ЭМАЛИРОВЩИКЪ.

Приготовленіе эмали и эмалированіе желѣзныхъ, чугунныхъ, мѣдныхъ и деревянныхъ приборовъ и всякаго рода посуды.

Пособіе какъ для мелкихъ ремесленниковъ, такъ и для крупныхъ мастерскихъ. Составлено по Paul Randau u Philpp Eyer'y.

Съ 36 рисунками.

СОСТАВИЛЪ

Инженеръ **М. П. Новгородскій.**

89434

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Изданіе В. И. ГУБИНСКАГО.

Историческія свѣдѣнія.

Эмалью называется тонкая оболочка, по большей части изъ непрозрачнаго стекла, которою покрываются металлическія или глиняныя издѣлія и которая образуетъ съ ними одно цѣлое—прочно соединяется съ ними.

Первичное изготовленіе эмали, т.-е. гдѣ оно получило начало—неизвѣстно, но украшенныя эмалью издѣлія находятся въ египетскихъ могилахъ, еще со временъ XX вѣка до Р. Х. Египетскіе образцы позднѣйшей эпохи, какъ напримѣръ золотое, украшенное эмалью ожерелье фараона Рамзеса II—(1400 лѣтъ до Р. Х.) отличаются высокой художественностью и совершенствомъ техники.

Во время періода греческой и римской цивилизаціи эмаль считалась изобрѣтеніемъ иностраннымъ и, слѣдовательно, варварскимъ, почему на производство какъ эмали, такъ и стекла, обращалось мало вниманія, а съ паденіемъ Западной Римской Имперіи способы ея приготовленія были затеряны окончательно.

Лишь около ста лѣтъ спустя византійскіе купцы, при своихъ торговыхъ сношеніяхъ съ Персіей и другими восточными странами, имѣли случай ознакомиться съ основаніями изготовленія стекла и эмалей.

Вскорѣ эмалевое производство достигло такого развитія, что въ первое время среднихъ вѣковъ константинопольскіе ювелиры снабжали замѣчательными по достоинству эмалированными издѣліями (эмалевые, а потомъ мозаичные образа, ковчеги для мощей, украшенное эмалью оружіе) другіе европейскіе народы. Вещи этого періода въ глазахъ знатоковъ неоцѣнимы.

Послѣ XIV вѣка мы встрѣчаемъ знаменитыхъ мастеровъ по издѣліямъ изъ эмали въ различныхъ городахъ Франціи и Италіи, и первое мѣсто между ними безспорно принадлежитъ Белевенуто Челлини, который кромѣ того написалъ и первое сочиненіе о производствѣ эмали и цвѣтныхъ стеколъ.

До начала настоящаго столѣтія эмалированіе считалось исключительно отраслью ювелирнаго искусства и употреблялось лишь для украшенія издѣлій изъ благородныхъ металловъ и мѣди.

Примѣненіе эмалей для покрытія желѣзныхъ вещей въ видахъ защиты ихъ отъ внѣшнихъ вліяній составляетъ новую эпоху въ исторіи эмалеваго производства.

Пятьдесятъ лѣтъ тому назадъ желѣзная вещь, покрытая эмалью въ качествѣ украшенія, считалась курьезомъ, теперь же во всѣхъ промышленныхъ странахъ обширныя фабрики ежедневно выпускаютъ на рынокъ милліоны штукъ эмалированной посуды, грозя совсѣмъ вытѣснить изъ домашняго употребленія хрупкую каменную и дорогую луженую посуду.

Желѣзная посуда хорошо эмалированная соединяетъ въ себѣ всѣ хорошія свойства стекла и металла. Она въ значительной степени обладаетъ сопротивляемостью химическимъ и механическимъ вліяніямъ, легко моется и чистится, благодаря гладкой поверхности, можетъ производиться въ самыхъ разнообразныхъ формахъ и фасонахъ и обладаетъ, какъ желѣзная вещь, прочностью при очень тонкихъ стѣнкахъ и маломъ вѣсѣ.

Значеніе всѣхъ этихъ преимуществъ доказывается современнымъ цвѣтущимъ состояніемъ производства эмалированной посуды.

Матеріалы, употребляемые въ эмалевомъ производствѣ.

Борная кислота въ природѣ встрѣчается только какъ вулканическое произведеніе, но въ этомъ видѣ она рѣдко употребляется эмалировщиками. Плавясь при красно-калильномъ жарѣ, борная кислота превращается въ борное стекло, отдѣляетъ менѣе огнеупорныя кислоты отъ щелочей и во время плавки съ другими тѣлами образуетъ стекло. При соединеніи борной кислоты съ кремневой получается двойная кислота или стеклянная масса, въ которой борная кислота служитъ основаніемъ; если же присоединить какое-нибудь основаніе, то оно замѣняетъ кислоту.

Фосфорная кислота при эмалировкѣ употребляется исключительно въ соединеніи съ известью и съ другими кислотами въ жженыхъ костяхъ.

Фосфорная кислота въ химическихъ производствахъ вообще представляетъ изъ себя важное вещество, но въ искусствѣ эмалировки не заслуживаетъ особеннаго вниманія. Безводная борная и фосфорная кислоты легко соединяются при красно-калильномъ жарѣ, но полученное стекло большей частью тускло и ломко.

Къ щелочнымъ, щелочно-земельнымъ, землистымъ и металлическимъ основаніямъ принадлежатъ слѣдующія вещества:

Кали—въ видѣ обожженнаго виннаго камня или въ видѣ поташа. Стекла, добытыя при употребленіи кали, бываютъ очень ломки, а потому эти основанія въ отдѣльномъ видѣ не употребляются. Такъ какъ изъ *натра* получаются болѣе твердые и легкоплавящіеся флюсы, чѣмъ изъ кали, то употребленіе натра, несмотря на дорогую его стоимость, имѣетъ безусловное преимущество предъ кали.

Щавелевокислое кали превращается, при сожиганіи, въ углекислое кали. Дороговизна этого продукта не допускаетъ широкаго примѣненія его въ техническихъ производствахъ. То же самое можно сказать и относительно виннаго камня.

Селитра служитъ главнымъ образомъ для обезцвѣчиванія эмали, которая отъ примѣсей желѣзнаго окисла или другихъ органическихъ веществъ получила плохой цвѣтъ. Но такъ какъ этотъ матеріалъ очень дорогъ, то онъ не можетъ быть пригоденъ для эмалировщика,—тѣмъ болѣе, если выбраны подходящіе другіе матеріалы, такъ что въ обезцвѣчиваніи уже нѣтъ необходимости.

Къ щелочамъ, составляющимъ матеріалъ для эмалировки, принадлежитъ еще: натръ въ соединеніи съ углекислотой, борной кислотой и съ хлоромъ.

Углекислый натръ продается подъ названіемъ соды-бориллы. Въ этомъ видѣ онъ заключаетъ въ себѣ сѣрнокислую и солянокислую соли, и поэтому не можетъ быть употребленъ для эмалировки. Это относится и къ разнымъ видамъ сырой соды, добываемой изъ сѣрнокислаго натра, изъ поваренной соли и проч. Въ очищенномъ видѣ углекислый натръ—кристаллизованный, обожженный углекислый натръ (очищенная сода) и въ этомъ видѣ принадлежитъ къ числу самыхъ необходимыхъ матеріаловъ въ эмалирномъ искусствѣ. Для убѣжденія, что сода не содержатъ въ себѣ сѣрнистыхъ частей, эмалировщикъ сплавляетъ ее съ незначительнымъ количествомъ свинцоваго окисла.

Обожженная сода дѣйствуетъ въ 2 или даже въ $2^1/_2$ раза сильнѣе кристаллизованной.

Бура также служитъ необходимымъ матеріаломъ для эмалировщика. Бура, или борнокислый натръ, плавится при красно-калильномъ жарѣ и превращается въ стеклянную массу, которая, при дѣйствіи на нее воздуха, вскорѣ дѣлается мутной (тусклой). Кристаллизованная бура можетъ даже до расплавки освободиться отъ кристал-

лизаціонной воды, а затѣмъ бура уже превращается въ порошокъ. Въ такомъ видѣ она легко смѣшивается съ другими матеріалами.

Борнокислое кали, а равно и другія борнокислыя соединенія не встрѣчаются въ торговлѣ. Хлористый натрій или поваренная соль въ большинствѣ случаевъ употребляется для составленія эмалевой массы.

Сѣрнокислый натръ можетъ съ выгодой замѣнить селитру, но скоро сырѣетъ.

Къ щелочнымъ-земельнымъ основаніямъ принадлежатъ: известь и магнезія; баритъ и стронціанъ считаются веществами рѣдкими.

Гашеная известь и углекислая известь употребляются въ видѣ вспушонной извести, которая получается, если совершенно чистую обожжонную известь спрыснуть водой, а когда она распадется, то просѣять.

Сѣрнокислая известь не пригодна для эмалированія, такъ какъ образуетъ сѣрнистый кальцій и затрудняетъ разложеніе.

Фосфорнокислая известь употребляется только въ видѣ костяной золы.

Фосфорнокислая известь, имѣя основаніемъ кислоты, содѣйствуетъ плавкости стеклянныхъ флюсовъ.

Эмали съ флюсами изъ костяного порошка требуютъ большей примѣси магнезіи, чѣмъ обыкновенно, вслѣдствіе своей трудноплавкости.

Углекислая магнезія—рыхлое вещество—переходитъ съ своимъ состояніемъ въ эмаль, но вмѣстѣ съ тѣмъ, по своей рыхлости, содѣйствуетъ освобожденію газовъ, образующихся во время плавки, такъ что этимъ устраняется выступленіе массы черезъ края сосудовъ. Обыкновенная бѣлая магнезія продается въ чистомъ видѣ, такъ что можетъ быть употребляема безъ всякаго затрудненія, какъ матеріалъ для эмалировки.

Сѣрнокислая магнезія служитъ матеріаломъ для грунтовой массы, но особенныхъ преимуществъ не имѣетъ.

Баритовыя и стронціонныя соли едва ли пригодны для эмалировщиковъ, отчасти по своей рѣдкости, частью же потому, что окрашиваютъ массу непріятными цвѣтами.

Глина. Химически чистая глина въ природѣ почти не встрѣчается. Родъ глины, употребляемой эмалировщиками, относится къ лѣпнымъ; онѣ имѣютъ плотное сложеніе, маслянистый блескъ, возможно бѣлый цвѣтъ, почти не измѣняющійся въ жару, на ощупь жирны и составляютъ съ водой тѣстообразную массу.

Чистый глиноземъ въ смѣшеніи съ произвольнымъ количествомъ кремневой кислоты почти вовсе не плавится.

Кремнеземъ, глина и известь тѣмъ скорѣе плавятся, чѣмъ точнѣе придерживаться слѣдующей пропорціи: 3 части кремнезема, 1 ч. извести и 1 ч. глины.

Полевой шпатъ долженъ быть употребляемъ какъ натуральный переплавленный стеклянный матеріалъ, и поэтому, несмотря на его мутность послѣ расплавленія, составляетъ для эмалировщиковъ важный матеріалъ. Чтобы узнать доброкачественность полевого шпата, небольшое количество его расплавляется, причемъ нужная для расплавки температура и свойства этого минерала узнаются практически. Расплавленный полевой шпатъ отъ заключающейся въ немъ глины— мутный и имѣетъ жирный блескъ.

Къ кремнекислымъ соединеніямъ, примѣняемымъ въ эмалирномъ искусствѣ, принадлежатъ соединенія кремневой кислоты съ кали и натромъ, встрѣчаемыя въ полевомъ шпатѣ, альбитѣ и въ сыромъ прокаленномъ поташѣ и въ сырой прокаленной содѣ. Сюда же принадлежитъ стеклянный бой.

Изъ числа металлическихъ окисловъ, составляющихъ основаніе стеклянныхъ массъ, должно упомянуть объ окислѣ свинца, который можно употребить, если эмаль наносится на архитектурныя украшенія и т. п., гдѣ не можетъ быть вреда для здоровья. Стеклянныя массы, содержащія въ себѣ свинцовый окиселъ, соединяютъ преимущества сильнаго внѣшняго глянца съ легкоплавкостью и значительной прочностью.

Въ эмалирномъ искусствѣ можно вмѣсто чистой свинцовой закиси употреблять свинцовыя бѣлила. Бѣлила, приготовленныя по способу Тенара, съ большимъ успѣхомъ могутъ быть примѣнены для приготовленія бѣлой эмали.

Сѣрнокислая свинцовая окись въ эмалирномъ дѣлѣ не можетъ быть употребляема, потому что полученнныя стекла имѣютъ отливъ свѣтложелтый, даже буроватый, котораго нельзя ничѣмъ устранить.

Фосфорнокислая свинцовая окись очень дорога и такъ же, какъ хлористый свинецъ, неудобоупотребительна.

Назовемъ нѣсколько веществъ, служащихъ частью для окрашиванія, частью для обезцвѣчиванія стеклянныхъ массъ.

Марганцовыя смѣси служатъ для обезцвѣчиванія; составляться онѣ должны съ большой осторожностью, чтобы не производить противнаго вліянія, т. е. не окрашивать массы въ новый цвѣтъ.

Вообще лучше всего матеріалы, служащіе для эмалировки, прі-

обрѣтать очищенными, чтобы не требовалось подготовительной обработки. Примѣсь марганца въ значительномъ количествѣ къ горшечной глазури окрашиваетъ послѣднюю въ темный цвѣтъ; это же относится къ эмали, не содержащей окисла олова.

Бѣлый мышьякъ заслуживаетъ предпочтенія передъ селитрой и марганцемъ, такъ какъ не окрашиваетъ стеклянныхъ массъ и, дѣйствуя на сѣрнистыя тѣла, окисляетъ ихъ, а самъ улетучивается.

Для выбѣливанія эмали могутъ служить различные нерасплавляющіеся, непрозрачные бѣлые металлы, напр.: окись олова, называемая оловяннымъ пепломъ.

Оловянная окись и свинцовыя бѣлила сходны по своимъ качествамъ; оба они даютъ бѣлый, непрозрачный цвѣтъ, а также имѣютъ сходство въ томъ, что съ другими красками не соединяются или даютъ непріятные цвѣта. Олово принадлежитъ къ металламъ, которые окисляются весьма легко мокрымъ путемъ, при обработкѣ же сухимъ путемъ представляютъ затрудненіе. При соединеніи съ свинцомъ окисленіе (при повышенной температурѣ) идетъ энергично.

Поэтому при дѣланіи изразцовъ употребляется свинцовая глазурь.

Обыкновенно берется или 100 частей чистаго свинца, или 22 части олова, или 100 частей свинца и 30 частей олова (смотря по требуемой большей или меньшей бѣлизнѣ эмали) при необходимомъ условіи, чтобы оба металла были чистые. Къ этой смѣси, называемой пепломъ, прибавляютъ на самомъ пепельномъ шесткѣ 100 ч. бѣлаго кварцеваго песку, 18 частей поваренной соли и 5 частей сурика, или 100 ч. бѣлаго кварцеваго песку, 6 ч. поваренной соли и 6 ч. соды. Вля масса при маломъ огнѣ медленно помѣшивается, и затѣмъ черезъ устье шестка выпускается въ тигли, которые ставятся въ плавиленную печь, чтобы масса совершенно превратилась въ флюсъ. Приготовленная эмаль имѣетъ желтоватый или сѣроватый цвѣтъ, который, послѣ нанесенія эмали на сосуды и хорошаго обжига, переходитъ въ синій цвѣтъ. Для полученія эмали, не содержащей въ себѣ свинца, красиваго бѣлаго цвѣта, добываніе потребной чистой окиси олова сопряжено съ слишкомъ большими расходами, такъ что на практикѣ примѣняется лишь изрѣдка. Поэтому эмалировщики, для полученія оловяннаго пепла, употребляютъ пламенную печь, которую сначала накаливаютъ до бѣлокалильнаго жара. Положенное на очагъ олово, при расплавкѣ, образуетъ слой оловянной окиси; снятая чешуйчатая кора имѣетъ желтоватый цвѣтъ, превращающійся по охлажденіи въ бѣлый съ красноватымъ отливомъ. Разъ начавшееся окисленіе продолжается безостановочно при постоян-

номъ, бѣлокалильномъ жарѣ, и потому въ короткое время можно получить значительное количество оловяннаго пепла высшаго качества. Если температура печи ниже бѣлокалильнаго жара, то получится черная оловянная закись, которая не должна быть употребляема при эмалировкѣ, такъ какъ окрашиваетъ эмаль въ темный, ничѣмъ не устранимый цвѣтъ. Можно добыть довольно хорошую золу въ тигляхъ, но этотъ способъ не только дороже, но и добытый продуктъ гораздо хуже.

Окиси висмута и сурьмы, какъ средства для обезцвѣчиванія стекла, и дороги и неудобны.

Стекло и эмаль.

Чтобы составить себѣ ясное представленіе о приготовленіи и употребленіи эмалей, необходимо упомянуть о тѣхъ свойствахъ ихъ, которыя являются у нихъ общими со стекломъ.

Основаніемъ всякаго рода эмалей служитъ большею частью непрозрачное стекло такого состава, что оно легко наплавляется на металлъ, прочно пристаетъ къ нему, а также расширяется и сжимается при перемѣнахъ температуры одинаково съ металломъ.

Вообще же химическія и физическія свойства стекла и эмали одинаковы: и то, и другая представляютъ собою соединеніе кремнезема съ однимъ или нѣсколькими основаніями. По химическому составу различаются:

1) стекла съ однимъ только основаніемъ (каліевые и натровые силикаты)—это растворимое въ водѣ стекло (фуксово);

2) стекла съ нѣсколькими щелочными и щелочно-земельными основаніями, представляющіе соединенія кремнезема съ каліемъ, натріемъ и известью;

3) свинцовые силикаты, содержащіе обыкновенно также соединенія калія и извести въ другой формѣ;

4) борныя стекла, въ составъ которыхъ можетъ не входить кремнеземъ.

Окрашенные и непрозрачныя стекла образуютъ по большей части особую группу; они получаются прибавкою къ перечисленнымъ стекламъ нѣкоторыхъ металлическихъ окисловъ или щелочныхъ земель. Хорошее стекло, содержащее кремнеземъ, калій и известь, не должно значительно растворяться отъ дѣйствія какихъ бы то ни было химическихъ средствъ, за исключеніемъ плавиковой кислоты и растворовъ ѣдкихъ щелочей.

Стекла, содержащія большія количества основаній, преимущественно натріевыхъ, затѣмъ стекла свинцовыя и борныя, менѣе устойчивы противъ вліянія химическихъ реактивовъ. Плавкость стекла или эмали стоитъ въ обратномъ отношеніи къ сопротивляемости химическимъ вліяніямъ (чѣмъ больше плавкость, тѣмъ меньше сопротивляемость химическимъ вліяніямъ); такъ свинцовыя и борныя стекла плавятся при болѣе низкой температурѣ, чѣмъ натрово-известковыя, а каліево-известковыя стекла требуютъ для плавленія еще большаго жара, чѣмъ предыдущія. Стекла или эмали изъ чистаго кремнезема являлись бы наиболѣе огнеупорными, если бы ихъ можно было плавить при обыкновенныхъ условіяхъ.

Составъ стекла или эмали зависитъ отъ цѣли, для которой онъ предназначается. Напримѣръ, свинцовыя стекла обладаютъ живыми цвѣтами и высокимъ блескомъ. Эти сорта требуются преимущественно ювелирами для издѣлій, въ которыхъ красивый видъ и блескъ ставятся выше сопротивляемости внѣшнимъ вліяніямъ. Для большинства промышленныхъ приложеній свинцовыя стекла и эмали однако непригодны, такъ какъ они легко уступаютъ дѣйствію кислотъ и, слѣдовательно, непрочны. Въ примѣненіи къ кухонной посудѣ свинцовыя эмали даже опасны, такъ какъ при варкѣ въ послѣднихъ пищи, онѣ образуютъ ядовитыя соединенія. Для такого рода цѣлей наиболѣе всего подходятъ каліевыя и натровыя стекла въ соединеніи съ известью, бурой и пр.

Щелочи.

Для производства эмалей каліевая щелочь употребляется чаще всего въ формѣ углекислой соли—поташа. Изъ натріевыхъ соединеній употребляются: сода, поваренная и глауберова соль. Жженая сода, употребляемая для производства эмалей, содержитъ обыкновенно $58^1/_2$ % окиси натрія и $41^1/_2$ % угольной кислоты. Кристаллическая сода содержитъ 60 и болѣе частей воды. Такъ какъ для удаленія изъ соды воды расходуется много тепла, при чемъ сода пѣнится предъ плавленіемъ, и такъ какъ кристаллической соды слѣдуетъ брать 27 фунтовъ тамъ, гдѣ безводной, жженной соды идетъ только 10, то послѣдняя, если ее можно достать хорошаго качества, предпочтительнѣе для производства эмалей. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ примѣняются также поваренная и глауберова соль.

Щелочныя земли.

Щелочныя земли—известь, магнезія, сплавленная съ кремнеземомъ, даютъ продукты, не растворимые въ водѣ. Къ числу важнѣйшихъ соединеній кальція (извести) принадлежатъ: известнякъ, мраморъ, мѣлъ, известковый шпатъ и т. п. Послѣдній есть кристаллическая форма углекислой извести, содержитъ 56% извести и 44% углекислоты. Въ виду чистоты и постоянства состава, известковый шпатъ примѣняется при производстѣ эмалей во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, когда важно соблюденіе точнаго состава ихъ.

Известь примѣняется въ необожженномъ видѣ, рѣже въ жженомъ видѣ. Сѣрнокислый кальцій употребляется въ видѣ гипса и алебастра.

Магній употребляется для эмалей въ видѣ двухъ соединеній: углекислаго магнія—бѣлаго, легкаго, безвуснаго и почти нерастворимаго порошка, и сѣрнокислаго магнія или горькой соли.

Флюсы или плавни.

Для регулированія плавкости эмали служитъ *бура*—кристаллическое соединеніе натра съ борной кислотой. При прокаливаніи буры кристаллизаціонная вода испаряется изъ нея и остается бѣлый порошокъ—жженая бура, которая при температурѣ свѣтлокраснаго каленія плавится въ чистую, прозрачную, безцвѣтную стекловидную массу.

Эмали, содержащія много буры, плавятся значительно легче, чѣмъ состоящія только изъ кремнезема и щелочей; такимъ образомъ, увеличивая и уменьшая содержаніе буры, можно увеличивать или уменьшать плавкость стекла или эмали.

Другое цѣнное свойство буры состоитъ въ ея способности растворять при сравнительно низкой температурѣ металлическіе окислы, вслѣдствіе чего получаются прекрасно окрашенныя стекла.

Въ виду этого при производствѣ окрашенныхъ эмалей необходимо примѣшивать къ металлическимъ окисламъ, играющимъ роль красильныхъ веществъ, нѣкоторое количество буры, которая очень хорошо заплавляетъ ихъ, и потому окраска получается равномѣрная.

Плавиковый шпатъ (фтористый кальцій) есть минералъ, состоящій изъ 48% фтора и 52% кальція; онъ плавится при темнокрасномъ каленіи и употребляется въ такихъ эмаляхъ, гдѣ слишкомъ

мало извести, замѣной которой онъ и служитъ, увеличивая въ то же время и плавкость эмали. Тѣмъ не менѣе не слѣдуетъ прибавлять его къ эмали, содержащей избытокъ кремнезема по отношенію къ щелочамъ, такъ какъ подобныя эмали именно и составляются для того, чтобы онѣ могли выдерживать высокія температуры.

Полевой шпатъ есть другой минералъ, прибавляемый къ большинству эмалей—или въ видѣ плавня, или въ видѣ существенной составной части; онъ состоитъ изъ 65% кремнезема, 19% глинозема и 16% натрія и калія.

Высокое содержаніе кремнезема позволяетъ употреблять его для замѣны кварца или песку въ смѣсяхъ для эмалей. Количество щелочей должно быть въ этомъ случаѣ измѣнено. Полевой шпатъ дѣлаетъ эмали болѣе тугоплавкими.

Стекла и эмали, состоящія ихъ кремнесвинцовыхъ соединеній, плавятся сравнительно легко—при температурѣ свѣтло-краснаго каленія.

Свинецъ употребляется для эмали въ видѣ окисловъ—глета или сурика. Свинцовыя эмали легко узнаются по сильному блеску и окраскѣ. Онѣ могутъ налагаться весьма тонкимъ слоемъ, легко обжигаются и представляютъ преимущественно ювелирныя эмали, для украшенія драгоцѣнныхъ металловъ, отъ которыхъ не требуется сопротивляемости химическимъ вліяніямъ, какъ, напримѣръ, вліянію сѣрнистаго газа или азотной кислоты. Но, какъ упомянуто выше, для кухонной посуды эти эмали не допустимы, такъ какъ содержащійся въ нихъ свинецъ вступаетъ въ соединенія съ уксусомъ и фруктовыми соками, а эти соединенія сильно ядовиты.

Баритъ (тяжелый шпатъ, сѣрнокислый барій) и витеритъ также должны быть упомянуты въ качествѣ плавней. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ они могутъ употребляться вмѣсто окисловъ свинца, такъ какъ, подобно имъ, сообщаютъ эмалямъ блестящую поверхность чистаго цвѣтного тона. Такія эмали плавятся, приблизительно, при той же температурѣ, какъ и свинцовая, но менѣе чувствительны къ газамъ, образующимся въ плавиленной печи.

Непрозрачность.

Непрозрачность эмалей необходима по той причинѣ, что она позволяетъ наносить ихъ возможно болѣе тонкими слоями. Чѣмъ тоньше слой эмали, покрывающій металлическій предметъ, тѣмъ онъ

прочнѣе сидитъ на немъ, такъ какъ онъ легче выдерживаетъ перемѣны температуры, слѣдуя за расширеніями и сжатіями металла. Примѣсь окиси олова къ прозрачнымъ эмалямъ даетъ непрозрачный бѣлый цвѣтъ.

Бѣлыя глины, каковы: каолинъ, трубочная глина и пр.,—употребляются для той же цѣли.

Полевой шпатъ и кріолитъ даютъ по расплавленіи такъ же молочно-бѣлое стекло, окраска котораго зависитъ отъ присутствія въ означенныхъ минералахъ глинозема.

Прибавляя всѣ эти примѣси къ эмалямъ, не слѣдуетъ упускать изъ вида ихъ другихъ свойствъ, особенно же вліянія на плавкость и другія качества эмалей.

Глины уменьшаютъ ихъ плавкость; полевой шпатъ дѣйствуетъ, повидимому, подобнымъ же образомъ; кріолитъ ускоряетъ плавленіе. Почти непрозрачныя или едва просвѣчивающія эмали получаются отъ прибавленія прокаленной кости (костяной золы) или фосфорно-кальціевой соли. Подобно окиси олова, она не вступаетъ въ химическое соединеніе съ эмалью, но даетъ съ нею тѣсную смѣсь.

Окрашиваніе.

Пигментами или красящими веществами въ эмаляхъ служатъ обыкновенно окислы или соли нѣкоторыхъ металловъ, которые прибавляются или при составленіи смѣси, или при размолѣ ея.

Эти окислы и соли растворяются въ расплавленной массѣ эмали и образуютъ окрашенные силикаты (кремнеземныя соединенія).

Упомянутыя только что вещества, сообщающія эмалямъ бѣлый непрозрачный цвѣтъ, можно также причислить къ пигментамъ. Окраска другихъ тоновъ получается помощью слѣдующихъ соединеній: синяя—помощью окисловъ и силикатовъ кобальта, желтая—окисью сурьмы, окисью урана, серебра, желтою окисью желѣза и пр., оранжевая—смѣшеніемъ окисловъ для желтаго, краснаго или коричневаго тона, красная—помощью красной окиси желѣза, кассіева пурпура, зеленая—окисью хрома, окисью мѣди и желѣза, фіолетовая—помощью красной окиси марганца, коричневая—окисью желѣза и черной окисью марганца, черная—смѣсью окисей кобальта, марганца и желѣза или окисью иридія. Другіе цвѣта и оттѣнки достигаются смѣшеніемъ нѣсколькихъ изъ приведенныхъ окисловъ.

Всѣ краски для эмалей продаются въ настоящее время въ го-

товомъ видѣ и при надлежащемъ примѣненіи даютъ желаемые результаты, но можно эти же краски приготовить и самому.

Для приготовленія такихъ красокъ употребляютъ окислы нѣкоторыхъ металловъ, а именно: желѣза, кобальта, никкеля, хрома, марганца и мѣди, затѣмъ фосфорно-кислыя соединенія желѣза, мѣди, кобальта и никкеля, а также золото и серебро, осажденныя изъ ихъ растворовъ желѣзнымъ купоросомъ, и платину, осажденную муравьиной кислотой.

Всѣ эти вещества берутся въ видѣ очень мелкаго порошка. Ихъ растираютъ, возможно лучше, на матовой стеклянной плиткѣ съ водой и плавнемъ (въ указанныхъ ниже пропорціяхъ), наносятъ тонкимъ слоемъ посредствомъ кисти на покрываемую поверхность и по высыханіи обжигаютъ при температурѣ краснаго каленія на голомъ огнѣ (газовой или угольной топки) или лучше въ муфелѣ.

Для приготовленія плавня сплавляютъ 24 ч. сурика и 9 ч. чистой борной кислоты и полученное стекло толкутъ и растираютъ въ мельчайшій порошокъ, отмучиваютъ и высушиваютъ.

Краски составляются по слѣдующимъ рецептамъ:

Сѣрая:	6 ч.	осажденной платины.
„	4 ч.	плавня
Сѣрая:	5 ч.	окиси никкеля.
„	1 ч.	осажден. серебра.
„	7 ч.	плавня.
Зеленая:	7 ч.	окиси хрома.
„	10 ч.	плавня.
Свѣтло-зеленая:	10 ч.	фосфорно-кислаго никкеля.
„	20 ч.	плавня.
Красно-коричневая:	7 ч.	окиси желѣза.
„	12 ч.	плавня.
Пурпурно-красная:	4 ч.	закиси мѣди.
„	10 ч.	плавня.

Черная: смѣсь равныхъ частей сѣрно-кислаго кобальта и сѣрнокислаго марганца сплавляютъ съ пятикратнымъ по вѣсу количествомъ азотно-кислаго калія, сплавъ промываютъ горячей водой и высушиваютъ.

Золотая:	48 ч.	осажд. золота.
„	2 ч.	осажден. серебра.
„	4 ч.	плавня.
Серебряная:	48 ч.	осажд. серебра.
„	7 ч.	плавня.

Золото и серебро растираются со скипидаромъ и обжигаются при слабомъ красномъ каленіи, а послѣ обжига отчищаются проволочной щеткой.

Нѣкоторые металлическіе окислы, при сплавленіи съ плавнями, измѣняются, и потому эмалировщикъ долженъ знать составъ употребляемыхъ имъ красокъ. Одни и тѣ же окислы могутъ давать совершенно различные результаты.

Такъ, напримѣръ, окись желѣза при плавленіи съ бурой въ возстановительномъ пламени даетъ зеленый цвѣтъ, а въ окислительномъ—красный. Окись мѣди производитъ также то красную, то зеленую окраску; подобныя же измѣненія испытываютъ окиси марганца, серебра и хрома.

Вода, употребляемая для размола эмалевыхъ смѣсей, должна быть чиста, свободна отъ органическихъ веществъ, металлическихъ окисловъ или сѣрнистыхъ соединеній.

Сѣрнистые газы особенно вредны въ водѣ, такъ какъ они обезцвѣчиваютъ часто лучшія свинцовыя эмали.

Дымъ и зола, образующіеся отъ горѣнія топлива въ плавиленныхъ печахъ, отнюдь не должны приходить въ соприкосновеніе съ эмалью, что достигается установленіемъ хорошей тяги или примѣненіемъ вмѣсто каменнаго угля и дровъ—нефтяного или газоваго топлива; послѣднее необходимо для ювелирныхъ эмалей.

Для того, чтобы получить хорошее плавленіе эмали и чтобы выплавить однородный продуктъ, необходимо до плавленія размолоть составныя ея части въ тонкій порошокъ и тщательно перемѣшать.

Иначе, если въ одномъ мѣстѣ будетъ слишкомъ много кремнезема и извести, а въ другомъ—избытокъ буры и соды, то послѣднее мѣсто вполнѣ расплавится, въ то время какъ первое едва размягчится; по охлажденіи получится крайне неоднородный продуктъ, что, при покрытіи имъ посуды и пр., скажется полученіемъ плохого, непрочно держащагося, трескающагося и шелушащагося слоя.

На хорошо установленныхъ фабрикахъ составныя части эмали послѣ размола смѣшиваются механическимъ способомъ въ медленно вращающихся цилиндрахъ или барабанахъ. Составныя части засыпаются съ одного конца барабана, перемѣшиваются внутри его мѣшалками и въ то же время подвигаются къ другому концу его, откуда и выходятъ тщательно перемѣшанными.

Такая тщательно перемѣшанная масса можетъ идти прямо въ плавиленную печь, а до того времени должна быть сохраняема въ тепломъ, сухомъ мѣстѣ.

Эмалевыя массы.

Слѣдуетъ замѣтить, что подготовка матеріаловъ, идущихъ на приготовленіе эмалевыхъ массъ, во всѣхъ случаяхъ одинакова. Хотя въ настоящее время многіе фабриканты производятъ эмалированіе въ теченіе только одной операціи и притомъ одной вполнѣ опредѣленной эмалевой массой, тѣмъ не менѣе цѣлесообразнѣе всю работу разбить на двѣ слѣдующія одна за другой операціи, при чемъ и обѣ эмалевыя массы въ этомъ случаѣ должны быть различны. Это особенно важно въ томъ случаѣ, если требуется эмалировать такіе предметы, которые должны выдерживать высокую температуру и быстрое охлажденіе, какъ, напримѣръ, всякую повареную посуду.

Только въ томъ случаѣ эмалевое покрытіе на предметахъ остается послѣ довольно продолжительнаго употребленія ихъ въ цѣлости, если свойство эмалевой массы таково, что расширеніе и сжатіе ея происходитъ равномѣрно съ расширеніемъ и сжатіемъ металлической поверхности, на которую нанесена эмаль. Напротивъ, если эмалевая масса не обладаетъ способностью расширяться и сжиматься равномѣрно съ желѣзомъ, изъ котораго дѣлается посуда, то, какъ необходимое послѣдствіе этого, появляются въ самое короткое время тысячи сначала едва замѣтныхъ, а иногда вовсе незамѣтныхъ трещинъ (толщиной въ волосъ), связь между эмалью и эмалируемой поверхностью нарушается, и очень быстро послѣ этого эмаль начинаетъ лупиться или отскакивать.

Хотя въ то время, когда начали эмалировать болѣе или менѣе значительные предметы, какъ, напр., кухонную посуду, фабричнымъ способомъ, на это обстоятельство не обращали достаточнаго вниманія,—тѣмъ не менѣе самымъ лучшимъ образомъ эмалированные предметы уже указывали на упомянутые выше недостатки такой эмалировки. Глазурь вслѣдствіе появлявшихся трещинъ быстро растрескивалась и облупливалась, что въ значительной мѣрѣ очень затрудняло всеобщее распространеніе эмалированныхъ предметовъ въ обыденной жизни, тѣмъ болѣе что эмалировка значительно увеличивала стоимость предметовъ, сообщая приэтомъ имъ самую малую твердость противъ прежняго.

Долгое время всѣ заботы прилагали къ тому, чтобы приготовить такую эмалевую массу, которая обладала бы достаточной расширяемостью въ жару, при чемъ она не растрескивалась бы и не отскакивала бы.

Наконецъ, пришли къ заключенію вмѣсто одной эмалевой массы наносить въ расплавленномъ состояніи двѣ, при чемъ каждая изъ нихъ должна обладать особыми молекулярными (частичными) и химическими свойствами.

Различаютъ двѣ эмалевыя массы, одну считаютъ за *основную*, *грунтовую* (такъ называемый *грунтъ*), а другую—называютъ *покровной* массой.

Грунтовая (основная) масса.

Грунтовой (*основной*) *массой* называется такая, которая наносится непосредственно на металлъ и сверху прикрывается *покровной массой*. Относительно свойствъ основной массы слѣдуетъ замѣтить, что ее обыкновенно стараются дѣлать весьма трудноплавкой, чтобы на поверхности металла она не расплавлялась совершенно, а лишь находилась въ густомъ, текучемъ состояніи,—поэтому она покрываетъ металлъ не сплошной связной массой, а пористой. Эта то пористость и позволяетъ металлу быстро расширяться и сжиматься, при чемъ отдѣльныя частицы основной массы не отдѣляются ни другъ отъ друга, ни отъ самаго металла.

Покровная масса.

Покровная масса всегда составляется съ такимъ разсчетомъ, чтобы она плавилась гораздо легче, чѣмъ основная масса, и чтобы въ мѣстахъ соприкосновенія обѣ онѣ сплавлялись совершенно, образуя одно цѣлое такъ, чтобы во всякомъ отдѣльномъ участкѣ эмалевой покрышки былъ постепенный переходъ отъ наружнаго чистаго верхняго слоя чрезъ массу смѣшаннаго состава къ чистой основной массѣ.

Обыкновенно массы, идущія для приготовленія основной и покровной массъ, обрабатываютъ на различныхъ фабрикахъ различными способами. Безспорно, что самымъ раціональнымъ способомъ, при которомъ получается во всѣхъ отношеніяхъ безупречный товаръ, долженъ считаться тотъ, при которомъ матеріалы, идущіе на приготовленіе различныхъ массъ, хорошо перемѣшиваются, сплавляются въ однородное цѣлое, которое вновь размалывается и уже наносится въ расплавленномъ состояніи на эмальируемые предметы. Точно такимъ же образомъ поступаютъ и съ покровной массой.

Частая проплавка идущихъ въ дѣло матеріаловъ, конечно, удорожаетъ этотъ способъ; различные фабриканты старались всѣми силами достичь тѣхъ же результатовъ, примѣняя дешевые способы,

однако достичь этого имъ не пришлось. Поэтому и считается вышеупомянутый способъ самымъ раціональнымъ.

Для болѣе дешеваго товара расплавленіе основной массы избѣгаютъ, а прямо наносятъ тщательно перемѣшанный сырой матеріалъ на посуду и послѣ этого прожигаютъ уже основную массу. На расплавленный такимъ образомъ слой основной массы наносятъ покровную обыкновенно при помощи припудриванія и расплавляютъ ее. При внимательномъ отношеніи можно и такимъ способомъ получить совершенно безупречную посуду, но она ни въ коемъ случаѣ не выдержитъ такой же продолжительности службы, которая свойственна товару, приготовленному при помощи предварительно расплавленной основной и покровной массъ.

Такъ какъ, несмотря на дешевую цѣну, менѣе тщательно эмалированные предметы все-таки не могутъ конкуррировать съ тѣми, которые приготовлены съ соотвѣтствующей осторожностью и внимательностью, то каждый фабрикантъ въ своихъ личныхъ интересахъ эмалируетъ товаръ предварительно сплавленой массой, пренебрегая болѣе дешевымъ способомъ, при которомъ сырые матеріалы сплавляются во время самой эмалировки.

Приспособленія для сплавленія основной и покровной массъ.

Въ прежнее время плавленія эмалевыхъ массъ всегда производили заразъ малыми количествами, такъ какъ весьма трудноплавкую основную массу не умѣли приводить въ расплавленное состояніе, если брали заразъ значительное количество ея. Значительное количество горючаго, сжигаемаго въ плавильной печи для эмали, служило главной причиной того, что многіе фабриканты упускали эту важную операцію. Съ тѣхъ поръ въ устройствѣ печей достигли такихъ поразительныхъ успѣховъ, что въ настоящее время не представляется никакихъ затрудненій при расплавленіи эмалевыхъ массъ.

Плавиленный тигель (тютень).

Обыкновенно плавленіе стекловатой массы производятъ въ большихъ тигляхъ, которые спеціально для этого изготовляются и особеннымъ образомъ ставятся въ печь. Прежде чѣмъ разсказать объ устройствѣ печи, приспособленной для расплавленія эмалевыхъ массъ, намъ придется сдѣлать нѣкоторое замѣчаніе о тигляхъ, употребляемыхъ для плавленія.

Само собой разумѣется, что плавиленные тигли должны быть приготовленны изъ вполнѣ огнеупорнаго матеріала, такъ какъ они должны выдерживать высокую температуру (температуру бѣлаго каленія), вслѣдствіе чего удорожается ихъ стоимость, тѣмъ болѣе что необходимо, чтобы тигель могъ выдерживать нѣсколько плавокъ.

На лучшихъ фабрикахъ для плавленія эмалевыхъ массъ употребляютъ такъ называемые гессенскіе тигли; что касается огнеупорности ихъ, то матеріалъ, изъ котораго они сдѣланы, признанъ безусловно самымъ лучшимъ, такъ какъ при самой высокой температурѣ жара въ печи можно наблюдать на гессенскихъ тигляхъ лишь назначительное спеканіе краевъ.

Еще важнѣе при этихъ тигляхъ химическое ихъ дѣйствіе, оказывающее свое вліяніе на весь процессъ плавленія эмали.

Размѣръ ихъ, конечно, зависитъ отъ величины производства. Для спуска готовой эмали на днѣ ихъ должно быть сдѣлано отверстіе, замыкаемое глинянымъ штепселемъ съ ручкой, при помощи которой возможно, при окончаніи процесса плавки, вылить жидкую эмаль. Ручка дѣлается изъ желѣзнаго прута, покрытаго очень тугоплавкой эмалью. Плавка эмали требуетъ весьма возвышенной температуры, а потому какъ топливо, такъ и печь должны быть приспособлены спеціально. Весьма удобна и проста печь слѣдующей конструкціи: печь состоитъ изъ шахты (рис. 1), въ которой, на особой подставкѣ, помѣщается тигель A съ эмалью; шахта отъ дна вершковъ 8, имѣетъ рядъ колосниковъ и поддувало.

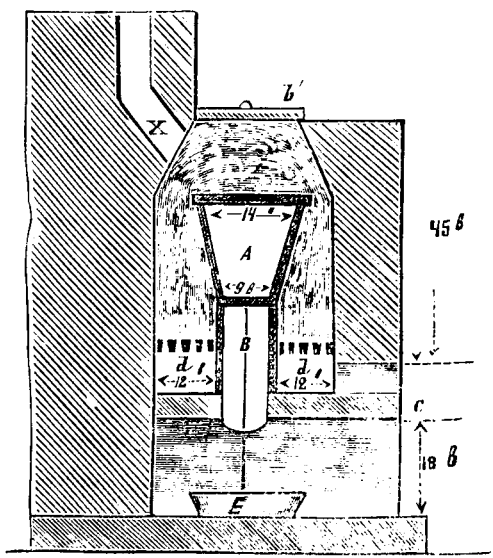

Рис. 1.

Подставка подъ тиглемъ B опирается на сводикъ C; подъ подставкой ставится чашка E, въ которую стекаетъ расплавленная масса; x—дымоходъ, d,d—топка.

Примѣрные размѣры показаны на рисункѣ; стѣнки печи складываются въ полтора кирпича, при чемъ

внутренность шахты полезно обдѣлатъ огнеупорнымъ кирпичемъ высшаго качества.

Шахта прикрывается глиняной пластинкой b'; устраивая печь, нужно обратить особенное вниманіе на хорошую тягу.

Температура, какъ уже было замѣчено, должна быть весьма высока, а потому топливо должно быть изысканное. Лучшее для этого топливо—древесный уголь и за нимъ мелкіе сухія дрова; хорошъ, конечно, и каменный уголь, при чемъ зола дровъ или угля даетъ отличный матеріалъ для самой эмали—въ видѣ поташа.

На рис. 2 представленъ особый аппаратъ, примѣняемый при пробной плавкѣ. Онъ состоитъ изъ желѣзнаго цилиндра C, выложеннаго огнеупорной глиной, въ которомъ помѣщается гессенскій плавиленный тигель T наивысшаго качества.

Въ этомъ тиглѣ на треножникѣ, сдѣланномъ изъ полосового желѣза, помѣщенъ плавиленный тигель S, наполовину наполненный магнезіей, а въ эту магнезію вставленъ фарфоровый или платиновый тигелекъ P, служащій для пробной плавки. Рукоятка H, приготовленная изъ толстой платиновой проволоки, служитъ для того, чтобы можно было легко поднимать и вынимать тигелекъ P. Весь

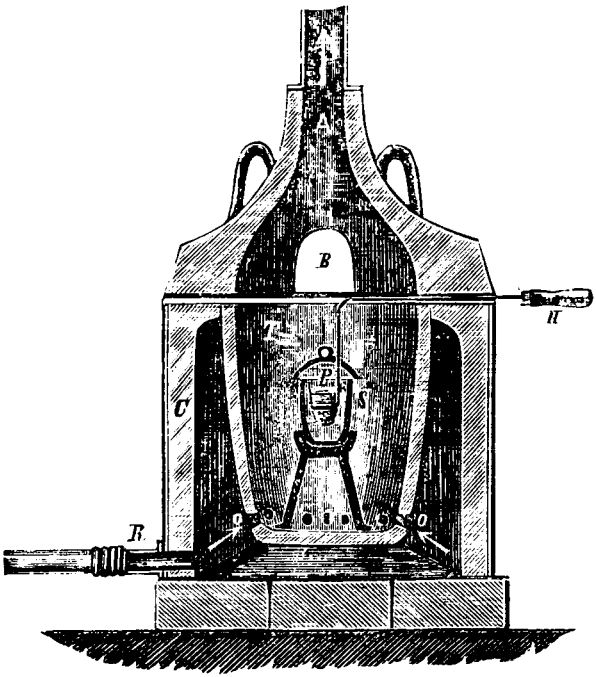

Рис. 2.

этотъ аппаратъ прикрытъ коническимъ колпакомъ *A*, въ которомъ находится печная труба, длиною около метра, сдѣланная изъ листо-

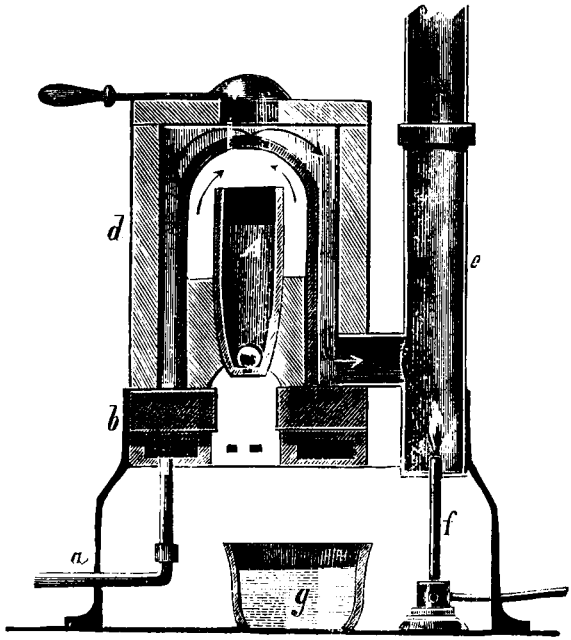

Рис. 3.

вого желѣза. Отверстіе *B*, съ соотвѣтствующей крышкой служитъ для заброски въ тигель *T* древеснаго угля. Непосредственно около дна тигля *T*, по окружности находится 12 отверстій *O*. Труба R—служитъ для подведенія сжатаго воздуха.

На рис. 3 представлена газовая плавиленная печь для пробъ Rösslera. *A*—высокій тигель, въ днѣ котораго имѣется каналъ, закрываемый фарфоровымъ шарикомъ. Тигель *A* дѣлается изъ шамота; *d*—шамотовый цилиндръ.

По трубѣ *a* поступаетъ газъ и проходитъ въ *b* и, наконецъ, уходитъ въ трубу *e*; *f*—бунзеновская горѣлка для подогрѣванія воздуха. Когда окончится расплавленіе, то въ тиглѣ *A* шарикъ поднимается, и расплавленная масса вытекаетъ въ сосудъ *g*, наполненный водой.

На рис. 4 представленъ тигель, у котораго открывается только половина крышки. *A*—отверстіе въ днищѣ тигля для спуска расплавленной массы, затыкаемое пробкой.

На рис. 5 представлена обыкновенная тигельная печь.

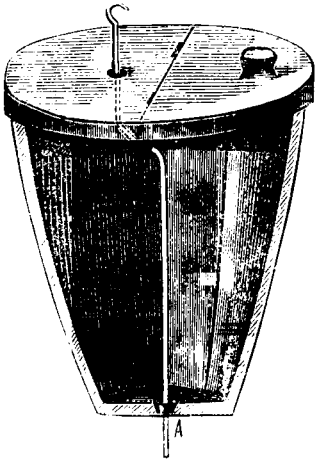

Рис. 4.

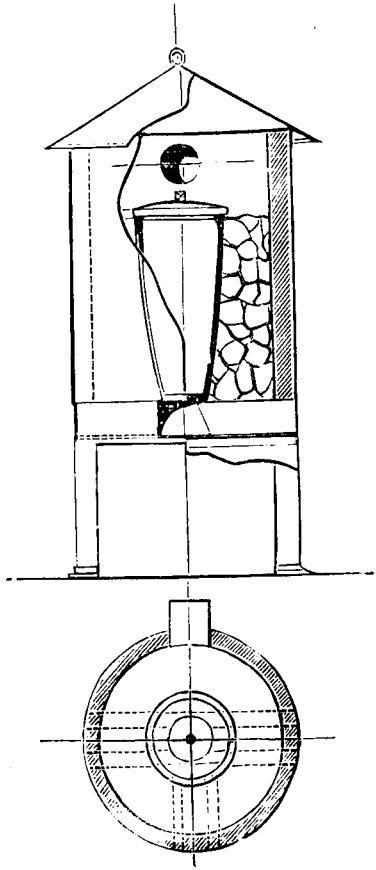

Рис. 5.

Плавильныя печи.

Тѣ тигли, о которыхъ мы упоминали, пригодны для небольшого производства и работа съ ними не требуютъ особыхъ познаній; между тѣмъ при фабричной организаціи дѣла они не могутъ удовлетворить запросамъ по своей маловмѣстительности.

Въ послѣднемъ случаѣ устраиваются большія ванныя печи, гдѣ масса насыпается въ глубокія четыреугольныя ванны, сложенныя изъ плитъ или клинкера (огнеупорнаго кирпича), съ покатыми днищами, и гдѣ выгружается сплавленный продуктъ.

Пламя топки, раскаливъ днище и бока ванны снаружи, проходитъ надъ нею, соприкасаясь съ поверхностью сплава, послѣ чего, отдавъ значительную часть тепла, направляется въ дымоходъ.

Эмаль же въ расплавленномъ состояніи стекаетъ въ емкое вмѣстилище; такая печь за одинъ угрѣвъ способна вплавить 1250 пудовъ эмали. Главное ея неудобство заключается въ томъ, что для сохраненія тепловой энергіи пламя близко соприкасается съ сплавомъ и, при топкѣ каменнымъ углемъ, запорошаетъ его золой и другими отбросами горѣнія.

Если примѣнять въ качествѣ топлива нефть или газъ, то въ возстановительныхъ и окислительныхъ частяхъ пламени цвѣтъ эмали получается неодинаковымъ, а эмали свинцоваго характера не вполнѣ расплавляются.

Тѣ же эмали, гдѣ окрашивающимъ веществомъ является окись мѣди, могутъ пріобрѣсти неожиданный цвѣтъ. Слѣдовательно, ванныя печи хороши только въ экономическомъ отношеніи, и то только тамъ, гдѣ важна не чистота окраски, или гдѣ ея составъ не реагируетъ на свойства пламени.

Въ настоящее время устраиваются ванныя печи непрерывнаго дѣйствія, при чемъ расплавленный токъ выпускается автоматически. Но при такихъ высокихъ температурахъ не всегда можно полагаться на исправность автоматическихъ механизмовъ, при чемъ гораздо цѣлесообразнѣе брать пробы, пользуясь ихъ указаніями.

Для пробы въ сплавъ окунается желѣзный стержень и мгновенно вытаскивается назадъ. Если при этомъ масса застываетъ, образуя мягкія стекловидныя нити безъ пузырьковъ и зеренъ,—значитъ пора выпускать. (Ванныя печи могутъ служить и для каленія протравленныхъ издѣлій).

Возможность непрерывной плавки, составляющая большое достоинство плавильныхъ ванныхъ печей, является главнымъ недостаткомъ тигля.

Тигли легко портятся, если въ нихъ вводить не вполнѣ просушенный и не нагрѣтый до одинаковой съ

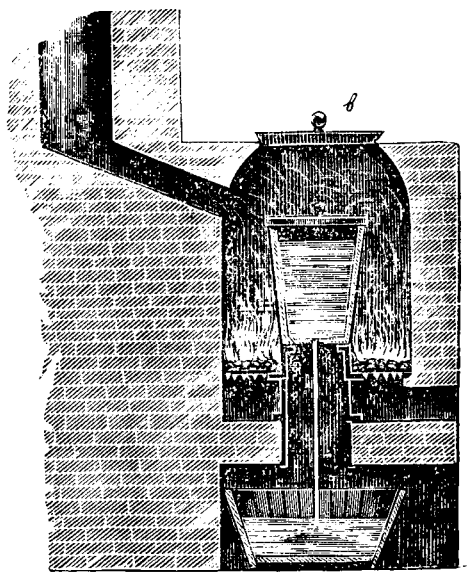

Рис. 6.

нимъ температуры эмалевый матеріалъ въ то время, когда они раскалены послѣ первой плавки. Малѣйшая сырость или разница въ температурѣ, грозитъ катастрофой, въ видѣ разрыва самого тигля и порчи всей печи.

При тигельной плавкѣ дно его посыпаютъ кварцевой мукой,— если тигель не раскаленъ, то въ сыромъ видѣ,—и, наполнивъ измельченной эмалью, впосятъ въ печь, обсыпавъ его до верху коксомъ, древеснымъ углемъ или дровами, послѣ чего прикрываютъ печь крышкой (смотр. рис. 6).

Плавка продолжается отъ $1^1/_2$ до 2-хъ часовъ.

Затѣмъ берется проба и, если сплавъ готовъ, открываютъ штепсель въ днѣ тигля и выпускаютъ эмаль въ сосудъ съ водой.

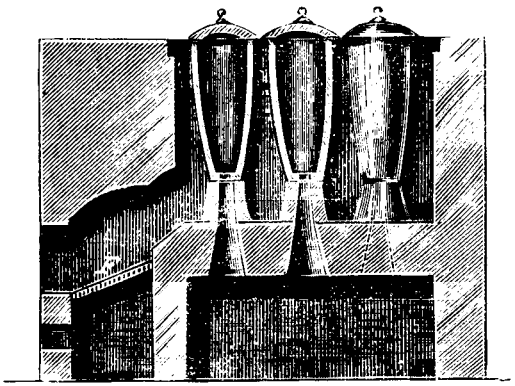

Рис. 7.

По охлажденіи сплава его измельчаютъ, мелютъ и просѣиваютъ.

Полученный порошокъ уже пригоденъ для эмалировки, при чемъ и для основной эмали и для операціи глазури одинаковы.

Если масса почему-либо долго не вытекаетъ, то образовавшуюся въ днѣ тигеля преграду протыкаютъ проволокой.

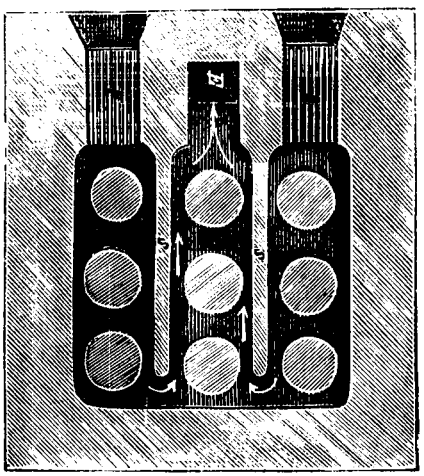

Рис. 8.

Необходимо повторить, что тигельная одноплавная система самая удобная при небольшомъ производствѣ, такъ какъ наименѣе сложная и не требующая особыхъ познаній.

Тигельныя печи устраиваются какъ для одного тигля, такъ и для батарей тиглей до 12 штукъ

и болѣе (см. рис. 7 и 8). Въ печахъ для одного тигля послѣдній находится въ самой срединѣ пламени, но содержимое его защищено отъ непосредственнаго вліянія огня плотно закрывающейся крышкой.

Для сбереженія работы при послѣдующемъ размалываніи эмали, послѣднія часто выпускаются изъ печей или тиглей въ чаны съ холодной водой, съ которой и перемѣшиваются. Получаются крупныя зерна. Но этотъ пріемъ нельзя считать цѣлесообразнымъ такъ какъ онъ уменьшаетъ, повидимому, эластичность эмали: она теряетъ свою вязкость и устойчивость противъ дѣйствія кислотъ. Кромѣ того эмаль измѣняется при этомъ, повидимому, и химически—отъ образованія водянаго газа.

На вещи эмаль налагается или въ видѣ сухого тонкаго порошка или въ мокромъ состояніи въ видѣ сиропа или густого тѣста; вслѣдствіе этого сплавленная въ однородную массу и остывшая эмаль подвергается размалыванію, при которомъ къ ней прибавляются различныя вещества, напр., нашатырь и нѣкоторые окислы металловъ, сообщающіе окраску.

На рис. 9 представлена ванная печь. Она состоитъ изъ одной или двухъ рядомъ расположенныхъ ваннъ 1 и 2. Впереди первой ванны находится топка *K*. Въ крышкѣ печи имѣются два отверстія *a* и *b*, черезъ которыя засыпается смѣшанная масса. Стрѣл-

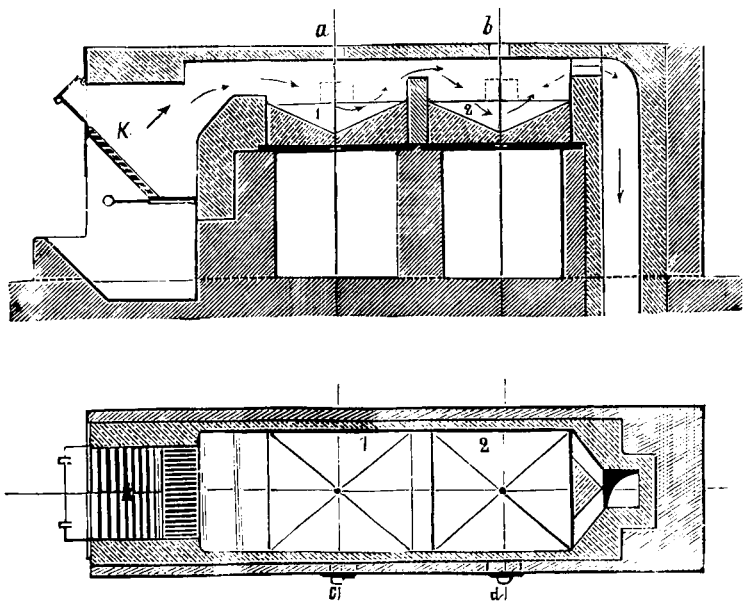

Рис. 9.

кой на рисункѣ указано теченіе горячихъ газовъ. Въ передней стѣнкѣ печи, по срединѣ каждой ванны, находятся два отверстія *c* и *d*, черезъ которыя производится перемѣшиваніе массъ при помощи желѣзной кочерги.

Размалываніе.

Всѣ мельницы для помола эмалей и матеріаловъ для нея имѣютъ ту общую черту, что рабочія поверхности этихъ мельницъ не должны состоять изъ желѣза, такъ какъ малѣйшіе слѣды его производятъ окрашиваніе большинства эмалей.

Примѣняются три различныхъ типа мельницъ. Наиболѣе старымъ измельчающимъ аппаратомъ считаются бѣгуны,—въ очко неподвижнаго лежачаго жернова вставленъ стоячій валъ, вращающійся отъ привода; въ проушину этого вала вставленъ горизонтальный валъ, на концахъ котораго сидятъ стоячіе жернова.

При вращеніи вертикальнаго вала стоячіе жернова бѣгутъ по лежачему и измельчаютъ положенный на него матеріалъ.

Бѣгуны дѣлаютъ возможно чаще гранитные. Нѣсколько лопатокъ подгребаютъ матеріалъ подъ бѣгуны.

Дробилка, или растирочная мельница, представлена на рис.

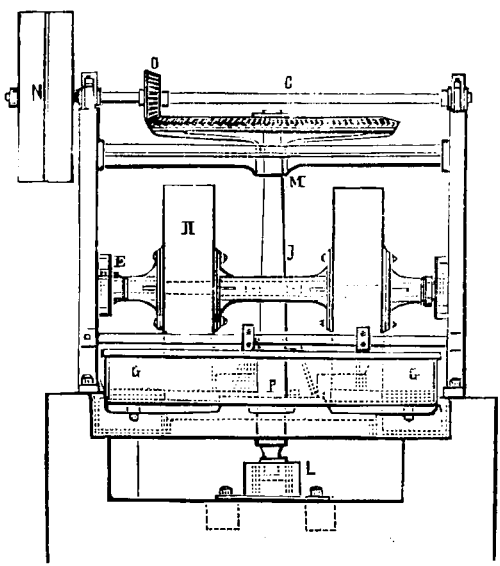

Рис. 10.

10 и 11 и имѣетъ нижнюю основную плиту *G* подвижную, которая при этомъ имѣетъ корытообразную форму. Это корыто приводится во вращательное движеніе при помощи зубчатаго зацѣпленія, а именно зубчатаго колеса *O*, насаженнаго на валъ *C*, ко-

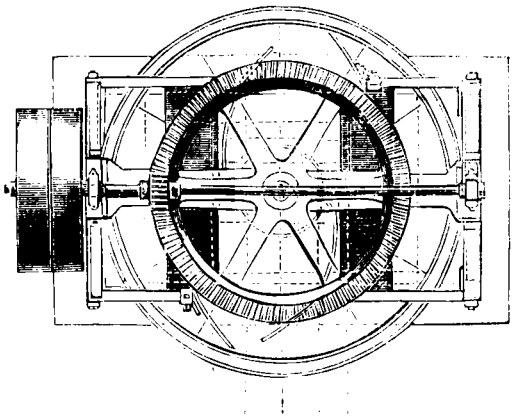

Рис. 11.

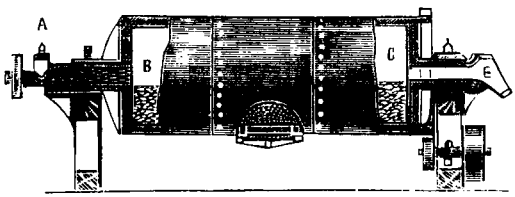

Рис. 12.

торому передается движеніе отъ ременной передачи *N*. Вертикальная ось *I* на нижнемъ своемъ концѣ связана съ размольнымъ корытомъ у *P* и вращается въ подшипникахъ *L* и *M*. Валы или бѣгуны *H* вращаются около горизонтальной оси.

Бѣгуны поглощаютъ много силы, стоятъ дорого, а работаютъ медленно, поэтому въ данное время они упразднены и замѣнены обыкновенными жерновами, при чемъ нижній жерновъ *неподвиженъ* и помѣщается въ деревянной камерѣ, а верхній—*летунъ*.

Такой жерновый поставъ примѣняется почти исключительно для мокраго размола.

Въ настоящее время все болѣе распространяется третій типъ—вращающіяся барабанныя мельницы, устройство которыхъ представлено на рис. 12.

Раздробленная въ зерна эмаль засыпается въ воронку *A* и

винтомъ *B* доставляется постепенно черезъ полую цапфу въ цилиндръ *C*. Снаружи этотъ цилиндръ желѣзный, клепанный изъ котельнаго желѣза, а внутри весь выложенъ фарфоромъ. Вращеніе

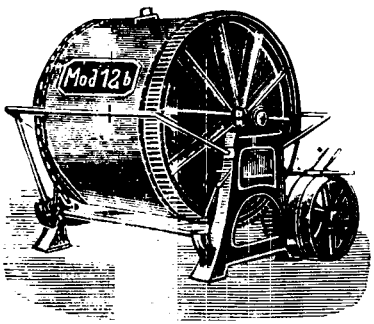

Рис. 13.

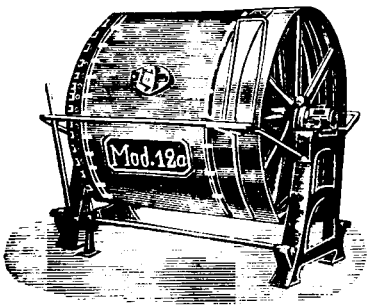

Рис. 14.

цилиндру передается отъ паровой машины, посредствомъ виднаго на рисункѣ внизу направо шкива и цилиндрической шестерни, которая зацѣпляется зубчатымъ оборотомъ, охватывающимъ барабанъ.

Внутри цилиндра находится большое число округленныхъ голышей, между которыми зерна эмали и растираются постепенно въ порошокъ при вращеніи барабана.

Пройдя весь цилиндръ по длинѣ, эмаль въ совершенно уже размолотомъ видѣ высыпается автоматически черезъ полую цапфу *E*, на которой барабанъ вращается.

Кромѣ размола эмали мельницы служатъ и для смѣшенія ея съ различными веществами — каолиномъ, углекислымъ магніемъ, нашатыремъ, окисью олова или свинца.

На рис. 13 и 14 представлены еще двѣ мельницы фирмы I. Rohrbach'a.

Подготовка металлическихъ предметовъ для эмалированія.

Металлическая посуда, предназначенная для эмалированія, должна быть подготовлена къ этому процессу особымъ образомъ. Отъ тщательности этой работы зависитъ весь успѣхъ эмалировки.

Стѣнки посуды должны быть равномѣрно-тонкими и сдѣланными изъ одной металлической массы, при чемъ ихъ поверхность подвергается самой тщательной очисткѣ.

Сначала ее накаляютъ до-красна, чтобы освободить отъ приставшаго во время изготовленія жира, а затѣмъ очищаютъ отъ окалины и ржавчины при помощи травленія.

Травленіе производится посредствомъ кислотъ въ спеціальныхъ протравныхъ ящикахъ.

Протравные ящики изготовляются изъ покрытаго асфальтомъ дерева и зарываются въ землю. Въ этомъ же ящикѣ, не касаясь стѣнокъ и пола, помѣщается другой, меньшій, со сквознымъ дномъ и боками. Онъ дѣлится на нѣсколько этажей также покрытыми асфальтомъ пластинками и подвѣшивается на особомъ рычагѣ.

Въ гнѣздѣ этого послѣдняго ящика и помѣщаютъ травимую посуду. Въ качествѣ протравы можетъ служить разбавленная водой соляная кислота, иногда употребляютъ для той же цѣли и сѣрную.

Травленіе не должно продолжаться очень долго. Свѣжая потрава хорошо достигаетъ цѣли въ теченіе получаса, а бывшая въ употребленіи дѣйствуетъ нѣсколько дольше.

Передерживать предметы въ потравѣ не слѣдуетъ, такъ какъ долгое травленіе вредно отзывается на желѣзѣ, слишкомъ разъѣдаемомъ кислотами.

Когда посуда очищена отъ жировыхъ веществъ, ее вынимаютъ изъ потравы и, тотчасъ же промывъ въ проточной водѣ, накрѣпко вытераютъ мелкимъ пескомъ, но не гравіемъ, часто оставляющемъ глубокія царапины, вредящія эмалировкѣ.

Послѣдніе остатки кислоты удаляются обмакиваніемъ въ горячій растворъ соды. Послѣ этого посуду быстро сушатъ, не смывая соды, благодаря чему она обволакивается тонкой пленкою соли, на время предохраняющей ее отъ ржавчины.

Если посуда не тотчасъ же подвергается эмалировкѣ, то ее слѣдуетъ сохранять въ сухомъ мѣстѣ, во избѣжаніе образованія ржавчины.

Передъ моментомъ эмалировки посуду осматриваютъ еще разъ, выравниваютъ образовавшіеся отъ нагрѣванія волдыри и закрѣпляютъ ослабѣвшія клепки.

Чугунныя вещи, подлежащія обработкѣ эмалью, должны быть отлиты изъ хорошаго чугуна и не покрыты графитомъ или углемъ, которые препятствуютъ непосредственному прикрѣпленію эмали къ металлу. На такихъ вещахъ эмаль держится очень слабо, отпадая отъ легкихъ толчковъ и перемѣны градусовъ температуры.

Поэтому до эмалировки чугунные предметы слѣдуетъ перетирать

щетками съ пескомъ и заботиться о наивозможно большей чистотѣ ихъ поверхности. Чугунъ такъ же, какъ и желѣзо, первоначально подлежитъ травленію, а затѣмъ промыванію въ кипяткѣ.

Нанесеніе эмали.

Для издѣлій изъ листового желѣза (штампованный товаръ) употребляется обыкновенно мокрый способъ нанесенія эмалей; молотая эмаль затирается съ водой въ густую сливочную или сиропообразную массу.

Если такая масса не держится на предметѣ при нанесеніи на него или не покрываетъ равномѣрно предмета при погруженіи его, то этому помогаютъ прибавкой небольшого количества сѣрно-кислаго магнія или нашатыря, которые смѣшиваются съ остальной массой незадолго передъ употребленіемъ.

По большей части эмалевая масса наносится на предметъ руками, хотя для этой операціи существуютъ также и цѣлесообразно устроенныя механическія приспособленія. Такія машины производятъ нанесеніе эмалевой массы или опрыскиваніемъ или погруженіемъ; но и здѣсь послѣдняя работа—оправленіе краевъ и реберъ—производится всегда руками.

Предъ наложеніемъ эмали слѣдуетъ каждую штампованную вещь осмотрѣть: хорошо ли заглажены швы, тщательно ли оправлены края и каймы, имѣетъ ли достаточную выпуклость дно, что необходимо для того, чтобы они, не коробясь, выносили расширеніе, производимое при обжиганіи эмали.

При нанесеніи эмалевой массы погруженіемъ въ ручную, она затирается въ большихъ, также эмалированныхъ, чанахъ.

Вещь, тщательно протертая щетками и промытая водой, передается рабочему, который производитъ погруженіе. Онъ захватываетъ ее особыми клещами съ тремя схватками, погружаетъ въ массу, двигаетъ сильно въ ту и другую сторону и передаетъ слѣдующему рабочему, который удаляетъ излишнюю эмаль и оглаживаетъ при помощи большихъ иголъ края и каймы, чтобы устранить образованіе воздушныхъ пузырьковъ и комочковъ.

Покрытая эмалью вещь идетъ затѣмъ въ сушильную камеру для освобожденія отъ влажности.

Необожженная эмаль чрезвычайно хрупка, почему къ ней не слѣдуетъ прикасаться безъ необходимости: слѣды пальцевъ и царапины остаются и послѣ обжига.

Помощью самого простого наложенія эмали эмалируются большинство желѣзныхъ и жестяныхъ предметовъ, какъ, напр.: поваренная посуда, ограды, вывѣски, очаги, а также и санитарныя принадлежности и инструменты, напр.: ванны, умывальники, кухонные тазы и пр.

Для нанесенія въ этомъ случаѣ пользуются эмалью, совершенно размельченной въ мельницахъ вмѣстѣ съ водой или соотвѣтствующими примѣсями. Эмаль должна быть *тягучей* (см. рис. 16), чтобы ложиться ровнымъ слоемъ, а не *жидкой* (см. рис. 15), такъ какъ если она будетъ черезчуръ жидкой, то, конечно, нельзя достигнуть равномѣрнаго нанесенія ея. Для того, чтобы убѣдиться тягуча или жидка эмаль, зачерпываютъ ложкой испытуемую эмаль, тотчасъ же снова выливаютъ ее обратно, при чемъ тягучая эмаль не должна вытекать изъ ложки безпрерывной струей, а падать большими удлиненными каплями.

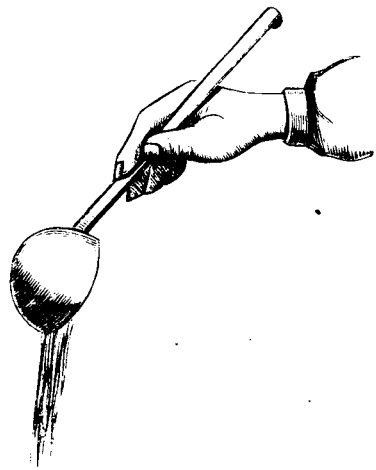

Рис. 15.

Рис. 16.

Кромѣ того, если дуть ртомъ на ложку, покрытую эмалью, то эмаль не должна отставать и стекать съ одного мѣста на другое, а крѣпко держаться на одномъ мѣстѣ.

Совершенно ясно, что такая эмаль будетъ прочно держаться на эмалируемомъ предметѣ, тогда какъ эмаль, имѣющая противоположныя свойства въ томъ мѣстѣ, которое глубже, ляжетъ болѣе толстымъ слоемъ, потому что подобно водѣ она тотчасъ же заполнитъ самыя глубокія мѣста; при подсыханіи же такая эмаль будетъ давать прерывистую струю, и предметы, послѣ обжига, получатся полосатыми.

Рис. 17.

Передъ грунтовкой, т.-е. нанесеніемъ основной глазури, желѣзные предметы предварительно, конечно, обмываютъ мокрой губкой, погружаютъ въ глазурь и тщательно прополаскиваютъ со всѣхъ сторонъ. Глазурь, при этомъ, находится въ чашкѣ, вставленной въ соотвѣтствующее отверстіе деревяннаго стола. Чашка снабжена желѣзнымъ кожухомъ, образующимъ заднюю стѣнку. Эмалировщикъ или беретъ предметъ руками, или для этого служатъ щипцы (рис. 17).

Кромѣ этихъ щипцовъ въ распоряженіи эмалировщика долженъ быть второй вспомогательный приборъ, ввидѣ остроконечнаго желѣзнаго прута, предназначеннаго для того, чтобы нанести эмаль на фальцахъ (швахъ), гдѣ она должна лежать болѣе толстымъ слоемъ, или для удаленія зеренъ или завала эмали на эмалированныхъ предметахъ.

Послѣ обжига основной эмали, на нее наносится покровная эмаль.

Вмѣсто того, чтобы наносить покровную эмаль, напр., бѣлую эмаль, обыкновеннымъ способомъ, можно бѣлую глазурь нанести при помощи припудриванія на раскаленный загрунтованный предметъ.

Припудриваніе (рис. 18) состоитъ въ томъ, что раскаленную ванну подвѣшиваютъ къ поворотному крану и тщательно прикрѣп-

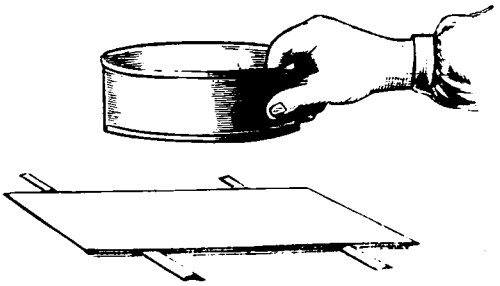

Рис. 18.

ляютъ скобой. Вращая кранъ постепенно поворачиваютъ ванну и на каждое новое мѣсто наносятъ припудриваніемъ эмаль. Припудриваніе производится при помощи большого сита (рѣшета), сидящаго на длинной штангѣ или длинномъ шестѣ (ручкѣ). Припудриваніе должно вестись какъ можно быстрѣе, такъ какъ ванна постепенно остываетъ. Работа продолжается самое большее 20 минутъ. Когда

Рис. 19.

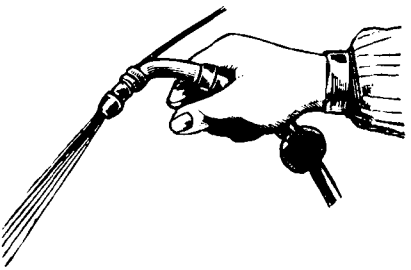

Рис. 20.

ванна окончательно запудрена, то ее ставятъ въ печь, гдѣ ее, въ зависимости отъ обстоятельствъ, оставляютъ на 5—15 минутъ и затѣмъ вынимаютъ, послѣ чего ванна должна имѣть фарфоровидную равномѣрно гладкую поверхность. Если же таковой поверхности не получается, то слѣдуетъ еще разъ припудрить глазурью.

За послѣднее время способъ припудриванія все болѣе и болѣе вытѣсняется мокрымъ эмалированіемъ.

Иногда глазурь, особенно въ тѣхъ случаяхъ, когда желаютъ получить маіоликообразную поверхность, наносятъ помощью намазыванія, для чего служитъ кисть (рис. 19). Тщательно измельченную глазурь смѣшиваютъ съ терпентиномъ или водой и затѣмъ уже наносятъ ее помощью кисти.

Болѣе распространенный способъ нанесенія эмали при помощи спрыскиванія особымъ оросителамъ, представленнымъ на рис. 20.

На рис. 21 изображено нѣсколько вспомогательныхъ приборовъ и сосудовъ, употребляемыхъ въ эмалирномъ искусствѣ, какъ то: верстакъ, горшокъ, половникъ, колотушка, холщевыя цѣдилки и пр.

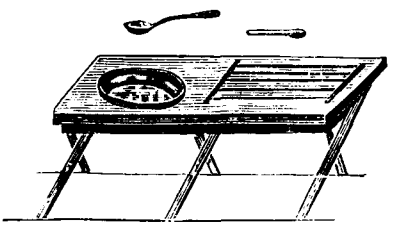

Рис. 21.

На рис. 22 и 23 изображены простые инструменты, употребляемые работниками при установкѣ, поворачиваніи и выниманіи издѣлій во время обжиганія.

При эмалировкѣ тяжелыхъ крупныхъ предметовъ можно съ пользою употреблять изображенную на рис. 23 простую деревянную наклонную плоскость, обитую листовымъ желѣзомъ.

На рис. 24, 25, 26, 27, 28 показаны нѣкоторые предметы, подвергающіеся эмалировкѣ.

Рис. 22.

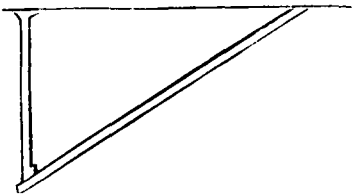

Рис. 23.

Рис. 25.

Рис. 24.

Рис. 26.

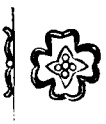

Рис. 27.

Рис. 28.

Муфельныя печи.

Муфельныя печи служатъ для окаливанія покрытыхъ эмалью металлическихъ предметовъ.

На фабрикахъ эмалированныхъ издѣлій употребляются для этой цѣли большія печи; главную часть муфельной печи составляетъ та, отъ которой она и получила свое названіе. Это муфель или реторта изъ огнеупорной глины, занимающая внутренность печи. Она приспособлена такъ, что топочные газы окружаютъ ее со всѣхъ сторонъ, не входя въ соприкосновеніе съ ея содержимымъ. Горячіе газы идутъ по каналамъ съ боковъ и сзади муфеля, соединяются на верху его, а снизу помѣщается топка.

Всѣ муфели большихъ размѣровъ устраиваются изъ лекальныхъ плитъ съ особыми краями, гарантирующими герметичность ихъ соединенія и не мѣшающими имъ расширяться отъ жара.

Передня стѣнка муфеля прикрывается чугунной дверью, покрытой глазированной огнеупорной глиной.

Эта дверь движется вверхъ и внизъ и уровновѣшивается противовѣсомъ, для свободнаго управленія невооруженной рукой. Дверь эта называется шамотовой доской. Для того, чтобы слѣдить за обжигомъ эмали, въ ней продѣлывается круглое окно, закрытое слюдой. Обжигаемыя вещи на острыхъ подставкахъ располагаются на желѣзной рѣшеткѣ и вносятся въ муфель на большой желѣзной вилкѣ, или подвѣшенной къ потолку или укрѣпленной на рельсахъ.

Дно муфеля дѣлается въ видѣ свода и имѣетъ съ каждой стороны по выступу, на которые и опирается рѣшетка съ посудой. По установкѣ рѣшетки съ посудой, вилка вынимается, и дверь опускается.

Въ то время какъ одна рѣшетка находится въ муфелѣ, другая нагружается, и когда вынимаютъ первую, немедленно вдвигаютъ вторую.

Конецъ обжига узнаютъ по свѣтло-красному каленію эмали. Вынутую изъ печи рѣшетку кладутъ на вращающіяся плиты, гдѣ могутъ помѣститься двѣ рѣшетки рядомъ, слегка переворачиваютъ плиты, снимаютъ рѣшетку, бывшую въ муфелѣ, нагружаютъ новую, для чего обожженную посуду снимаютъ съ прежняго мѣста и ставятъ новую. Такимъ образомъ, производство идетъ непрерывно.

Для мелкаго производства употребляются менѣе сложныя муфельныя печи, доступныя по цѣнѣ каждому любителю эмалировальнаго искусства. Объ упрощенномъ типѣ муфельной печи мы поговоримъ сейчасъ.

Главная составная ея часть, такъ называемой муфель *a*—чугунная или изъ огнеупорной глины коробка (чугунъ съ дверцами), не позволяющая пламени коснуться непосредственно обжигаемаго предмета. Муфель нагрѣвается до краснаго каленія наружной топкой. Снаружи муфель прикрывается наружной дверкой *d*, *d* (рис. 29), одной придѣланной къ самому муфелю, другой къ наружной стѣнкѣ печи. Въ печи муфель лежитъ на сводикахъ *к*, *к* (рис. 30 и 31), подъ которыми топка съ колосниками *b*; вверху дымоходъ *c*. Размѣры его показаны приблизительно на рисункахъ. Устройство подобной печи и муфеля настолько просто, что любой печникъ и кузнецъ легко съ нею справятся. Въ дверцахъ, другъ противъ друга,

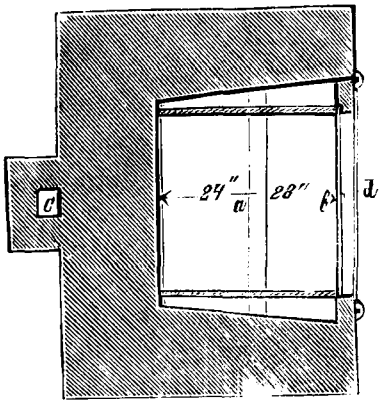

Рис. 29.

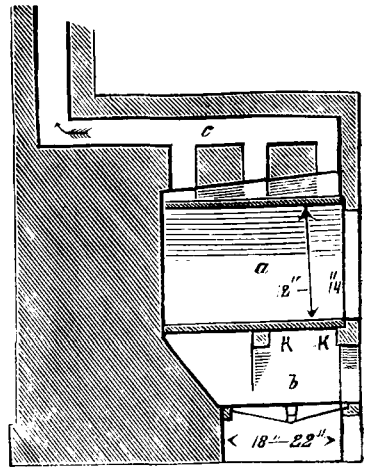

Рис. 30.

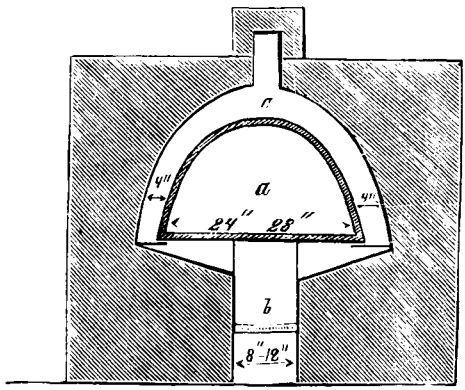

Рис. 31.

слѣдуетъ оставить оконца для наблюденія за процессомъ обжига и цвѣтомъ самого муфеля. Небольшая переносная печь съ муфелями размѣромъ отъ 7 дюйм. до 10 дюйм. шириною и глубиною, продаются въ Берлинѣ у Wischeropp'a. (Friedr. Str. 130) по 65 марокъ (до 35 руб. по курсу).

Нагрѣтый предметъ вносятъ въ предварительно до-красна нагрѣтый тигель; закрывъ обѣ дверцы, муфель доводятъ до свѣтло-краснаго каленія. Предметъ обжигается минутъ 20, при чемъ во время обжига полезно поворачивать его ухватомъ, клещами, пропускаемыми въ оконца дверей. Предметъ вынимаютъ и чрезвычайно медленно охлаждаютъ, иногда вмѣстѣ съ муфелемъ.

Послѣ охлажденія эмаль не должна пылить между пальцами или отскакивать; въ такомъ случаѣ или температура обжига была недостаточна, или слой эмали слишкомъ толстъ.

Холодный предметъ смачиваютъ губкой и вливаютъ ложку верхней поливы (готовятъ подобно грунтовой поливѣ) и стараются, покачивая сосудъ, равномѣрно покрыть всѣ стѣнки, при чемъ слой поливы долженъ быть тонокъ.

Посуду вновь сушатъ и нагрѣваютъ до 100°. Нагрѣтый предметъ вносятъ, какъ и раньше въ раскаленный муфель, но обжигаютъ при болѣе низкой температурѣ, чѣмъ при обжигѣ грунтовой поливы. Обжигъ продолжается минутъ 10—20, а затѣмъ посуду медленно охлаждаютъ (иногда вмѣстѣ съ муфелемъ, для чего достаточно прекратить только топку). При слишкомъ сильномъ обжигѣ оба слоя эмали легко отскакиваютъ и совершенно обнажаютъ металлическую поверхность; при слабомъ обжигѣ эмаль имѣетъ темныя пятна и вообще неровную окраску. Исправить это довольно легко: нужно только предметъ вновь подвергнуть болѣе сильному обжигу.

На рис. 32 показано устройство одной муфельной печи, которая въ большомъ употребленіи на эмалевыхъ фабрикахъ:

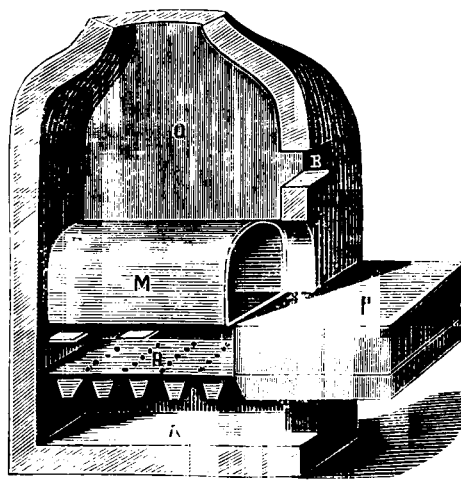

Рис. 32.

О—сама печь,
М—муфель,
К—колосниковая рѣшетка,

А—зольникъ (поддувало),
В—отверстіе для заброски горючаго,
Р—плита для вдвиганія и вытаскиванія эмалируемыхъ предметовъ.

На рис. 33 и 34 представлена печь значительно большихъ размѣровъ для выжиганія эмали.

На рис. 35 представлена печь, составленная изъ отдѣльныхъ частей, при чемъ эти отдѣльныя части имѣютъ въ длину 20—25 сантиметровъ, а въ вышину 16 сантиметровъ.

На рис. 36 представлена муфельная печь съ газовой тонкой, конструированная *Paul Randau.*

Самая печь состоитъ изъ двухъ одинаковой величины и расположенныхъ одинъ надъ другимъ муфелой *E* и *U*, сдѣланныхъ изъ очень толстаго и крѣпкаго котельнаго желѣза. Верхній муфель *U* служитъ для предварительнаго нагрѣванія сосудовъ, а въ муфелѣ *E* производится вжиганіе (обжиганіе) эмали.

Желѣзные муфели снабжены на очень незначительномъ разстояніи толстой обкладкой изъ огнеупорной глины, при чемъ отдѣльныя части этой обкладки связаны между собой такъ, какъ показано на рисункѣ. Весь приборъ покоится на толстой желѣзной плитѣ *SS.*

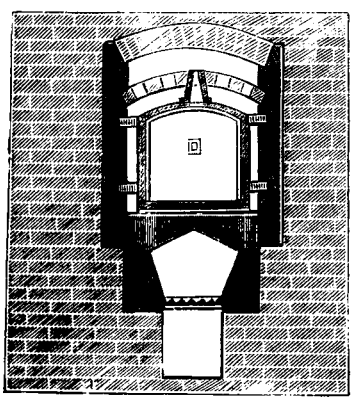

Рис. 33.

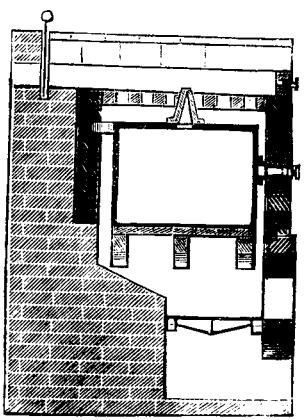

Рис. 34.

Черезъ трубу *G* газъ входитъ въ горизонтально лежащую *V*-образую трубку, на которой, на разстояніи 5—6 сантиметровъ всей глубины муфеля расположены нагрѣвательные рожки *BB.*

Вслѣдствіе перегородокъ *W*, находящихся по срединѣ днищъ муфелей пламя обоихъ рожковъ раздѣляется на двѣ струи: одна

идетъ направо, а другая — налѣво, и наконецъ черезъ трубу *K* газъ выходитъ наружу, и можетъ быть употребленъ для другихъ цѣлей. Зажиганіе газа производится черезъ отверстія *OO*, закрывающіяся затѣмъ соотвѣтствующими глиняными пробками.

Когда приборъ находится нѣкоторое время въ дѣйствіи, то сосуды находящіяся въ муфелѣ *V* настолько сильно нагрѣются, что имъ въ муфелѣ *E* приходится оставаться очень короткое время для того, чтобы эмалевая масса соотвѣтственнымъ образомъ расплавилась.

При эмалированіи сухимъ процессомъ, примѣняемымъ преимущественно для чугуна, послѣ обжига перваго слоя, вещи обмазываются воднымъ растворомъ гуммиарабика или иного растительнаго клеящаго средства, по которому производится запыливаніе эмалевой размолотой массой посредствомъ какого-либо механическаго приспособленія или рукой.

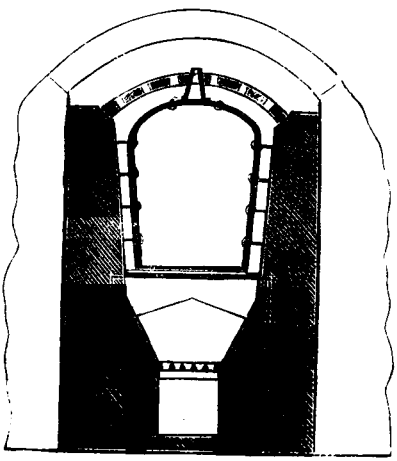

Рис. 35.

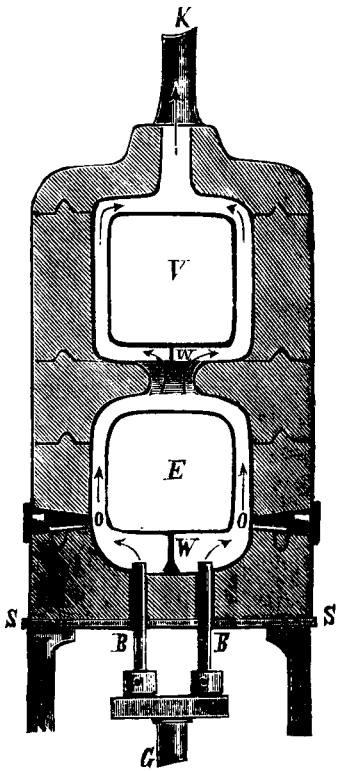

Рис. 36.

Вещи послѣ этого обжигаются обычнымъ способомъ.

Производство эмалей и эмалированныхъ вещей требуетъ опытности и навыка; точныхъ данныхъ и цифръ дать нельзя, измѣненіе состава массы влечетъ за собой измѣненіе температуры плавленія, цвѣта и свойства эмали, и отъ мастера требуется умѣнье примѣняться къ тому или иному случаю. Для руководства могутъ служить слѣдующія замѣчанія.

Кремнеземъ (въ формѣ кварца или кремня) сообщаетъ эмалямъ сопротивляемость химическимъ вліяніямъ; прибавленный въ избыткѣ, онъ дѣлаетъ эмаль слишкомъ тугоплавкой.

Прибавка буры имѣетъ слѣдствіемъ легкоплавкость эмали. Слишкомъ большое количество понижаетъ, однако, устойчивость эмалей противъ химическихъ воздѣйствій и жара до нежелательной степени. Бура растворяетъ въ расплавленномъ видѣ окислы металловъ очень легко и потому полезна при цвѣтныхъ эмаляхъ.

Сода въ умѣренныхъ количествахъ представляетъ весьма энергичный плавень и сообщаетъ эмалямъ очень блестящую поверхность.

Селитра дѣйствуетъ также, какъ плавень; она примѣняется также вслѣдствіе своихъ окислительныхъ свойствъ и употребляется для окисленія (сжиганія) органическихъ веществъ, сажи и пр.

Селитрой можно сообщить чисто бѣлый цвѣтъ эмалямъ, окрашеннымъ органическими веществами.

Глина прежде всего сообщаетъ эмалямъ непрозрачность; прибавка ея при мокромъ помолѣ эмалей препятствуетъ осажденію массы. Температура плавленія отъ глины увеличивается. Послѣднее замѣчаніе относится и къ полевому шпату.

Плавиковый шпатъ — также сильный плавень, но его слѣдуетъ прибавлять къ тѣмъ смѣсямъ, которыя содержатъ известь лишь въ малыхъ количествахъ.

Углекислый магній дѣлаетъ эмали очень твердыми и прочными и препятствуетъ ихъ осѣданію въ жидкихъ смѣсяхъ. Горькая соль (сѣрнокислый магній) и нашатырь оказываютъ тѣ же дѣйствія.

Послѣднія соединенія предупреждаютъ также образованіе трещинъ въ эмалевомъ слоѣ.

Цвѣтъ бѣлыхъ эмалей исправляется часто прибавкою малыхъ количествъ окиси кобальта или марганца къ размалываемой массѣ,— этимъ уничтожаются желтоватые или темноватые тоны.

Сушильная камера.

Сушильное отдѣленіе устраивается на нѣкоторомъ разстояніи

какъ отъ помѣщенія, гдѣ эмаль наносится на вещи, такъ и отъ муфельныхъ печей; съ тѣмъ и другими она соединена проходами.

Обыкновенно это — прямоугольная пристройка большихъ или меньшихъ, смотря по количеству производства, размѣровъ, уставленная желѣзными ставками съ полками, на которыхъ располагается посуда.

Сушильныя камеры отапливаются или особыми печами, или нагрѣтымъ воздухомъ, или отработавшимъ паромъ, проводимымъ по трубамъ.

Температура въ нихъ держится отъ 38° до 49° по Цельсію; для удаленія влажнаго воздуха устраивается вентиляція.

Эмалированіе чугуна.

Эмалированіе чугунныхъ издѣлій заключается въ томъ, что издѣлія, послѣ тщательной ихъ очистки, покрываются на холоду грунтовымъ составомъ, затѣмъ ставятся для обжига въ печь; на обожженный грунтъ, когда посуда остыла, наносится глазурь, которую точно такъ же обжигаютъ.

Способъ Гензеля и Брозъ состоитъ въ соединеніи глазуровки съ отливкой и можетъ быть съ выгодою примѣняемъ въ производствѣ дешевыхъ чугунныхъ издѣлій.

Способъ этотъ заключается въ слѣдующемъ: форма и сердечникъ, приготовленные изъ глины, для отливки издѣлія, покрываются изолирующимъ слоемъ графита и тщательно выглаживаются.

На этотъ графитный слой наводится какъ можно ровнѣе слой эмали, которая предварительно растирается въ тонкій порошокъ и и разбалтывается съ водою.

Если издѣліе нужно отглазуровать только съ внутренней стороны, то эмалью покрываютъ только сердечникъ, оставляя форму при одной графитной смазкѣ. Послѣ этого сердечникъ высушивается.

По другому способу, эмалевая масса наносится въ сухомъ видѣ на непросохшій еще сердечникъ или на влажный графитовый слой, его покрывающій, т.-е. просто посыпаютъ влажную поверхность порошкомъ эмали и затѣмъ полируютъ.

Если глазуровка должна быть матовая, то изолирующаго графитоваго слоя ненужно, но тогда сердечникъ дѣлается не изъ песку.

Высушиваніе покрытыхъ эмалью сердечниковъ производится при постепенномъ повышеніи температуры, послѣ чего сердечники по-

мѣщаются въ соотвѣтствующія формы такъ, чтобы они не могли вновь поглощать влажность. Въ подготовленныя такимъ образомъ формы отливается расплавленный чугунъ. Отливка должна быть произведена совершенно спокойно, а потому въ составъ эмали не должны входить вещества, которыя способны выдѣлять газы или пары при температурѣ плавленія чугуна. Приходя въ соприкосновеніе съ эмалью, жидкій чугунъ плавитъ ее, и это значительно способствуетъ соединенію эмалеваго слоя съ поверхностью металла.

Эмалированные такимъ образомъ предметы остаются въ формѣ, пока не остынутъ до той температуры, при которой воздухъ не можетъ уже испортить эмали.

Снабжая глазурью не только сердечникъ, но и самую форму, можно этимъ путемъ эмальировать предметы и съ наружной стороны.

Въ составъ употребляемыхъ въ этомъ способѣ эмалей входятъ поташъ, сода, известь и кремнеземъ, иногда также глина и борная кислота. Особенно хорошіе результаты получены съ массами слѣдующаго состава:

№ 1	Кварцевый песокъ	28	частей.
	Кальцинирован. сода. . . .	11	„
	Мѣлъ.	6	„
№ 2	Песокъ.	34	„
	Сода	11	„
	Мѣлъ	12	„
№ 3	Песокъ.	34	„
	Сода	11	„
	Мѣлъ	12	„
	Трубочная глина	5	„
№ 4	Песокъ.	34	„
	Сода	6	„
	Мѣлъ	12	„

Для всѣхъ этихъ смѣсей песокъ, сода и мѣлъ берутся въ чистомъ состояніи.

Подготовка матеріаловъ не представляетъ ничего особеннаго и состоитъ въ измельченіи каждаго вещества отдѣльно, послѣ чего составныя части смѣшиваются, а смѣсь подвергается полной плавкѣ или нагрѣвается только до спеканія, смотря по трудно-плавкости эмалируемаго чугуна.

Чтобы увеличить прилипаніе массы къ матеріалу сердечника, въ составъ прибавляется трубочная глина.

Для предметовъ, которые должны получить изящную эмалировку,

а также вообще для кухонной посуды, грунтовая эмаль наносится описаннымъ здѣсь способомъ, а окончательная глазуровка, какъ обыкновенно.

Въ этихъ случаяхъ форма не покрывается графитомъ, потому что наружная поверхность предмета, для контраста съ эмалью, должна быть не гладкая.

Для полученія эмали особенной бѣлизны, сердечникъ долженъ быть приготовленъ изъ бѣлаго, весьма тонкаго формовочнаго песку, не содержащаго желѣза, или вмѣсто того чтобы вычернивать формы, ихъ покрываютъ тонкимъ кварцевымъ пескомъ, который во время отливки соединяется съ массою эмали и припятствуетъ спеканію формовочнаго песка.

Эмалированіе чугуна въ Англіи.

Чистая, бѣлая, очень твердая эмаль для покрытія чугунныхъ предметовъ приготовляется въ Англіи слѣдующимъ образомъ.

Эмалируемые предметы накаливаютъ въ пескѣ до красна около получаса, медленно охлаждаютъ и старательно очищаютъ горячею разведенною сѣрною или соляною кислотой, прополаскиваютъ водой и высушиваютъ. Затѣмъ грунтуютъ ихъ нанесеніемъ нижеуказанной смѣси, высушиваютъ при высокой температурѣ и для остекловання нанесеннаго слоя прокаливаютъ въ муфельныхъ печахъ.

Смѣсь для грунтовки приготовляется слѣдующимъ способомъ: 6 частей флинтгласа, 3 части буры, 1 часть сурика и 1 часть окиси цинка слѣшиваютъ въ тонко-измельченномъ состояніи, прокаливаютъ 4 часа при красно-калильномъ жарѣ и, наконецъ, дальнѣйшимъ повышеніемъ температуры доводятъ до полужидкаго состоянія; затѣмъ полученную массу быстро гасятъ въ холодной водѣ, смѣшиваютъ одну часть ея съ двумя частями костяной муки и достаточнымъ количествомъ воды для образованія кашицы.

На эту грунтовку, одна послѣ другой, наносятся еще двѣ слѣдующія смѣси: 32 части жженныхъ костей, 16 частей форфоровой глины, 14 частей полевого шпату и 4 части поташа размѣшиваются съ водой, сушатся, прокаливаются и охлаждаются очень быстро водой; измельченная масса растирается въ тѣсто, послѣ прибавленія воды, съ 16 частями флинтгласа, $5^1/_2$ частями жженыхъ костей и 3 частями жженнаго кварца.

Послѣ того какъ предметы будутъ совершенно высушены, приступаютъ къ нанесенію третьей смѣси, состоящей изъ 4 частей

полевого штата, 4 частей чистаго песку, 4 частей поташу, 6 частей буры, 1 части окиси цинка, 1 части селитры, 1 части бѣлаго мышьяку и 1 части самаго чистаго мѣлу.

Эти составныя части смѣшиваются, прокаливаются, очень быстро охлаждаются въ водѣ и растираются съ $5^1/_2$ частями жженыхъ костей и 3 частями кварца.

Эмалированіе отливаемыхъ чугунныхъ вещей по способу Геренца.

Описываемый способъ имѣетъ цѣлью полученіе при самой отливкѣ не содержащаго графита слоя на эмалируемыхъ чугунныхъ предметахъ. Для этого покрываютъ внутренность формы сѣрой, или смѣсью ея съ порошкомъ кварца, или древесно-угольною пылью. Сѣра соединяется съ графитомъ чугуна въ сѣрнистый углеродъ, который тотчасъ сгораетъ. Точно такъ же дѣйствуетъ нефть или масло. Отъ отлитыхъ уже чугунныхъ предметовъ тоже можно отнять съ поверхности графитъ, если покрыть ихъ сѣрною кислотой въ 60^0 по Бомэ, нефтью, или масломъ, и затѣмъ прокалить. Послѣ подобной подготовки (отнятія съ наружныхъ частей графита) чугунныя отливки прекрасно эмалируются.

Эмалированіе чугунной посуды по силезскому способу.

На силезскихъ заводахъ, славящихся производствомъ эмалированной чугунной посуды, употребляются слѣдующіе пріемы.

Хорошо очищенную посуду протравляютъ разбавленной сѣрной кислотой и трутъ пескомъ, потомъ промываютъ въ горячей водѣ и оставляютъ просохнутъ безъ нагрѣванія. Послѣ этого посуда внимательно осмотрѣнная, вытирается чистою тряпкой и загрунтовывается массою, составленной изъ 50 фунтовъ тонко-размолотаго сухого кварца, $22^1/_2$ фунтовъ непрокаленной буры и $7^1/_2$ фунтовъ тонко-измолотаго плавиковаго шпата. Смѣсь эту пакаливаютъ до спеканія въ глиняныхъ тигляхъ, массу очищаютъ отъ приставшихъ частицъ тигля, разбиваютъ на куски и толкутъ. Затѣмъ на 16 фунтовъ толченной массы берутъ $6^1/_2$—$12^1/_2$ фунтовъ кварцеваго порошка, 4—$6^1/_2$ фунтовъ сѣрой глины и $^1/_2$ фунта буры, размалываютъ смѣсь съ водой и на каждую партію, т. е. на то количество смѣси, которое засыпаютъ каждый разъ въ мельницу, прибавляютъ во время размолки еще по $2^1/_2$ фунта глины и 63 золотника буры.

Размолотая смѣсь растирается съ водою или съ заранѣе приготовленной смѣсью изъ сѣрой глины и воды и наносится на эмалируемую поверхность.

Высушивъ наводку, вжигаютъ ее въ муфеляхъ. Получается однородный желтоватый слой эмали, который крѣпко держится на металлѣ и не соскабливается ногтемъ. Когда загрунтованная такимъ образомъ посуда остынетъ, ее покрываютъ слоемъ эмали, наносимымъ въ видѣ жидковатаго тѣста.

Эмаль составляется слѣдующимъ образомъ: дѣлаютъ смѣсь изъ $2^1/_2$ фунтовъ тонко-измельченнаго плавиковаго шпату, 1 фунта продажной окиси цинка, $4^1/_2$ фунтовъ окиси олова, $^3/_4$ фунта костяной муки и 3—4 золотниковъ шмальты для замаскированія желтоватаго оттѣнка глазури. Затѣмъ 9—$9^1/_4$ фунта такого состава смѣшиваютъ съ $9^1/_2$—$9^3/_4$ фунтами кристаллической буры, 16 фунтами тонко-измолотаго полевого шпата, $3^1/_4$ фунтами кристаллической соды и $1^1/_8$—$1^1/_2$ фунт. каліевой селитры; все это сплавляютъ въ огнеупорныхъ тигляхъ съ отверстіемъ въ днѣ, черезъ которое расплавленная масса вытекаетъ въ подставленную подъ рѣшетки горна посуду.

Когда масса остынетъ, ее разбиваютъ на крупные куски, отдѣляютъ приставшія къ ней посторонія частицы и толкутъ въ порошокъ. Затѣмъ послѣдній окончательно измельчаютъ въ мельницахъ, засыпая его по 30 фунтовъ вмѣстѣ съ 6 корзинками бѣлой глины, разведенной съ водой, и по $^1/_3$ фунта окиси цинка.

Готовая масса еще разводится водой, если она вышла изъ мельницы гуще, чѣмъ слѣдуетъ, потомъ наносится на поверхность грунта и вжигается, — получается прекрасная бѣлая эмаль съ красивымъ блескомъ. Кромѣ того горячую посуду сортируютъ по качеству эмали, и тѣ вещи, на которыхъ эмаль вышла съ большими пороками, эмалируютъ еще разъ.

Эмаль для чугуна и желѣза.

Хорошую эмаль для чугуна и желѣза можно получить, сплавляя вмѣстѣ:

Мелко толченаго хрусталя . . .	130	частей.
жженой соды	20	„
и борной кислоты	20	„

Сплавленную массу нужно растолочь и превратить въ мельчайшій порошокъ. Эта эмаль стекловидна, прозрачна и отлично держится на желѣзѣ.

Можно также производить эмалировку въ нѣсколько слоевъ различной плавкости. Тогда эмаль, непосредственно соприкасающаяся съ желѣзомъ или основная эмаль, приготовляется изъ:

полевого шпата	30	частей
буры	25	„
каолина	10	„
полевого шпата	6	„
и углекислой магнезіи. . . .	$1^1/_2$	„

Сначала сплавляютъ двѣ первыя составныя части, сплавъ толкутъ, измельчаютъ въ порошокъ и смѣшиваютъ съ остальными матеріалами.

Всѣ указанныя вещества должны быть хорошо измельчены.

Для приготовленія слѣдующей покровной эмали сплавляютъ:

кварцеваго порошка . . .	$37^1/_2$	частей
буры	$27^1/_2$	„
окиси олова	50	„
соды	15	„
и селитры	1	„

Сплавъ измельчаютъ въ мелкій порошокъ.

Эмаль для желѣзныхъ издѣлій

100	частей	песку
35	„	соды
75	„	буры
20	„	гипса и $1^1/_8$ % всего количества мышьяковой кислоты.

Послѣ тщательнаго смѣшиванія этихъ веществъ, массу плавятъ, потомъ перемалываютъ въ мелкій порошокъ, прибавляя на 100 частей массы—5 вѣсовыхъ частей жирной бѣлой глины. Наконецъ прибавляютъ 0,5 ч. углекислой магнезіи и разводятъ всю эту мелкую порошкообразную смѣсь съ водой съ прибавкой $^1/_8$ % сѣрнокислой магнезіи до густоты жидкаго тѣста, которое и наносятъ какъ можно равномѣрнѣе на желѣзную поверхность, потомъ сушатъ и обжигаютъ при темно-красномъ каленіи.

Эмалированіе циферблатовъ.

Часовые циферблаты часто дѣлаются изъ тонкой листовой мѣди, которая покрывается бѣлой эмалью. Для этой цѣли годится вся-

кая хорошо кроющая бѣлая эмаль. Приводимъ здѣсь очень пригодные для этого случая три слѣдующихъ состава:

I.	Песку	100	частей
	Окиси свинца (глета) . .	50	„
	Окиси олова	50	„
	Поташа	200	„
II.	Песку	100	частей
	Окиси олова	38	„
	Окиси свинца (глета) . .	108	„
	Поташа	20	„
III.	Песку	100	частей
	Поташа	80	„
	Окиси свинца (глета) . . .	167	„
	Окиси олова	33	„

Эмаль, превращенная въ мельчайшій порошокъ и смѣшанная съ водой, наносится очень тонкимъ слоемъ на мѣдь, которая предварительно очищается до блеска.

Покрытые составомъ циферблаты сушатся, затѣмъ складываются на тонкой доскѣ изъ огнеупорной глины и обжигаются въ муфелѣ. пока эмаль не оплавится. Если на ней окажутся пузыри, то циферблатъ шлифуется и снова обжигается въ муфелѣ; если есть пятна, то ихъ тоже вышлифовываютъ, и эти мѣста снова покрываютъ эмалью и обжигаютъ.

Цифры затѣмъ пишутся черной эмалью, для чего годится всякая эмаль, лишь бы она плавилась легче бѣлой эмали, нанесенной на циферблатъ, потому что иначе невозможно получить цифръ съ рѣзкими контурами,—онѣ будутъ при обжиганіи расплываться.

Эмалировка мѣдной посуды.

Эмалировка эта производится такимъ образомъ, что мѣдный сосудъ намазывается эмалировочной массой, которая нажигается на этомъ послѣднемъ при нагрѣваніи.

Эмалировочная масса состоитъ изъ:

плавиковаго шпата	100	частей
гипса	100	„
буры	8	„

Все это смѣшивается и плавится въ тиглѣ. По охлажденіи массы, готовятъ изъ нея съ водою тѣсто, которое и намазываютъ при помощи кисточки на эмалируемый мѣдный сосудъ.

Когда намазанный слой высохнетъ, данный предметъ обжигается въ печкѣ до тѣхъ поръ, пока эмаль не начнетъ плавится. При этомъ слѣдуетъ обратить вниманіе на то, чтобы нагрѣваніе производилось въ закрытой печкѣ, напримѣръ, муфельной или вообще въ другихъ приспособленныхъ для этой цѣли камерахъ. Получающаяся эмаль очень хорошо держится на мѣди.

Эмалированіе деревянныхъ издѣлій.

Для приготовленія эмалированнаго деревяннаго издѣлія нужно сначала подготовить предметъ наложеніемъ на него слоя клея, шлихты и глета и выравниваніемъ поверхности, послѣ просушки, нѣжной стеклянной бумагой, до тѣхъ поръ, пока поверхность не сдѣлается совершенно гладкой.

Если дерево мягко, то на него слѣдуетъ навести двойной слой.

Затѣмъ приступаютъ къ приготовленію эмали, въ составъ которой входятъ 2 унца обыкновеннаго рыбьяго клея, разведеннаго въ пинтѣ *) кипящей воды и 2 унца испанскихъ бѣлилъ (азотнокислая окись висмута). Этой горячей житкостью смазываютъ одинъ или два раза подготовленное вышеупомянутымъ способомъ деревянное издѣліе и, когда оно просохнетъ, шлифуютъ пензой. Послѣ этого товаръ полируется испанскими бѣлилами и въ заключеніе спиртомъ.

Это эмалированіе особенно пригодно для мебели, сдѣланной изъ еловаго или сосноваго дерева, которое хорошо и легко воспринимаетъ украшенія, когда къ бѣлой политурѣ примѣшивается краска.

Можно еще привести рецептъ прочной эмали для дерева, а именно берутъ:

извести	40	частей
смолы	50	„
льняного масла	4	„

Все это хорошо перемѣшиваютъ, потомъ сюда же прибавляютъ:

окиси мѣди	1	часть
сѣрной кислоты	1	„

Эту смѣсь наносятъ на дерево въ горячемъ состояніи съ помощью щетки.

Эмалированіе разнообразныхъ деревянныхъ бочекъ.

1) Эмаль для деревянныхъ бочекъ приготовляется слѣдующимъ образомъ: вскипятивши 1 ведро воды, растворяютъ въ ней 10 фун-

товъ столярнаго клея высшаго сорта, всыпаютъ $2^1/_2$ фунта мелко истолченныхъ и просѣянныхъ квасцовъ, мѣшаютъ жидкость и два или три раза даютъ вскипѣть; получается густая пѣнистая темно-желтая жидкость.

Въ бочку вливаютъ около $^1/_8$ ведра этой жидкости, охлажденной до 30 градусовъ, закрываютъ отверстіе и катаютъ бочку по разнымъ направленіямъ; затѣмъ остатокъ жидкости сливаютъ.

Эмалировка обходится не дорого, такъ какъ вышеупомянутое количество жидкости достаточно для эмалировки отъ 5 до 6 сорокаведерныхъ бочекъ.

Эта эмаль легко пристаетъ къ той, которая находилась прежде въ бочкѣ и состояла изъ клея, мѣла, хрусталя и чернильныхъ орѣшковъ.

Эмаль нерастворима въ крѣпкомъ спиртѣ, но повреждается водой и водкой. Вслѣдствіе того, что въ послѣднее время многіе винокуренные заводчики устраиваютъ металлическія цистерны для сохраненія спирта, чтобы еще болѣе сократить утечку и усышку, не лишне будетъ знать также и составъ эмали, употребляемой для *стальныхъ цистернъ*.

Составъ эмали для такихъ цистернъ слѣдующій: въ небольшомъ количествѣ воды вывариваютъ экстрактъ изъ $2^1/_2$ фунтовъ чернильныхъ орѣшковъ, предварительно мелко раздробивши ихъ и завязавши въ холщевую тряпку; затѣмъ распускаютъ 20 фунтовъ столярнаго клея высшаго сорта въ 1 ведрѣ горячей воды, вливаютъ туда экстрактъ чернильныхъ орѣшковъ и, замѣшавши туда же $2^1/_2$ фунтовъ свинцовыхъ бѣлилъ и $1^1/_2$ фунта толченаго стекла, просѣяннаго на мелкомъ ситѣ, нѣсколько разъ даютъ вскипѣть массѣ, и ее, теплую, намазываютъ мягкими сапожными щетками на внутреннюю поверхность цистерны.

2) Для эмалированія 30 сорокаведерныхъ бочекъ слѣдуетъ имѣть мѣдный двойной котелъ, между стѣнками котораго на днѣ, должно быть пространство въ $3^1/_2$ дюйма, пропорціонально уменьшающееся къ краямъ до 1 дюйма, и наполняемое водою до двухъ третей, для того, чтобы не пригоралъ клей.

Въ такой котелъ предварительно кладется $2^1/_2$ фунта глицерина, который смѣшиваютъ съ 20 фунтами горячей воды и кипятятъ. Когда смѣсь глицерина съ водою вскипитъ, то къ ней постепенно примѣшиваютъ 1 пудъ клею, предварительно вымоченнаго въ теченіе 24 часовъ въ холодной водѣ, наблюдая за тѣмъ, чтобы во все продолженіе вымочки клей былъ покрытъ водою на два вершка.

Во время кипѣнія жидкости подкладываютъ постепенно клей, мѣшая тщательно лопаткой, въ которой сдѣланы прорѣзы. Во время мѣшанія прибавляется постепенно $^1/_4$ фунта растворенныхъ въ горячей водѣ римскихъ квасцовъ. Когда вся эта жидкость вспѣнится, то пѣну тщательно снимаютъ рѣшетчатой ложкой и вмѣстѣ съ тѣмъ подъ котломъ убавляютъ огонь.

Послѣ того какъ жидкость эта одинъ разъ вскипитъ и съ поверхности ея будетъ снята пѣна, ее выливаютъ изъ котла чрезъ металлическое ситечко въ деревянный сосудъ; пустой же котелъ вымываютъ горячей водой, и когда вымоется, то въ него снова вливается уже очищенная жидкость и температура поддерживается до $+27^0$.

Эмалировка бочки производится слѣдующимъ образомъ: къ скамейкѣ, имѣющей высоту, достаточную для того, чтобы подъ ней могла свободна помѣщаться бочка, приставляется наклонно широкая доска или два бруса, одинъ конецъ котораго лежитъ на полу, а другой на одной изъ оконечностей скамейки.

Въ бочку, предназначенную для эмалировки, вставляется воронка, посредствомъ которой вливается въ бочку до $2^1/_2$ ведеръ вышепоименованной жидкости, которая должа имѣть температуру не ниже $+13^0$ для дерева мягче дуба, какъ напр., ель, береза, осина; для дуба же и болѣе твердаго дерева температура должна быть не менѣе $+16^0$. Послѣ этого воронка вынимается, отверстіе затыкается пробкой, бочка поочередно ставится на оба дна, потомъ вкатывается по наклонной плоскости или брусьямъ на скамейку, подъ которой помѣщается другая пустая бочка. Изъ бочки, находящейся на скамейкѣ и наполненной жидкостью, вынимается пробка и замѣняется трубкой, посредствомъ которой жидкость переливается въ нижнюю бочку чрезъ вставленную въ нее воронку. Когда вся жидкость перейдетъ изъ верхней бочки въ нижнюю, то верхняя снимается, а нижняя затыкается пробкой и съ нею повторяютъ тотъ же самый процессъ, какъ и съ первой, и затѣмъ поступаютъ также и съ послѣдующими.

Эмалированныя такимъ образомъ бочки ставятся въ сторону, для совершеннаго вытеканія лишней жидкости, которая можетъ быть собрана въ посуду и опять вливаться въ котелъ для дальнѣйшаго употребленія. Когда такимъ образомъ шестая бочка будетъ наэмалирована, то въ первую посредствомъ гидропульта имѣющаго на выбрасывающемъ рукавѣ мѣдный шарикъ, просверленный маленькими дырочками, вбрызгивается растворъ хромовыхъ квасцовъ, растворен-

ныхъ въ холодной водѣ, въ пропорціи 140 фунтовъ воды на 10 фунтовъ квасцовъ, что составитъ 150 фунтовъ жидкости. Когда же 20 фунтовъ этой жидкости будетъ впрыснуто въ бочку, то таковая закупоривается точно такъ же, какъ при первой эмалировкѣ, но въ продолженіи по крайней мѣрѣ 6—7 минутъ. Послѣ этого жидкость выливается въ посуду, находящуюся подъ всасывающимъ рукавомъ гидропульта, и такимъ порядкомъ продолжается вбрызгиваніе послѣдующихъ бочекъ.

Такъ какъ эмалировка состоитъ изъ двухъ процессовъ, то при первомъ процессѣ слѣдуетъ наблюдать, чтобы обручи были слабо надѣты, а передъ вбрызгиваніемъ вторымъ составомъ необходимо, чтобы они были догнаны на мѣсто.

Пробка для бочекъ, эмалированныхъ вышеописаннымъ способомъ, вытачивается изъ твердаго дерева, напримѣръ, березы или клена, въ центрѣ пробки просверливается дыра, въ которую туго вгоняется камышъ. Эти пробки эмалируютъ только первымъ составомъ, но наблюдая, чтобы оба конца камыша не были покрыты эмалью.

При приготовленіи новой или исправленіи старой бочки, необходимо снять у всѣхъ ладковъ оба внутреннія острія краевъ ихъ во всю длину, но только между уторами, для того, чтобы при складываніи ихъ образовался жолобъ, въ которомъ эмаль могла бы лечь слоемъ толще, чѣмъ на плоскости внутренней поверхности ладковъ, отъ чего бочка сдѣлается менѣе подверженной утечкѣ. Бочки приготовляемыя для эмалировки, должны быть сухія и внутри тщательно очищены отъ стружекъ и сора, которые могутъ остаться въ нихъ послѣ работы.

По окончаніи эмалировки бочки просушиваются съ открытыми втулками. При просушкѣ бочекъ необходимо наблюдать, чтобы воздухъ, гдѣ онѣ помѣщаются, былъ совершенно сухъ, не ниже $+8^0$ и не выше $+20^0$. Ихъ можно ставить и на открытомъ воздухѣ въ сухой и вѣтряный день, но отнюдь не на солнцѣ, а въ тѣни или же подъ навѣсомъ. Также необходимо наблюдать, чтобы закрытое помѣщеніе для просушки было совершенно сухо, чтобы въ немъ было свободное теченіе теплаго и сухого воздуха и чтобы оно не было жилое. При соблюденіи этихъ условій бочки могутъ быть высушены въ теченіе 6 или 8 часовъ. Если же воздухъ не достаточно сухъ и тепелъ, то просушка требуетъ болѣе продолжительнаго времени.

Рецепты эмалей.

Первая эмаль для штампованныхъ желѣзныхъ и стальныхъ издѣлій.

1. Полевого шпата . . .	30	частей.
Буры.	15	„
Кварца	25	„
Соды	5	„
Селитры	0,5	„
Окиси кобальта . . .	0,66	„
„ марганца . . .	0,02	„
Кріолита	1,2	„
Плавиковаго шпата . .	3	„

При размалыванiи ка каждые 100 ф. массы прибавляютъ 2 фунта глины.

2. Полевого шпата	7,30	частей.
Буры	9,37	„
Селитры	1,17	„
Кварца	3,0	„
Плавиковаго шпата. . .	1,17	„
Соды	2,34	„
Окиси кобальта	0,2	„
Полевого шпата. . . .	6.36	„
Буры	8,12	„
Кварца	8,2	„
Соды	2,8	„
Окиси кобальта	2,24	„

При размалыванiи массы по рецептамъ 2 и 3, на каждые 100 фунтовъ массы прибавляютъ 2—4 фунта глины.

Бѣлыя эмали для листового желѣза и стали.

1. Буры	12	частей.
Полевого шпата	12	„
Кварца	3	„
Соды	3	„
Плавиковаго шпата . . .	3,5	„

Окиси олова	10,0	„
Кріолита	2,5	„
Селитры	2,5	„
Углекислаго магнія . .	2—2,5	„
Каолина	—	„
2. Буры	5—6	„
Полевого шпата	6,73	„
Кварца	2,71	„
Соды	1,25	„
Плавиковаго шпата . . .	2,52	„
Окиси олова	2,52	„
Селитры	1,25	„
Углекислаго магнія . . .	0,42	„
Каолина	0,42	„

При размалываніи и къ той и къ другой эмали прибавляютъ 5 % по вѣсу бѣлой глины.

Синія эмали для листового желѣза и стали.

Полевого шпата.	40	частей.
Буры.	32	„
Кварца	20	„
Соды.	8	„
Плавиковаго шпата	12	„
Сульгета.	8	„
Кобнера	6,65—1	„

При размолѣ прибавляютъ къ эмали 2% по вѣсу желтой глины. (Сульгетъ и кобнеръ—готовыя краски для окрашиванія эмалей).

Загрунтовочная эмаль для чугуна.

Кремнія.	11,12	частей.
Буры	6,54	„
Селитры.	0,41	„
Соды	2,85	„
Плавиковаго шпата . . .	3,93	„
Окиси марганца	6,15	„

Бѣлая эмаль для чугуна.

Кремнія	10—10,51	частей.
Буры.	6, 18—7	„
Селитры.	0,37	„
Соды.	2,72	„
Плавиковаго шпата .	3,73	„
Кріолита	1,5—2	„

При размолѣ прибавляютъ на 100 фунтовъ массы 5 фунтовъ бѣлой глины и 5 фунтовъ окиси цинка.

Составы основныхъ массъ.

Труднoплавкая основная масса.

I. Сплавленная смѣсь изъ:	Инфузорной земли *).	50	частей.
	Буры	30	„
Перемалывается съ	Кремнеземомъ . . .	13	„
и	Глиной	13	„
II. Сплавленная смѣсь изъ:	Инфузорной земли. .	50	частей.
	Буры.	30	„
Перемалывается съ	Кремнеземомъ . . .	15	„
	Глиной	13	„
и	Магнезіей	1	„

Легкоплавкая основная масса.

I. Сплавленная смѣсь изъ:	Инфузорной земли .	30	частей.
	Буры	25	„
	Полевого шпата . .	30	„
Перемалывается съ	Глиной	10,75	„
	Полевымъ шпатомъ .	6	„
и	Магнезіей	1,25	„
II. Сплавленная смѣсь изъ:			
	Инфузорной земли .	30	частей.
	Буры	18	„
	Свинцовыхъ бѣлилъ.	3	„
Перемалывается съ	Инфузорной землей .	9,5	„

*) Можетъ быть толченый кварцъ.

	Глиной	8,25	„
	Мѣломъ	2	„
	Магнезіей. . . .	0,9	„

Основная масса средней плавкости.

Сплавленная смѣсь изъ:

	Инфузорной земли . .	30	частей.
	Полевого шпата. . .	30	„
	Соды (обожженой) . .	12	„
	Свинцовыхъ бѣлилъ .	3	„
	Буры.	15	„
Перемалывается съ	Полевымъ шпатомъ. .	6,25	„
	Глиной	11,75	„
и	Магнезіей	0,75	„

Основная масса для желѣзной посуды.

Сплавленная смѣсь изъ:

	Инфузорной земли . .	30	частей.
	Буры.	16,6	„
	Свинцовыхъ бѣлилъ .	3	„
Перемалывается съ	Инфузорной землей. .	9	„
	Глиной	8,6	„
и	Магнезіей.	0,5	„

II. Сплавленная смѣсь изъ:

	Инфузовной земли . .	30	частей.
	Полевого шпата. . .	30	„
	Буры.	25	„
Перемалывается съ	Глиной	10,75	„
	Полевымъ шпатомъ. .	6	„
и	Магнезіей.	1,75	„

III. Сплавленная смѣсь изъ:

	Инфузорной земли . .	20	частей.
	Буры.	9	„
	Поташа	1	„
	Магнезіи.	6	„
	Сѣрнокислой магнезіи (горькой соли) . .	2	„
Перемалывается съ	Глиною	2	„

IV. Сплавленная смѣсь изъ:

Инфузорной земли . .	30	частей.
Буры.	10	„
Магнезіи.	4	„
Соды.	1,75	„
Горькой соли . . .	2,25	„

Перемалывается съ 18% (по вѣсу всей смѣси инфузорной земли.

Если основная масса легко отскакиваетъ отъ металла, то добавляютъ горькой соли.

Если основная масса трудно наносится на металлъ и довольно трудно пристаетъ къ нему, то добавляютъ къ нему магнезіи, потому что если добавить ея слишкомъ много, то основная масса сдѣлается трудноплавкой.

Если основная масса тверда, то добавляютъ окиси свинца или калія, или лучше обѣ окиси вмѣстѣ.

Если основная масса легкоплавка, то при размалываніи смѣси увеличиваютъ количество глины и инфузорной земли.

Составъ нѣкоторыхъ основныхъ массъ въ процентахъ.

(По анализамъ Vogel sang'a)

I.	Кремнезема	66,02 %
	Буры	14,58 „
	Окиси свинца . . .	4,18 „
	Глины.	14,47 „
	Магнезіи	0,75 „
II.	Кремнезема	68,62 %
	Буры	17,27 „
	Глины.	14,11 „
III.	Кремнезема	68,51 %
	Буры	16,72 „
	Глины.	13,70 „
	Магнезіи	1,07 „
IV.	Кремнезема	59,66 %
	Буры	14,61 „
	Окиси калія или натрія.	4,75 „
	Глины.	19,00 „
	Магнезіи	1,43 „
	Извести	0,55 „

V.	Кремнезема	64,02 %
	Буры	15,40 „
	Окиси свинца . . .	4,05 „
	Глины.	13,45 „
	Магнезіи	1,30 „
	Извести	1,78 „
VI.	Кремнезема	56,87 %
	Буры	8,30 „
	Окиси калія или натрія.	11,96 „
	Окиси свинца . . .	2,62 „
	Глины	91,00 „
	Магнезіи	0,78 „
	Извести	0,47 „
VII.	Кремнезема	57,55 %
	Буры	13,65 „
	Окиси калія или натрія.	2,90 „
	Глины.	5,75 „
	Магнезіи	17,35 „
	Сѣрнокислой магнезіи (англійской соли). .	2,90 „
VIII.	Кремнезема.	66,56 %
	Буры	9,50 „
	Окиси калія или натрія.	1,79 „
	Глины.	12,90 „
	Магнезіи	7,17 „
	Сѣрнокислой магнезіи (англійской соли). .	1,98 „

Составы покровыхъ массъ.

Наиболѣе употребительны въ практикѣ слѣдующіе составы покровныхъ массъ:

Свободная отъ свинца покровная масса для кухоной посуды.

Сплавленная смѣсь изъ:

инфузорной земли *) . . .	37,5	частей
буры	27,5	

*) Или кварцевой муки.

окиси олова	30	„
соды	15	„
селитры	10	„
углекислаго аммонія . . .	7,5	„
магнезіи	7	„
перемалывается съ инфузорной землей	6,12	„
окисью цинка	3,66	„
содой	6,70	„
и магнезіей	0,70	„

Покровная масса, содержащая свинецъ.

I. Сплавленная смѣсь изъ:

кремневой кислоты	75	частей
буры	48	„
окиси олова	50	„
свинцовыхъ бѣлилъ	30	„
соды	22,5	„
селитры	20	„
углекислаго аммонія . . .	15	„
магнезіи	10	„
перемалывается съ инфузорной землей	12,6	„

II. Сплавленная смѣсь изъ:

инфузорной земли	88	частей
буры	50	„
окиси олова	5	„
свинцовыхъ бѣлилъ . . .	15	„
соды	25	„
углекислаго аммонія . . .	22,5	„
магнезіи	12,5	„

Перемалывается съ кварцевой мукой (12—20 частей, въ зависимости отъ степени плавкости).

Полево-шпатовыя основныя массы.

I. Полевого шпата	40	частей
буры	34	„

	окиси олова	15	„
	селитры	6	„
II.	Полевого шпата	27	частей
	буры	28	„
	окиси олова	20	„
	углекислаго аммонія	3	„
	горькой соли	6	„
	магнезіи	8	„
	глины	2	„
	кварцевой муки	10	„
III.	Полевого шпата	40	частей
	буры	28	„
	окиси олова	8	„
	селитры	1,5	„
	соды	10	„
IV.	Полевого шпата	30	частей
	буры	20	„
	окиси олова	14	„
	селитры	5	„
	магнезіи	5	„
	соды	7	„
V.	Полевого шпата	20	частей
	буры	26	„
	окиси олова	13	„
	селитры	1,5	„
	соды	12	„
	кварцевой муки	15	„
VI.	Полевого шпата	30	частей
	буры	35	„
	окиси олова	20	„
	селитры	14	„
	магнезіи	7,5	„
	глины	5	„
	соды	18	„
	кварцевой муки	10	„
VII.	Полевого шпата	37,5	частей
	буры	40	„
	окиси олова	25	„
	селитры	15	„

магнезіи	7,5	„
глины	10	„
соды	20	„
кварцевой муки	15	„
VIII. Полевого шпата	40	частей
буры	35	„
окиси олова	26	„
селитры	8	„
магнезіи	5	„
соды	13	„

Стеклянныя и фарфоровыя покровныя массы.

Въ прежнее время не особенно были склонны вообще пользоваться стеклянным и фарфоровымъ порошкомъ, при составленіи покровной массы и эмали, такъ какъ получаемые съ помощью этихъ тѣлъ продукты очень трудно приставали. За послѣднее же время фарфоръ и стекло пріобрѣли большое значеніе какъ примѣси при перемалываніи или при плавленіи покровныхъ (эмалевыхъ) массъ, при чемъ и свойства послѣднихъ соотвѣтственно измѣнились. Въ качествѣ примѣси особенное значеніе пріобрѣлъ фарфоръ вслѣдствіе чрезвычайной химической индифферентности (безразличія) и нечувствительности къ дѣйствію химическихъ агентовъ.

Приводимъ нѣсколько употребительныхъ составовъ покровныхъ массъ съ примѣсью стекляннаго и фарфороваго боя.

Покровныя массы съ примѣсью стекла и фарфора.

I. Кварцевой муки (инфузорной земли)	25	частей
фарфора	25	„
буры	25	„
окиси олова	20	„
свинцовыхъ бѣлилъ	20	„
соды	15	„
селитры	11	„
углекислаго аммонія . . .	7,5	„
магнезіи	6	„
Смѣсь эта перемалывается съ:		
кварцевой мукой	6	частей

окисью олова	3,75	„
содой	0,75	„
магнезіей	0,80	„

Если желаютъ, чтобы масса была прозрачной (отливала радужными красками), то сюда примѣшиваютъ окиси олова отъ 10 до 15 частей.

II. Кварцевой муки	20	частей
стекляннаго порошка . . .	20	„
буры	24	„
окиси олова	16	„
свинцовыхъ бѣлилъ	3	„
соды	10	„
селитры	2	„
магнезіи	5	„

Смѣсь эта перемалывается съ:

кварцевой мукой	6	частей
окисью олова	4	„
содой	1	„
магнезіей	1	„

III. Кварцевой муки	20	частей
стекла	20	„
окиси олова	20	„
буры	22,5	„
соды	5	„
селитры	10	„
окиси свинца	5	„
магнезіи	5	„

Смѣсь эту перемалываютъ съ:

кварцевой мукой	16%	по вѣсу вещества, вошедшаго въ плавку.
бурой	9	„
магнезіей	5	„

IV. Кварцевой муки	26	частей
стекла	26	„
буры	40	„
окиси олова	29	„
селитры	14,5	„
магнезіи	7,5	„
глины	4	„

Смѣсь эту перемалываютъ съ:

кварцевой мукой	18%	по вѣсу вещества, вошедшаго въ плавку.
бурой	9	„
магнезіей	5,25	„
борной кислотой	1,5	„

V.	Кварцевой муки	18	частей
	стекла	18	„
	буры	26	„
	окиси олова	19,5	„
	поташу	0,5	„
	селитры	9	„
	магнезіи	5,5	„
	глины	2,5	„

Смѣсь эту перемалываютъ съ:

кварцевой мукой	1,8%	по вѣсу вещества вошедшаго въ плавку.
магнезіей	1,8	„
содой	1,0	„

Масса эта весьма пригодна для эмалированія кухонной посуды.

VI.	Кварцевой муки	22	части
	стекла	22	„
	буры	30,5	„
	окиси олова	22	„
	соды	3,5	„
	селитры	10,5	„
	магнезіи	5	„

Смѣсь эту перемалываютъ съ:

кварцевой мукой	1,8%	по вѣсу вещества вошедшаго въ плавку.
магнезіей	1,8	„
содой	1,0	„

Масса эта очень пригодна для эмалированія кухонной посуды.

VII.	Кварцевой муки	20	частей
	стекла	20	„
	буры	26	„
	окиси олова	20	„
	соды	2	„
	селитры	10	„
	мѣла	5	„
	магнезіи	5	„

Смѣсь эту перемалываютъ съ:

кварцевой мукой	3,5	части
бурой	3,5	„
магнезіей	0,8	„
содой	0,8	„
фарфора	3,5	„

VIII. Кварцевой муки . . . . . 25 частей

стекла	25	„
буры	33,5	„
окиси олова	20,25	„
соды	2,5	„
селитры	12,5	„
мѣлу	6,25	„
магнезіи	6,25	„

Смѣсь эту перемалываютъ съ:

кварцевой мукой	4,5	частей
фарфоромъ	4,5	„
бурой	4,5	„
содой	0,9	„
магнезіей	2,5	„

IX. Кварцевой муки . . . . . 25 частей

стекла	25	„
буры	34	„
окиси олова	25	„
соды	4	„
селитры	12,5	„
мѣлу	6,25	„
магнезіи	6,25	„

Смѣсь эту перемалываютъ съ:

кварцевой мукой	10	частей
фарфоромъ	10	„
бурой	10,75	„
магнезіей	3,5	„
углекислымъ аммоніемъ	1	„

X. Стекла . . . . . 11 частей

фарфору	11	„
буры	18	„
окиси олова	12	„
селитры	8	„
магнезіи	4	„

Смѣсь эту перемалываютъ съ:

кварцевой мукой	3,8	частей
магнезіей	4	„
XI. Стекла	10,5	частей
фарфору	9	„
буры	13,5	„
окиси олова	9	„
селитры	4,5	„
горькой соли	1,5	„
магнезіи	3	„
углекислаго аммонія	1,5	„

Смѣсь эту перемалываютъ съ:

кварцевой мукой	30	частей
содой	4,5	„
окисью олова	10	„
XII. Фарфору	37,5	частей
буры	20,5	„
окиси олова	20	„
соды	7,5	„
селитры	7,5	„
горькой соли	5	„
магнезіи	12,5	„

Смѣсь эту перемалываютъ съ:

кварцевой мукой	34	части
магнезіей	5	„
углекислымъ аммоніемъ	4	„
окисью олова	17,5	„
XIII. Фарфору	37,5	частей
буры	22,5	„
окиси олова	22,5	„
соды	10	„
селитры	10	„
горькой соли	15	„
магнезіи	12,5	„
углекислаго аммонія	5	„

Смѣсь эту перемалываютъ съ:

кварцевой мукой	13,5	частей
магнезіей	3	„
окисью олова	9,75	„