

666
П60

Инж. техн. Ф. И. ПОРШНЕВЪ.

**СЛАБЫЯ СТОРОНЫ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКИ
КИРПИЧНАГО ПРОИЗВОДСТВА**

И

ЕЯ ВОЗМОЖНОЕ ИЗМѢНЕНІЕ.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія „ПРАВДА“, Разъѣзжая 16—18.
1913.

Инж. техн. Ф. И. ПОРШНЕВЪ.

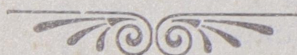
000
760



СЛАБЫЯ СТОРОНЫ СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКИ КИРПИЧНАГО ПРОИЗВОДСТВА

И

ЕЯ ВОЗМОЖНОЕ ИЗМѢНЕНІЕ.



1975

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія „ПРАВДА“, Разъѣзжая 16—18.

1913.

Значеніе кирпича изъ глины, какъ строительнаго камня, столь велико, что развитіемъ этого производства можно было бы измѣрять культурность народовъ.

Строительныя техническія качества обожженныхъ глиняныхъ издѣлій извѣстны человѣчеству нѣсколько тысячелѣтій, о чемъ свидѣлствуютъ находимые при раскопкахъ остатки зодчества древнихъ народовъ. Достоинства этого кирпича, какъ строительнаго камня, и его долговѣчность внѣ всякихъ сомнѣній, какъ и пригодность его при всякихъ климатическихъ и мѣстныхъ обстоятельствахъ. Исходный матеріалъ, необходимый для полученія обыкновеннаго кирпича, такъ-наз. *кирпичная глина*, представляетъ собою столь распространенный видъ земляныхъ образований, что можетъ быть найденъ почти повсемѣстно въ нужномъ количествѣ и надлежащихъ качествахъ; способы изготовленія отдѣльныхъ кирпичей изъ глины, казалось бы, весьма несложны, и тѣмъ не менѣе приходится констатировать у насъ сравнительно весьма ограниченную распространенность кирпича, какъ основнаго строительнаго матеріала. Причины этого явленія лежатъ въ малой доступности кирпича широкимъ кругамъ населенія, вслѣдствіе сравнительно высокой стоимости его передъ другими столь же универсальными строительными матеріалами, какъ дерево и естественные камни. Имѣя передъ многими изъ нихъ явныя техническія преимущества, онъ въ силу многихъ причинъ, связанныхъ съ производствомъ его, не выдерживаетъ часто ихъ экономической конкуренціи.

Удаленность существующихъ кирпичныхъ заводовъ отъ мѣстъ потребленія играетъ иногда рѣшающую роль въ дѣлѣ расширенія сбыта кирпича, сильно вліяя на его рыночную стоимость, т.-к. передвиженіе столь тяжелаго матеріала при отсутствіи дешевыхъ и хорошихъ путей сообщенія представляетъ задачу нелегкую, а стоимость кирпича на мѣстѣ по-

требленія, какъ весьма тяжелаго и громоздкаго искусственнаго фабрикаата, слагается изъ стоимости самаго производства такового и изъ расходовъ по его перевозкѣ, которые при неблагоприятныхъ условіяхъ иногда превышаютъ первую.

Если принять во вниманіе, что себѣ-стоимость кирпича на современныхъ, даже не особо большихъ заводахъ правильно построенныхъ и рационально оборудованныхъ, рѣдко превышаетъ 11 рублей за 1000 штукъ, а на заводахъ, хорошо оборудованныхъ механическими приборами и усовершенствованными сушилами, иногда падаетъ до 8 руб. за 1000 шт.,*) то увидимъ, что неуспѣшность борьбы кирпича, какъ строительнаго средства, съ иными строительными матеріалами зависитъ главнымъ образомъ отъ малой подвижности кирпичныхъ заводовъ, явно тяготящихся къ мѣстамъ лишь обеспеченнаго большого сбыта.

Современное состояніе техники кирпичнаго производства имѣетъ рѣшающее вліяніе на эту неподвижность кирпичныхъ заводовъ, лишая ихъ необходимой гибкости въ дѣлѣ широкаго повсемѣстнаго ихъ распространенія и успѣшной борьбы какъ съ деревяннымъ строительствомъ, несущимъ ужасающіе по своимъ размѣрамъ пожарные катастрофы и убытки, такъ и съ иными однородными строительными матеріалами.

Обыкновенный строительный кирпичъ изъ глины, представляя собою искусственно приготовленный изъ равномерно и однородно подготовленной глиняной массы камень, претерпѣваетъ до превращенія своего въ вполне пригодный для строительныхъ цѣлей видъ столько отдѣльныхъ операцій, что сохраненіе основнаго условія его общедоступности—дешевизны—является далеко не столь простой задачей, какъ она на первый взглядъ кажется.

Исходя изъ извѣстныхъ свойствъ замоченныхъ глинъ, обыкновенный кирпичъ готовится, какъ говорятъ—формуется, изъ надлежащимъ образомъ подготовленнаго глинянаго тѣста большей или меньшей крутости, т.-е. съ разнымъ $\%$ -нымъ содержаніемъ воды, смотря по типу формующаго механизма и физическимъ даннымъ употребляемыхъ глинъ; затѣмъ издѣліе сушится и, наконецъ, обжигается для превращенія его въ

*) Приведенныя цифры относятся къ существующимъ установившимся предприятиямъ и въ нихъ не принято во вниманіе амортизація имущества.

прочное состояніе. Слѣдовательно, производство кирпича естественно распадается при этомъ на слѣдующія отдѣльныя операціи.

1. Добываніе глины и ея подготовку къ формованію.
2. Формовку, кирпича т.-е. приданіе издѣлію опредѣленнаго вида.
3. Сушку отформованнаго кирпича-сырца.
4. Обжигъ высушеннаго полуфабриката.

Каждая изъ этихъ операцій требуетъ при всей относительной простотѣ ея, принимая во вниманіе вѣсъ массы обрабатываемой глины (1000 сырыхъ кирпичей вѣсятъ до 350 пудовъ!), затраты большого количества труда (энергіи), а нѣкоторыя, какъ, напр. формованіе и обжигъ, еще и не мало спеціальныхъ знаній и опытности. Чистыхъ и однородныхъ по составу глинъ въ природѣ не встрѣчается. Находимыя въ природѣ залежи глины столь разнообразны по составу и по физическимъ свойствамъ, что даже одна и та же залежь представляетъ собою безконечное разнообразіе слоевъ разныхъ по свойствамъ глинъ.

Основное же свойство, необходимое для полученія хорошаго кирпича, это—возможная однородность употребляемой для формовки глиняной массы, для достиженія чего необходимо подвергать глину многократной механической переработкѣ,—перемѣшиваніемъ, перетираніемъ или другими способами, до полученія однороднаго по физическимъ свойствамъ тѣла. Это такъ наз. „мятье глины“. Оно производится самыми различными способами, начиная отъ разминанія ногами рабочихъ, до самыхъ совершенныхъ современныхъ рѣжущихъ, раздробляющихъ перетирающихъ и раздавливающихъ приборовъ. Опытъ долгихъ лѣтъ съ ясностью доказалъ, что добиться хорошихъ результатовъ въ перемѣшиваніи большихъ массъ глинъ возможно лишь примѣняя механическіе приборы сравнительно большой силы, что и становится понятнымъ, если принять во вниманіе вышесказанную неоднородность природныхъ глиняныхъ пластовъ, крайне сложные физико-механическіе явленія, проявляющіеся въ замачиваемыхъ глинахъ при ихъ переработкѣ, какъ-то: упругость, водоупорность и проч.; и сравнительно большія массы, входящія въ переработку глины (до 400 пудовъ на 1000 кирпичей). Отсюда понятна между прочимъ та величина и солидность

которыя свойственны этому виду машинъ и ихъ сравнительно высокая стоимость.

Процессъ гомогенизаціи глинъ является весьма важнымъ для правильной постановки кирпичнаго производства, т. к. неоднородность исходной массы, создавая неоднородныя явленія въ дальнѣйшихъ процессахъ, отражается крайне губительно на качествѣ получаемого кирпича; для облегченія и упрощенія его прибѣгаютъ иногда къ содѣйстви разрушительныхъ силъ природы подвергая предназначенныя къ переработкѣ глины продолжительному вліанію атмосферныхъ дѣятелей и перемѣнъ температуры которые рядомъ физико-химическихъ процессовъ значительно повышаютъ однородность глинъ и тѣмъ упрощаютъ дальнѣйшую ихъ подготовку.

Вникая въ сущность уже первыхъ операций, претерпѣваемыхъ глиною въ кирпичномъ производствѣ, мы видимъ, что приготовленіе кирпича хорошаго качества далеко не такъ просто, какъ кажется съ перваго взгляда. Съ меньшими сложностями встрѣчаемся мы и въ послѣдующихъ операцияхъ—формовкѣ, сушкѣ и, особенно, въ обжигѣ кирпича.

Не останавливаясь на частностяхъ процесса формовки кирпича различными способами—отъ простого кустарнаго (ручного) набиванія формы глиною до различнаго вида машинъ, изъ коихъ однѣ, будучи построены по типу, подражающему ручному способу, набиваютъ формы глиною, другія выгоняютъ подъ давленіемъ безконечную глиняную ленту съ профилемъ формуемаго кирпича, которая разрѣзается особыми приборами на отдѣльные кирпичи,—обратимъ лишь вниманіе на то, что необходимымъ условіемъ успѣшности формовки является правильный выборъ типа машины соответствующей качествамъ имѣющейся глины, что со своей стороны требуетъ сравнительно большой опытности и спеціальныхъ знаній, ибо приборы эти крайне разнообразны какъ и природные сорта глинъ для переработки коихъ онѣ предназначаются и на отрицательныя явленія, сопровождающія этотъ процессъ.

Сложныя физическія свойства замоченной глиняной массы, играющія указанную большую роль при упомянутой подготовкѣ глинъ къ формованію, и въ самомъ процессѣ формованія также даютъ себя чувствовать въ видѣ произвольнаго созданія неправильной структуры отформованныхъ издѣлій

происходящей главнымъ образомъ отъ появленія разныхъ внутреннихъ напряженій въ глинѣ при ея переработкѣ и частичныхъ перемѣщеніяхъ. Такъ, издѣлія получаютъ часто слоистое, свилеватое строеніе, иногда съ пустотами и зазубринами.

Однородность и доброкачественность получаемыхъ издѣлій и при этомъ процессѣ достигается немалыми усиліями, но лишь при этомъ условіи производство даетъ въ дальнѣйшемъ наименьшее количество браку.

При слѣдующемъ процессѣ—сушкѣ отформованныхъ издѣлій—мы встрѣчаемся уже съ новымъ, весьма существеннымъ, явленіемъ, играющимъ въ неустойчивости и неподвижности этого производства огромную роль. Сушка отформованныхъ издѣлій, содержащихъ иногда до 33% воды, естественно должна производиться подъ навѣсами при условіи сугубо аккуратнаго съ ними обращенія и возможно большаго обмѣна окружающаго ихъ воздуха. Практически это достигается расположеніемъ отформованныхъ издѣлій на извѣстномъ разстояніи другъ отъ друга на полкахъ въ защищенныхъ отъ непогоды сараяхъ. Принимая во вниманіе, что по размѣру обычнаго кирпича потребная для сушки 1000 шт. сырца площадь равна около 15 кв. саж.; при сушкѣ же кирпича-сырца въ сараяхъ на специальныхъ стелажахъ (до 8 полокъ по высотѣ) на каждую квадрат. сажень можно положить до 2000 сырцовъ, а продолжительность сушки при обыкновенной температурѣ 1—4 недѣль (нормально), мы поймемъ, что процессъ сушки требуетъ, вообще говоря, огромнаго количества сушильных сараевъ; при большомъ производствѣ эти сушила и представляютъ собою главную массу всѣхъ заводскихъ сооружений, а такъ какъ они строятся обычно изъ дерева и находятся въ условіяхъ, наиболѣе благопріятныхъ для загниванія его (дерева), то представляютъ собою дорогія сооруженія, требующія постояннаго ремонта. Кромѣ сего занимая большую площадь, сушила естественно отдаляются отъ мѣста выработки кирпича-сырца (за исключеніемъ случая ручнаго кустарнаго формованія, гдѣ самъ формовщикъ работаетъ подъ стелажемъ) и требуютъ много труда и осторожности при заполненіи ихъ. Явленія, наблюдаемая при сушкѣ сырыхъ отформованныхъ сырцовъ, имѣютъ также весьма неустойчивый и неопредѣленный характеръ. Всяческая неоднородность

основной массы, а также неравномерное высыхание, не говоря уже о неаккуратном обращении с полуфабрикатом сырцом, ибо онъ весьма нѣженъ, — вызываютъ неравномерную усадку издѣлія (глина при высыхании сжимается — усаживается, а при намокании — разбухаетъ, увеличивается), а съ нею и трещины.

На большихъ современныхъ заводахъ, въ видахъ использования отходящаго тепла отъ кирпичеобжигательныхъ печей и изъ желанія избѣжать лишнихъ расходовъ по развозкѣ кирпича-сырца по разбросаннымъ сушиламъ, строятъ большія многоэтажныя сушила, но они, представляя собою сложные и очень дорогія сооруженія, далеко не всегда оправдываютъ себя въ небольшихъ производствахъ. Появившіеся въ послѣднее время сушилки съ искусственнымъ отопленіемъ и вытягиваніемъ насыщеннаго парами воздуха представляютъ собою еще болѣе дорогія сооруженія, пригодныя, какъ это доказано опытомъ, лишь въ исключительныхъ случаяхъ.

Итакъ, мы видимъ, что процессъ сушки отформованнаго кирпича представляя собою, одну изъ самыхъ сложныхъ и деликатныхъ стадій производства, протекаетъ даже при рационально поставленномъ заводѣ весьма медленно и требуетъ многихъ постоянныхъ сооруженій для помѣщенія высушиваемаго полуфабриката, а крайняя чувствительность сырого издѣлія къ морозамъ заставляетъ ограничивать время производства лишь теплыми періодами.

Переходя къ послѣднему процессу — обжигу, встрѣтимся здѣсь почти съ тѣми же явленіями, что и при сушкѣ. Неоднородность физическихъ свойствъ полуфабриката вызываетъ во время его обжига по тѣмъ же причинамъ также неоднородность измѣненій и неправильную усадку, а потому и новое появленіе трещинъ, т. е. бракъ. Кромѣ того, процессъ обжига, представляя собою самую сложную чисто химическую и крайне отвѣтственную стадію всего производства, гдѣ какъ въ фокусѣ отражаются всѣ недочеты предыдущихъ операций, требуетъ особыхъ печей, и хорошо можетъ быть проведенъ лишь въ постоянныхъ печахъ, т. е. такихъ, которыя имѣютъ постоянныя стѣны и притомъ опытными специалистами. Не входя въ разборъ типовъ имѣющихся печей, слѣдуетъ указать лишь, что экономно и рационально можетъ быть поставлено дѣло, имѣющее одну изъ т. наз. постоянно дѣйствующихъ

печей, гдѣ одновременно производятся всѣ стадіи обжига, т. е. нагрузка, обжигъ и выгрузка, причемъ умѣло использовано тепло остывающаго товара. Печи эти даютъ возможность весьма экономно обжигать кирпичъ при хорошихъ результатахъ, но въ силу своего назначенія и конструкціи онѣ представляютъ собою очень громоздкія сложныя а потому и дорогія сооруженія.

Напр., одна печь Гофмана (наименьш. употребл. въ постоян. производствѣ размѣръ) дающая до 500.000 кирпича въ 1 мѣс., стоитъ до 25—30 тыс. рублей. Самый процессъ обжига ведется крайне медленно, т. к. всякое неравномѣрное нагреваніе вызываетъ опять трещины, и иныя явленія какъ физическаго, такъ и химическаго характера, т. е. портитъ товаръ. И такъ обѣ послѣднія операціи, т. е. сушка и обжигъ должны вестись съ особою осторожностью и вниманіемъ, въ виду крайней непрочности полуфабриката и вытекающей изъ природы издѣлія необходимости въ строгой постепенности протеканія этихъ процессовъ.

Прослѣдивъ такимъ образомъ обычный ходъ производства строительнаго кирпича изъ сырцової глины, видимъ, что, осуществленное въ этомъ видѣ, оно далеко не столь просто и устойчиво какъ было бы желательно и естественно видѣть въ немъ и требуетъ въ виду сложности физико-химическихъ процессовъ связанныхъ съ нимъ, ведомыхъ при этомъ какъ уже указано съ сравнительно большими массами исходнаго матеріала, основательныхъ теоретическихъ и практическихъ въ этой области познаній т. е. для обезпеченности регулярнаго хода производства нужны опытные спеціалисты. Этотъ способъ изготовленія кирпичныхъ издѣлій изъ непрожженной сырой однородной глиняной массы, сложившійся исторически при естественномъ использованіи благопріятныхъ физическихъ свойствъ мокрыхъ глиняныхъ массъ, какъ-то: пластичности, подвижности, сжимаемости и т. д. вообще широко въ керамической промышленности примѣняемый, имѣетъ за собою, при всей кажущейся простотѣ и положительности его въ приложеніи къ кирпичному производству, все-же много существенныхъ недостатковъ. Главнѣйшіе изъ нихъ—зависимость производства отъ климатическихъ условій и перемѣнъ температуръ, (имѣя въ виду разрушительное дѣйствіе даже слабыхъ морозовъ на сырой полуфабрикатъ, приходится ограничивать

кампанію въ сѣверныхъ странахъ съ суровымъ климатомъ иногда до 50 дней въ году), сложность и дороговизна переработки большихъ количествъ глины для полученія однородной массы, необходимость въ большихъ покрытыхъ площадяхъ для просушки полуфабриката сырца (или нужны громоздкія дорогія сооруженія—сушилкі), весьма медленные процессы сушки и обжига и огромная трата энергіи и вниманія на обереганіе цѣлости полуфабриката—почти во всѣхъ стадіяхъ производства,—вотъ главные недостатки современной техники кирпичнаго производства, въ борьбѣ съ которыми современная техника этого производства вынуждена въ силу экономическихъ причинъ играть крайне незначительную роль слабаго регулятора общей стихійности всего процесса.

Недостатки свойственныя современной техники этого дѣла привели въ новѣйшее время къ попыткамъ формованія, или вѣрнѣе—прессованія, кирпичныхъ издѣлій изъ сухой мелко размельченной порошкообразной глины съ содержаніемъ воды до 7⁰/₀, равно какъ и изъ полусухой крутой массы, съ содержаніемъ воды 10—15⁰/₀, такъ называемыми способами сухой и полусухой прессовки, въ особыхъ прессахъ.

Такое измѣненіе условій внесенное въ технику этого насущнаго производства, обѣщавшее вначалѣ значительное его упрощеніе, при условіи уничтоженія наиболѣе существенныхъ недостатковъ связанныхъ съ вышеописаннымъ его положеніемъ, при попыткахъ его осуществленія на новыхъ основаніяхъ принесло неожиданно новыя, почти непреодолимыя затрудненія, происходящія отъ крайне сложныхъ физико-механическихъ свойствъ сухихъ и полусухихъ глинъ едва ли уступающихъ въ этомъ отношеніи таковымъ замоченныхъ глиняныхъ массъ.

Несмотря на нѣкоторые успѣхи, достигнутые на этомъ пути въ послѣднее время, приходится признать эти опыты неудавшимися по многимъ причинамъ физическаго и техническаго свойства, лишаящимъ возможности полученія такимъ путемъ доброкачественныхъ издѣлій. Главнѣйшія изъ нихъ это появленіе мелкихъ трещинъ въ кирпичѣ по окончаніи прессовки отъ присутствія воздуха, чрезмѣрная плотность получаемыхъ издѣлій, усложненный и затрудненный ихъ обжигъ, т. к. для достиженія прочности приходится доводить обжигъ ихъ до

спеканія, и такимъ образомъ понижать извѣстныя техническія строительныя качества кирпича, и несовершенство предложенныхъ прессовъ, не дающихъ равномерно-плотныхъ кирпичей. Не входя въ существующія теоріи этихъ явленій, констатируя лишь фактъ неудачи примѣненія сухой прессовки,—приходится отмѣтить, что нынѣ кирпичное производство ведется почти во всемъ свѣтѣ, за исключеніемъ нѣкоторыхъ мѣстъ съ залежами особо пригодныхъ для сухой прессовки непластичныхъ шиферныхъ глинъ (напр., въ нѣк. мѣстахъ Англіи и Америки), изъ мокраго глинянаго тѣста.

Недостатки же и относительная сложность и крайняя неустойчивость таковой постановки этого производства, нами уже выясненные въ общихъ чертахъ, и служатъ отчасти оправдательной причиной малой распространенности и неподвижности существующихъ кирпичныхъ заводовъ.

Затрачивая опредѣленную сумму на сооруженіе главныхъ построекъ завода какъ-то экономной печи и сушилокъ, заводъ уже сильно привязанъ къ мѣсту своего обоснованія, т. к. единственнымъ мѣриломъ его производительности и конкурентной способности, вліяющими на себѣстоимость въ вышеуказанныхъ предѣлахъ и являются вышеупомянутыя сооруженія*). Принявъ же во вниманіе что всякія капитальныя затраты, не ведущія непосредственно къ удешевленію этого производства, ложатся тяжелымъ бременемъ на себѣстоимость этого крайне громоздкаго товара,—поймемъ и ту, часто кажущуюся неприглядность этого рода заводовъ. Надо не мало умѣнья и знаній по опредѣленію пригодности мѣстоположенія, свойствъ и качествъ залежей имѣющихся глинъ, а также надлежащихъ раціональныхъ способовъ ихъ переработки, и немалый хозяйственный опытъ, дабы не надѣлать грубѣйшихъ ошибокъ какъ въ устройствѣ завода, такъ и при выборѣ пріемовъ работъ и веденія всего хозяйства ибо всякое не предусмотрѣнное обстоятельство отражается на качествѣ товара и себѣстоимости, суммируясь казалось бы изъ ничтожныхъ обстоятельствъ, умноженныхъ на огромные коэффиціенты площади, вѣса и разстоянія.

*) При отсутствіи сушиль и экономныхъ печей для обжига кирпича себѣстоимость повышается на 100—150% при полной неустойчивости и неопредѣленности какъ въ качествѣ такъ и въ количествѣ получаемого товара.

Прогрессирующая техника кирпичного дѣла новѣйшаго времени создала и предлагаетъ нынѣ массу способовъ и приборовъ для частичнаго устраненія или вѣрнѣе смягченія свойственныхъ этому дѣлу недостатковъ, но ни механическія, автоматическія, приспособленія служащія въ самомъ производствѣ для ускоренія и удешевленія его, ни детальныя печныя усовершенствованія, рассчитанныя главнымъ, образомъ на лучшую регулировку процесса обжига, не подвинули вопроса объ упрощеніи этого, въ общихъ чертахъ простаго а по сути чрезмѣрно сложнаго, а поэтому и экономически неустойчиваго производства, и скорѣе, наоборотъ, еще болѣе усложнили его.

Здѣсь, пожалуй, кроется объясненіе непонятной, казалось бы, неуспѣшности борьбы машиннаго производства кирпича съ кустарнымъ (ручнымъ формованіемъ) не только въ Россіи, но кое гдѣ и на Западѣ.

Убѣжденіе въ нераціональности идеи, лежащей въ основѣ способовъ изготовленія обыкновеннаго строительнаго кирпича изъ непрожженной глины, путемъ полученія въ первомъ періодѣ производства, полуфабриката изъ сырцовой глины, который лишь въ послѣдней стадіи производства превращается въ прочный фабрикатъ, привело къ мысли объ *изготовленіи самаго полуфабриката изъ обожженной глины*. Въ связи съ появившимся въ послѣднее время, кирпичемъ изъ искусственнаго песчаника (известково-песчаный кирпичъ), а также появленіе массовыхъ подраженій естественнымъ песчаникамъ, гдѣ дешевый основной матеріаль (песокъ, гарь, щебень и проч.) связывается какимъ-либо цементирующимъ веществомъ, привели къ попыткѣ создать на аналогичныхъ же основаніяхъ и обыкновенный строительный кирпичъ, но инымъ путемъ. Предположенія о возможности изготовить обыкновенный кирпичъ изъ предварительно обожженной глины путемъ сухого или полусухого прессованія оказались не ошибочными, какъ это и слѣдовало предполагать.

Такая постановка дѣла позволяетъ, какъ показалъ опытъ, примѣнить обычные пресса для сухого и полусухого прессованія съ несравненными противъ стараго способа (прессованія порошкообразныхъ глинъ) результатами. Масса получается непластичная, легко воздухопроницаемая, менѣе упругая и притомъ съ легко регулируемыми свойствами. Почти

всѣ дефекты, свойственные сухой прессовкѣ порошкообразныхъ глинъ, устраняются и полуфабрикатъ получается поэтому безъ трещинъ и другихъ основныхъ недостатковъ.

Производство кирпича, поставленное искусственнымъ образомъ въ условія, приближающія его къ производству шлакового, шамотового или известково-песчаного кирпича, обрисовывается въ слѣдующемъ видѣ: добытая изъ залежи глина поступаетъ сразу въ печи для первичнаго обжига ея на основную массу. Для этого обжига глинъ на массу могутъ быть-использованы существующія на кирпичныхъ заводахъ обычно употребляемая въ этомъ производствѣ непрерывно-дѣйствующія печи типа кольцевыхъ Гофмана и имъ подобныя; при этомъ одна половина печи можетъ, при достаточной величинѣ ея, одновременно съ упомянутымъ обжиганіемъ глинъ на массу, обжигать и готовый полуфабрикатъ.

Принимая же во вниманіе, что обжигъ глины на массу можетъ быть значительно ускореннымъ—въ виду того, что этотъ промежуточный продуктъ желательно имѣть въ возможно разрушенномъ видѣ, а также имѣя въ виду рациональное удобство расположенія отдѣльныхъ частей завода, слѣдуя по движенію передвигаемыхъ массъ по направленію къ выходу готового товара, приходится признать болѣе правильнымъ постройку особыхъ печей, удобныхъ для цѣлей первичнаго обжига. Таковыми слѣдуетъ признать шахтенныя, канальныя и главнымъ образомъ вращающіеся трубопечи (цементнаго типа), которыя при небольшихъ измѣненіяхъ оказываются весьма удобными и достаточно экономичными, несмотря даже на ихъ относительно большую стоимость по оборудованію.

Главнѣйшее достоинство, представляемое ими, заключается въ отсутствіи необходимости въ строгомъ досмотрѣ при загрузкѣ и передвиженію безформенныхъ глиняныхъ массъ во время обжига, въ возможности весьма быстраго веденія этого обжига, въ весьма удобномъ видѣ, въ смыслѣ подготовленности къ дальнѣйшей переработкѣ, получаемого промежуточного продукта, т. к. онъ получается въ видѣ разрушенныхъ въ структурѣ кусковъ, и въ минимальномъ количествѣ необходимаго для обслуживанія этихъ печей персонала. Кромѣ сего, въ виду сравнительно низкой t обжига кирпичныхъ глинъ (не свыше 900° С), значительно повышается полезный коэффициентъ этихъ печей.

Прожженная масса из печей поступает в дробильные (напр. камнедробители) и размельчающие станки, напр. шаровые мельницы, вальцовки-дезинтеграторы или иные размалывающие приборы, и в видѣ готовой крупки, величина зеренъ которой находится в зависимости отъ физическихъ свойствъ употребляемыхъ глинъ и отъ желаемой плотности вырабатываемыхъ издѣлій, подается в смѣшивательное-подготовительное корыто (мѣшалка смѣситель).

При употребленіи же печей цементнаго типа—(вращающихся трубопечей)—можно при извѣстномъ навыкѣ и опытности получать готовую массу в довольно тонко раздробленномъ видѣ, чѣмъ значительно сокращаютъ операцію размола ея на станкахъ или вѣрнѣе почти избѣгаютъ ее.

Такъ какъ отъ экономичности процесса перваго обжига глинъ на массу зависитъ главнымъ образомъ вся жизнеспособность предлагаемаго способа то принимая во вниманіе все относящееся къ прожигу глины в упомянутыхъ трубопечахъ приходится признать ихъ при современномъ состояніи техники печныхъ приборовъ единственно вполнѣ рациональными для примѣненія съ вышеуказанной цѣлью.

Смѣшивающій приборъ представляется обыкновеннымъ лоткомъ съ находящимся в немъ размѣшивающимъ и передвигающимъ механизмомъ (напр. архимедовымъ винтомъ) и служитъ для смѣшиванія и гомогенизаціи задаваемой массы съ заранѣе опытомъ опредѣленнымъ количествомъ непрожженной глины (обыкновенно 3—8%). Эта операція можетъ быть произведена различнымъ образомъ, путемъ равномерной добавки мокрой или сухой глины съ послѣдующимъ навлажненіемъ всей массы; но наилучшіе результаты получаются при предварительномъ до насыщенія замачиваніи основной массы и посыпаніи ея затѣмъ мелкимъ сухимъ глинянымъ порошкомъ (или продуваніемъ струи глиняной пыли надъ нею), который при пороходѣ массы черезъ пыльную камеру съ отсасываніемъ внизу весьма равномерно, тонкимъ слоемъ покрываетъ всѣ частицы замоченной основной массы, не дѣлая ея в то же время сырой или липкой; превосходные результаты получаются также простымъ заливаніемъ сухой прожженной массы в нетолстомъ слоѣ глиняной эмульсіей. Такимъ образомъ достигаются весьма благопріятныя свойства массы для прессованія ея сухимъ способомъ. Цементирующую

часть глины удобнѣе брать при этомъ болѣе легкоплавкую, чѣмъ основная масса путемъ прибавленія дешевыхъ плавней напр. известковаго молока, магнезiи и проч.

Подготовленный составъ поступаетъ въ формовку (прессовку) на кирпичедѣлательные пресса, приспособленные для прессованія сухой или полусухой массы, и выходитъ изъ нихъ отформованный въ кирпичи (полуфабрикатъ), въ большинствѣ случаевъ уже вполне пригодные для дальнѣйшей операціи, т. е. вторичнаго обжига.

Этотъ второй обжигъ (полуфабриката), имѣя цѣлью обжечь главнымъ образомъ цементирующую часть глины, т. е. максимально 10⁰%, обыкновенно же 3—8⁰% всей загрузки, и окончательно закрѣпить издѣліе, можетъ вестись, въ виду основательной прочности и особой выносливости такого полуфабриката, несравненно энергичнѣе, чѣмъ при обычно практикуемыхъ способахъ, безъ риска полученія большихъ количествъ брака, и этимъ сильно повышается производительность кирпичеобжигательныхъ печей, обычно весьма незначительная.

При устройствѣ печей для вторичнаго обжига (полуфабриката) отпадаетъ необходимость въ приборахъ и усовершенствованіяхъ, рассчитанныхъ на упрощеніе и смягченіе недостатковъ, замѣчаемыхъ при обжигѣ сплошь сырого глинянаго кирпича, особенно первой его фазы, такъ называемаго пропариванія, т. е. первоначальнаго подогрѣванія загрузки при крайне неблагоприятныхъ условіяхъ осажденія насыщенныхъ паровъ изъ протекающаго надъ загрузкой воздуха, и т. п.

Напримѣръ, при устройствѣ временныхъ заводовъ возможно вторичный обжигъ производить въ примитивнѣйшихъ печахъ, хотя бы и напольныхъ, т. е. сложенныхъ изъ обжигаемаго полуфабриката, безъ риска полученія большихъ количествъ брака и при томъ почти тѣхъ же высокихъ качествъ товара, какъ и при постоянныхъ заводахъ но особенно пригодны для вторичнаго прожига такого кирпича такъ наз. канальныя печи, дающія возможность широко использовать ихъ извѣстныя особенныя высокія качества.

Анализируя существующее положеніе техники кирпичнаго производства съ точки зрѣнія свойственныхъ ей недостатковъ и отдѣляя тѣ отрицательныя элементы кои придавая произ-

водству неустойчивый характеръ, неизбежно присущи въ силу его массивности и громоздкости, нельзя не признать, что стремленіе къ использованию свойства пластичности глинъ, легшее въ основу современной техники, создало кирпичному производству крайне нежелательный и несвойственный грубой природѣ этого фабрикаата—чрезмѣрно деликатный характеръ, поставивъ ей на разрѣшеніе диллему, простѣйшими, примитивными способами побороть отрицательныя явленія массового характера, связанныя съ таковымъ положеніемъ, задача—крайне неблагодарная и дѣйствительно, все производство носить характеръ какой-то слѣпой стихійности, лишь слабо регулируемой въ отдѣльныхъ частяхъ.

Вызванное стремленіемъ по возможности избѣжать воздѣйствія отрицательныхъ явленій массового характера путемъ наиболѣе раціональнаго использования всѣхъ извѣстныхъ положительныхъ съ технической точки зрѣнія свойствъ глины, измененіе основного приѣма переработки исходной глиняной массы, путемъ прожига главнаго количества ея въ безформенномъ состояніи въ спеціальныхъ печахъ, сразу даетъ всему производству устойчивый характеръ.

Глины изъ залежи попадая въ расположенныя въ наклонномъ положеніи особыя трубопечи обжигаются до 800°C теряютъ при этомъ пластичность и подвигаясь автоматически отъ верхняго конца печи къ нижнему, по причинѣ своей хрупкости измельчаются и перемѣшиваются. Выброшенная изъ нижней части печи масса безъ особыхъ усилій измельчается дополнительно и затѣмъ двигаясь по резиновой лентѣ тонкимъ слоемъ увлажняется приливаемой глиняной эмульсіей полученной изъ разболтанной въ водѣ глины съ извѣстнымъ количествомъ дешевыхъ плавней. Гигроскопичность прожженной глиняной массы и взмученность эмульсіи создаютъ очень благопріятныя условія для сравнительно полнаго пропитыванія и обвалакиванія массы непрожженнымъ составомъ. Проходя по размѣшивающему корыту масса приводится въ возможно равномерное однородное состояніе, поступаетъ послѣ этого въ спеціальныя пресса, гдѣ она сдавливается до необходимаго предѣла.

Давленіе пресса въ виду относительной воздухопроницаемости основной массы, пропитанной жидкостью, передается весьма равномерно всему издѣлію и такимъ образомъ, обезпечиваетъ ему возможную однородность.

Выходя изъ подъ прессовъ съ горячимъ штампомъ полуфабрикатъ представляющій собою твердо спрессованный, состоящій изъ 92% прожженной глины, сцементированный равномерно распределенной легкоплавкой глиной же кирпичъ, нагружается на спеціальныя вагонетки по извѣстной системѣ и онѣ представляя собою деталь особой, такъ наз. канальной печи, сразу же вдвигаются въ нее. Въ виду крайней устойчивости такого издѣлія и въ силу особаго печного устройства, обжигъ въ этихъ печахъ можетъ быть произведенъ весьма быстро и экономно.

Выдвигается вагонъ уже съ другого конца канальной печи и разгружается на открытомъ мѣстѣ и товаръ такимъ образомъ, не требуетъ ни одной непроизводительной перекладки сопряженной съ порчей и расходомъ.

Указанный ходъ производства, не мѣняющій природы и качествъ издѣлія, можетъ быть рассматриваемъ какъ весьма рациональный, дающій возможность использовать благоприятныя свойства какъ сухихъ, такъ и сырыхъ глиняныхъ массъ въ зависимости отъ потребности и сути отдѣльныхъ процессовъ фабрикаціи, даетъ возможность руководить имъ а не руководствоваться и такимъ образомъ, обезпечиваетъ всему производству столь необходимые элементы устойчивости и опредѣленности которыхъ ему при прежнихъ условіяхъ существованія не хватало.

Практическія преимущества предлагаемаго способа, по сравненію съ обычно практикуемыми весьма велики, называемъ.

Главнѣйшія изъ нихъ:

1) Полная возможность постановки производства въ независимости отъ климатическихъ условій. Ни сырость, ни всяческая неоднородность, ни даже замерзлость исходной глиняной массы—не играютъ отрицательной роли при первоначальной подготовкѣ (обжигѣ) массы, въ видѣ безформенныхъ кусковъ глины, пожалуй даже полезны, поскольку это приноситъ разрушеніе цѣлости кусковъ (появленіе трещинъ) во время обжига, такъ какъ облегчаетъ послѣдующій размоль.

2) Въ производство могутъ быть употреблены большое число сортовъ глинъ—въ томъ числѣ даже иль и иловатыя глины, а также содержащія вредныя при обычномъ способѣ вкрапленія, какъ-то: валуны, гальки, известь. Жирныя глины

не нуждаются въ предварительномъ отощеніи, чѣмъ упрощается операція подготовки ихъ къ формованію, т. е. значительно увеличивается использование глиняныхъ залежей.

3) Структура и физическія качества залежей не имѣютъ значенія по причинамъ, изложеннымъ въ пунктѣ первомъ.

4) Въ противоположность существующему способу, гдѣ равномерность и однородность массы—качество, рѣдко достигаемое при той немногочисленной переработкѣ глинъ, каковая практикуется въ кирпичномъ производствѣ въ видахъ разумной экономіи—при измельченіи и перемѣшиваніи обожженныхъ глинъ получается сравнительно очень однородная по составу, а потому и по физическимъ даннымъ основная масса, что конечно весьма благотворно вліяетъ на окончательный продуктъ—кирпичъ, въ смыслѣ прочности.

5) Сохраняются всѣ преимущества машинной выработки кирпича сухимъ способомъ, какъ-то: правильность вида, легкая возможность полученія разнохарактерныхъ поверхностей издѣлія при полной автоматичности работы.

6) Полуфабрикатъ-сырецъ получаютъ настолько прочнымъ, что безъ опасности деформированія или порчи онъ можетъ быть нагружаемъ одинъ на другой въ нѣсколько рядовъ (удобство дальнѣйшаго транспорта).

7) Обжигъ, въ виду состава полуфабриката изъ 90—97% уже прожженной массы, ускоряется и упрощается, т. к. при этомъ обжигъ прожигаютъ лишь максимумомъ 10% а обычно лишь 3—8% (цементирующую часть) всей массы. Устойчивость при этомъ къ переѣмамъ температуръ, въ противоположность обжигу сырца изъ сплошной массы сырцовой непрожженной глины, гдѣ обжигъ ведутъ крайне осмотрительно и осторожно, пользуясь для этого особыми приспособленіями (шмауховальные каналы и проч.), выступаетъ особенно ярко.

8) Производительность кирпичеобжигательныхъ печей можетъ быть повышена въ 4—5 разъ.

9) Браку получается минимальное количество, но и тотъ тотчасъ же ворочается въ производство по измельченіи,—какъ основная масса (полная утилизація брака).

10) Плотность и качество издѣлій, въ противоположность прессованію изъ сухихъ глинъ, могутъ быть легко регулируемы величиною зеренъ основной массы, измѣненіемъ состава цементирующей глины и степенью прожига и спрессованія.

11) Возможность, весьма существенная для строительного искусства, изготавливать кирпичи и большего размера, чѣмъ употребляемые нынѣ, безъ ущерба для качества ихъ, что при прежнемъ способѣ можетъ быть достигнуто лишь съ большимъ трудомъ.

12) Полуфабрикатъ не нуждается въ тщательномъ до-смотре и обращеніи, такъ какъ во всѣхъ фазахъ производства прочень и выносливъ, поэтому и кирпичъ получается лучшаго качества, т. к. весьма однородень, красивъ и прочень.

13) Все производство получаетъ болѣе сконцентрированный видъ и становится чисто фабричнымъ со всѣми положительными сторонами его, какъ-то: постоянное производство (круглый годъ) съ опытнымъ составомъ постоянныхъ рабочихъ, уменьшеніемъ накладныхъ расходовъ по производству, сушкѣ и передвиженію товара, а также и по амортизаціи и налоговому бремени.

14) Возможность производить обжигъ и въ несовершенныхъ печахъ (даже въ напольныхъ) безъ риска полученія колоссальнаго количества брака, какъ это имѣеть мѣсто при старыхъ способахъ производства, что имѣеть огромное значеніе при устройствѣ временныхъ заводовъ.

15) Возможность устраивать сравнительно подвижные заводы, способные приблизить ихъ къ широкому кругу потребителей.

Несмотря на кажущееся усложненіе производства, оно, осуществленное въ предлагаемомъ видѣ, получаетъ по всестороннемъ изслѣдованіи его несомнѣнно болѣе упрощенный, устойчивый и опредѣленный характеръ, при достиженіи и экономически вполне удовлетворительныхъ результатовъ *).

Таковой результатъ основывается, какъ это видно изъ вышеизложеннаго, на рациональномъ использованіи всѣхъ положительныхъ свойствъ какъ сухихъ такъ и сырыхъ глиняныхъ массъ и употребляемыхъ приборовъ. Весь процессъ сводится въ сущности къ двумъ обжигамъ заданной массы, раздѣленнымъ крайне неприхотливымъ механическимъ спрессованіемъ ея,

*) Произведенные опыты даютъ возможность опредѣлить стоимость 1000 кирпичей около 8 р. при данныхъ на возможность дальнѣйшаго пониженія этой цифры.

т. е. къ тремъ послѣдовательнымъ, несложнымъ автоматическимъ операціямъ.

Весьма компактный и рациональный видъ получаетъ весь заводъ при комбинированіи трубопечей для перваго и канальныхъ печей для вторичнаго обжига, причемъ особенно можно использовать всѣ положительныя достоинства этихъ печныхъ устройствъ.

Имѣя вполне механической видъ, заводы новаго типа, при ихъ способности къ крайне интенсивному производству, приобретаютъ еще способность известной подвижности, несмотря на ихъ относительную сложность оборудованія. Это зависитъ отъ прочности и выносливости, присущей такого рода механическимъ приборамъ при минимальномъ, противъ существующаго на современныхъ заводахъ, объемѣ печныхъ и иныхъ устройствъ и полномъ отсутствіи сушилокъ.

Такимъ образомъ, эти заводы несомнѣнно смогутъ приблизиться къ широкимъ массамъ потребителей.

Суммируя все вышеприведенное, мы можемъ сказать, что предлагаемый способъ ни технически ни экономически по видимому не представляетъ для своего осуществленія никакихъ затрудненій, имѣетъ какъ бы всѣ шансы вступить въ решительную борьбу съ практикуемыми нынѣ способами, весьма нераціональными по природѣ этого грубаго массивнаго фабриката, и открываетъ возможность крупнаго культурнаго завоеванія въ строительной технику.

Остальное—дѣло опыта и времени.