Министерство образования Российской Федерации

Липецкий Государственный Технический университет

Кафедра «Художественная обработка материалов и дизайн»

**Курсовая работа**

**по дисциплине: «Проектирование художественных мастерских»**

**на тему: «Глиняная мастерская»**

Липецк 2010

**Введение**

глиняный мастерская оборудование фундамент

Керамика, гончарное дело – древнее мастерство, практикуется людьми тысячи лет, оно намного старше, чем другие народные ремесла. Спрос на керамические изделия никогда не падает, главное найти свой стиль и свою нишу. В России, по оценкам статистиков, за один год оборот рынка сувениров достигает суммы в пятьсот миллионов долларов. И это учитывая тот факт, что подарки и сувениры достаточно недороги. Одним из интересных направлений производства сувенирной продукции является изготовление гончарных изделий. Кроме сувениров, новогодних и национальных, художественной скульптуры и скульптурной миниатюры, гончары выпускают посуду, вазы, элементы декора. Для изготовления гончарной продукции многого не нужно: небольшое отдельное помещение, печь для обжига, точные весы, для завешивания глиняной массы, машина для замеса глины и гончарный круг.

**Генеральный план и благоустройство территории**

Участок, отведенный под строительство глиняной мастерской расположен на ул. Хорошавина г. Липецка.

Рельеф участка не сложный, перепад отметок колеблется от 171, 39 до 173, 85 м. Согласно отчету об инженерно-геологических изысканиях ГП «Липецк ТиСиЗ», на участке строительства мастерской основанием фундаментов являются суглинки. Все планировочные решения и организация рельефа приняты в увязке с существующем рельефом.

Подъезд к мастерской запроектирован с юго-западной стороны.

Конструкция дорожной одежды принята по типичным решениям, разработанным Липецкгражданпроектом. По основным автодорогам и пожарному проезду принят однослойный асфальтобетон на щелочном основании с подстилающем слоем из среднезернистого песка.

Отвод атмосферных и паводковых вод предусмотрен открытым способом в пониженные места рельефа, а далее с помощью дождеприемников в проектируемую ливневую канализацию.

Для обеспечения норм санитарно-гигиенических условий предусматриваются мероприятия по благоустройству и озеленению. Свободная от покрытия и застройки территория озеленяется путем устройства газонов, посадки кустарников и деревьев. Тротуары выкладываются бетонной плиткой на песчаном основании. Территория освещается светильниками-столбиками.

**Архитектурно-планировочное решение**

Проектом предусматривается строительство глиняной мастерской. Размеры здания в плане 40 х 30 м, наибольшая отметка верха покрытия 5 м. Здание скомпоновано из трех объемно-планировочных блоков. Блоки имеют в плане несложную прямоугольную форму, одноэтажные с высотой этажа 3.30 метра.

Здание имеет подсобные и офисные помещения. Кроме основных входов с главного фасада имеются служебные для загрузки с асфальтированными подъездами к ним.

Техподполье под всем сооружением имеет выходы непосредственно наружу и оконные проемы размером 1,2 х 0,9м2.

Здание решено в современном стиле. Активно применяются новые отделочные материалы.

Местные климатические и геологические условия строительства

Данный проект разработан для следующих климатологических условий:

- расчетный вес снежного покрова – 180 кг/м²;

- нормативное значение ветрового давления – 30 кг/ м²;

- расчетная зимняя температура наружного воздуха – 27ºС;

- нормативная глубина промерзания грунта – 1,5 м.

Фундаменты разработаны на основании отчета об инженерно геологических изысканиях ГП «Липецк ТиСиЗ». Основанием фундаментов являются суглинки со следующими физико-техническими характеристиками:

γ1 = 19,8 кН/м ³; φ1 = 24º; С1 = 0

Подземные воды вскрыты на глубине 2,4 м с абсолютной отметкой 171,0 м.

**Конструктивные решения и фундамент**

Здание мастерской запроектировано с несущими наружными и внутренними стенами. Наружные стены, толщиной 640 мм, выполнены из силикатного кирпича М100 на растворе М50 с утеплением, внутри помещений, плитами из стеклошпательного волокна «URSA» согласно требований энергосбережений по 2 этапу СНиП П-3-79.

Внутренние стены и перегородки выполнены из силикатного кирпича и гипсокартона, перегородки во влажных помещениях выполнены из керамического кирпича по ГОСТ 530-95.

Перекрытия выполнены из сборных железобетонных ( или многопустотных) плит по сериям 1. 141-1 в.63 и 11866АС.И

Лестницы выполнены из сборных железобетонных маршей и площадок по серии 1. 251-1- 4 и 1. 252. 1- 4.

Кровля плоская рулонная из двух слоев изопласта по ГОСТ 2679-81 с внутренним водостоком.

Окна – стеклопакеты с тройным остеклением по индивидуальному заказу.

Фасады здания решены в спокойной лаконичной манере. Отделка фасадов выполнена из высококачественной штукатурки с покраской атмосферостойкими красками.

Фундаменты разработаны на основании отчета об инженерно геологических изысканиях ГП «Липецк ТиСиЗ». Основанием фундаментов являются суглинки со следующими физико-техническими характеристиками:

γ1 = 19,8 кН/м ³; φ1 = 24º; С1 = 0

Строительные конструкции и строительные материалы

Выбор материалов для отделки поверхностей помещений в основном зависит от их прочности на износ при механических воздействиях, сопровождающих транспортировку товаров, и от соответствия материалов отделки требованиям гигиены. Одновременно следует учитывать такой фактор, как экономически приемлемое соотношение между произведенными затратами и результатами применения материала. Это относится как к разовым капиталовложениям, так и к эксплуатационным расходам на текущий ремонт и уход. Для помещений различного назначения и для разнообразных условий, связанных с эксплуатацией помещений, необходимы специальные конструктивные решения стен, полов и потолков.

*Стены и перегородки*

Конструкция перегородок соответствует требованиям гибкости планировки в пределах отдельных функциональных групп и связанному с этим выбору большепролетных конструкций покрытия. В зоне приема и хранения материалов функциональные площади разделяются стенами на всю высоту помещений. Производственная зона мастерской спроектирована как большезальное помещение и представляет собой хорошо обозреваемое единое целое. За исключением несущих колонн, размещаемых на основе проектной сетки с минимальным размером 6X6 м, в мастерской следует обходиться без таких конструктивных элементов, как стены-диски и стабилизирующие ядра жесткости. Перегородки служат для прокладки и размещения на них электропроводки и санитарно-технических коммуникаций. Вместе с тем, они необходимы для функционального разделения рабочих мест в соответствии с действующими инструкциями по гигиене труда. В связи с этим перегородки сконструированы так, чтобы, образуя отсеки для рабочих мест, они вместе с тем не нарушали целостности большезального помещения. Поэтому в пределах мастерской не рекомендуется проектировать кирпичные стены-перегородки на всю высоту помещения. Наиболее часто встречающиеся типы перегородок в мастерской представляют собой облицованные с обеих сторон керамической плиткой кирпичные парапеты высотой 1200 мм, на которых расположены остекленные переплеты высотой 1000 мм. Кирпичный парапет высотой 1200 мм позволяет удобно размещать штепсельные розетки выше уровня столов для подключения к электрической сети настольных приборов. Остекленная часть перегородки высотой 1000 мм гарантирует соблюдение гигиенических требований; к числу недостатков остекленной части относятся ее быстрое загрязнение, а также опасность боя стекол.

Другой формой разделения помещения является устройство кирпичных парапетов высотой 1400-1600 мм, облицованных керамической плиткой. Их преимущество в простоте конструктивного решения. Угловые участки стен в коридорах, складах и производственных помещениях следует защищать от разрушения вследствие возможных ударных воздействий, устанавливая в слоях керамической облицовки или штукатурки стальные уголки (30Х30Х Х5мм, высотой 1200 мм). В проходах перед складскими помещениями установка предупредительной стальной или алюминиевой отбойной планки более целесообразна, чем укладка покрытия пола из керамических плиток. Сокращение объемов устройства полов из керамических плиток, требующего больших затрат ручного труда, диктует необходимость разработки новых материалов для покрытия полов, обладающих высокой прочностью на истирание и влагостойкостью (рулонные пластиковые покрытия, мастичные покрытия полов).

*Полы*

Показателями высокого качества полов мастерских являются высокое сопротивление механическим воздействиям, устойчивость на скольжение и простота очистки. Полы следует устраивать совершенно ровными, без порогов и ступеней. Рифление поверхности керамических плиток обеспечивает хорошую устойчивость на скольжение, но одновременно затрудняет их очистку.

В мастерской предусмотрен следующий состав полов: 1- ый слой- земля, 2- ой – уплотненный грунт (песок), 3- ий слой- щебень. Но в зависимости от назначения помещения состав полов может различаться. Например, в самом производственном помещении полы сделаны по грунту, а верхний слой таких полов будет составлять асфальт, или бетон. В административном помещении полы составляют доски, а верхний слой может покрывать линолеум.

*Потолки*

Подвесные потолки устроены только там, где это безусловно необходимо, исходя из эстетических и гигиенических требований, а также из условий устройства вентиляционных воздуховодов. Высокая стоимость изготовления подвесных потолков требует тщательного изучения целесообразности их устройства в тех или иных местах. Подвесные потолки устроены большей частью в офисных помещениях. При этом высота помещения в свету не менее 3 м. Подвесные потолки сконструированы из сборных, легко монтируемых элементов. При устройстве подвесных потолков учитывается тип применяемой вентиляционной системы. Отсеки для подачи воздуха, устраиваемые в полостях подвесных потолков, должны быть абсолютно герметичными, что может быть обеспечено только путем выполнения сложнейших отделочных работ. Непосредственное присоединение воздуховодов через гибкие патрубки к встроенным в полости подвесных потолков распределителям воздуха гораздо эффективнее и требует меньших затрат.

Подвесной потолок может быть устроен и на месте, с использованием сетки Рабица, по которой наносится слой цементной штукатурки. Такой потолок окрашивается светлым латексом. Преимущество металлических подвесных потолков состоит в незначительных затратах на ремонт и уход, поскольку отпадает необходимость в частом выполнении малярных работ.

В складских помещениях потолки оштукатурены или зашпаклеваны, после чего окрашены.

*Двери*

Размеры дверей зависят от величины объекта и от применяемых на нем внутренних транспортных средств. В ходе проектирования следует установить потребность в однопольных или же двупольных дверях.

В больших складских помещениях предусмотрена установка стальных дверей, которые лучше выдерживают частые открывания и неизбежные механические воздействия, связанные с ударами, производимыми проезжающими транспортными средствами. По тем же соображениям все дверные коробки следует изготовлять из стали. В большезальном помещении мастерской, требующем сохранения гибкости планировки и концентрации в этой зоне ряда производственных процессов, устройство дверей только препятствует производственному потоку. Разумеется, что по гигиеническим соображениям цехи предварительной обработки должны быть отделены друг от друга и от прочих рабочих мест перегородками. Однако установка дверей ни в коей мере не улучшает гигиенические условия. Как показывает опыт, в рабочее время двери в мастерских постоянно открыты, а иногда даже снимаются с петель, поскольку мешают нормальному ходу работы.

При проектировании применены только стандартные двери. В зависимости от потребности, полотна дверей могут быть глухими или же с частичным остеклением. Двери запирающиеся. Двери складских помещений снабжаются замками с аварийным предохранителем. В большинстве функциональных помещений следует предусматривать установку двупольных дверей размерами не менее 1,5X2,4 м.

В тех случаях, когда открывание и закрывание дверей является помехой в проходах или на других функциональных участках, рекомендуется установка раздвижных дверей. Эти двери требуют индивидуального изготовления. Их нельзя подобрать из ассортимента изделий промышленного изготовления, поэтому они дороже и требуют большего расхода материалов. Для отделения служебных помещений от других помещений следует применять качающиеся двери с облицовкой из листовой высококачественной стали или листовой латуни в нижней четверти дверного полотна.

**Бытовые помещения для персонала**

*Конторские помещения*

Оптимальные условия, создаваемые на рабочем месте благодаря назначению его размеров с учетом антропометрических данных и требований физиологии труда, а также благодаря применению высокопроизводительного оборудования и улучшению микроклимата в рабочем помещении, не единственный показатель заботы о трудящихся. К перечисленным мероприятиям следует добавить также и продуманное проектирование зоны бытовых помещений для персонала на основе строгого соблюдения инструкций и правил. Персонал должен подвергаться постоянному санитарному контролю. Законы, распоряжения и стандарты содержат основные положения, регламентирующие компоновку и структуру зоны бытовых помещений. Численность работающих устанавливается штатным расписанием, содержащим точное распределение персонала по видам деятельности и по полу. Зона для персонала делится на помещения бытового назначения - гардеробные, умывальные, уборные и помещения пребывания и отдыха персонала, а также на конторские помещения, предназначенные для управленческого аппарата и руководства объекта.

*Гардеробные*

Проектирование бытовых помещений регламентируется гигиеническими требованиями, содержащимися в различных инструкциях. Гардеробные для персонала спроектированы так, чтобы смена уличной и специальной одежды можно производить в одном помещении. В гардеробных используются шкафы, особенно стальные с двумя или тремя отделениями. Для сидения в гардеробных служат скамьи и табуретки. В шкафах предусматриваются крюки для развешивания одежды и полка. Дверь шкафа, снабженная перфорацией для проветривания, запирается на замок. Для персонала достаточно разделения шкафа для хранения одежды на две части - для уличной и для специальной одежды. При наличии резерва площади целесообразна установка большего числа шкафов для хранения одежды, чем это требовалось по расчету, поскольку, как показывает опыт, численность персонала может возрасти за счет привлечения сезонных работников или лиц, проходящих курс профессионального обучения. При проектировании гардеробных предусмотрены защитные перегородки-экраны или же такая расстановка шкафов для хранения одежды, которая могла бы защитить внутренность помещения от посторонних взглядов.

*Умывальные*

В мастерской предусмотрено обеспечение прямого прохода из гардеробных в умывальные. Персонал неизбежно пользуется умывальными до начала работы и после ее окончания. В помещениях умывальных расположены туалетные кабины. Умывальные оснащены умывальниками, ваннами для мытья ног и душевыми кабинами. По нормам TGL 10699 на каждый умывальник приходится 5 человек, на душевую кабину - 6, на ванну для мытья ног - 30, на фонтанчик для полоскания рта - 50.

В умывальных, как и во всех мокрых помещениях, предусмотрены трапы в полу, а для целей очистки - выпускные вентили с местами для присоединения шланга. К оснащению также относятся зеркало с полками, вешалка для полотенец и бак для бумаги и прочих отходов.

Для мытья верхней части тела служат фаянсовые умывальники, к которым подведена холодная и горячая вода через смеситель. Сток воды из нескольких умывальников в канализационную сеть устроены через общий гидравлический затвор (сифон). В отличие от простых умывальников, в которых вода задерживается с помощью имеющегося в каждом умывальнике закрывающегося слива, круглые умывальники коллективного пользования могут промываться только проточной водой, поскольку здесь для нескольких мест для мытья имеется лишь один общий слив. Круглые умывальники коллективного пользования более экономичны в отношении расхода труб и арматуры. Устройства для мытья ног целесообразно сконструированы в виде подножек, оснащаемых опрыскивателями. Для сидения вблизи этих устройств предусматриваются табуретки. Душевые установки состоят из душевого поддона, смесителей и душевых сеток. Водяная струя из душевой сетки должна попадать на моющегося сбоку (косой душ). Возможность перестановки душевой сетки по высоте улучшает удобство пользования ею. Душевые установки устраиваются в виде кабин с тамбурами для переодевания, разделенных облицованными глазурованной плиткой перегородками высотой 2 м и закрываемых занавесками из синтетического материала. В тамбуре для переодевания имеется место для сидения, крючок для одежды и зеркало с полкой.

*Туалеты*

В мастерской спроектированы раздельно расположенные туалеты. Данные о требуемом числе унитазов, писсуаров и умывальников в туалетах приводятся в таблице.

Таблица 1 - Туалеты (TGL 10699)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Женщины | |  | Мужчины | |  |
| Число поситителей | Унитазы | Умывальники | Число поситителей | Унитазы | Писсуары |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |
|  | число | штук мини- | число штук мини- | |  |
|  |  | мум |  | мум | |  |
| 10 | 1 |  | 10 | 1 | 1\* |  |
| 20 | 2 | 1 | 25 | 2 | 2 | 1 |
| 35 | 3 |  | 50 | 3 | 3 |  |
| 50 | 4 |  | 75 | 4 | 4 |  |
| 65 | 5 | 2 | 100 | 5 | 5 | 2 |
| 80 | 6 |  | 130 | 6 | 6 |  |
| 100 | 7 |  | 160 | 7 | 7 |  |
| 120 | 8 | 3 | 190 | 8 | 8 | 3 |
| 140 | 9 |  | 220 | 9 | 9 |  |

На каждые следующие 20 женщин: один унитаз. На каждые следующие 30 мужчин: один унитаз и один писсуар.

На каждые следующие 3 унитаза следует предусматривать один умывальник.

\* При числе мужчин 5 и меньше установка писсуара не требуется.

Перед туалетами устроены тамбуры, в которых установлены умывальники с зеркалами, полками и мыльницами. Перегородки между кабинами смонтированы из сборных элементов; низ перегородок выше уровня пола на ОД-0,15 м, высота перегородок 2 м. В кабинах предусмотрены крючки для одежды и держатели для туалетной бумаги. В каждой кабинке туалета установлен бачок для отходов с крышкой, открываемой нажатием ноги на педаль. Следует заботиться о хорошей приточной и вытяжной вентиляции туалетов, причем при расположении туалетов не у наружных стен нужно устраивать систему принудительной вентиляции. Наличие трапов в полу и водоразборных точек для присоединения шлангов дает возможность тщательной очистки туалетов. В туалетах установлены тарельчатые унитазы с боковым или задним выпуском стока. Промывка унитазов осуществляться из смывного бачка или из смывного крана, предпосылкой для успешной работы которого является высокий скоростной напор. Писсуары, монтируемые на стенах, промываются с помощью смывных кранов.

*Помещения для отдыха персонала и для приема пищи*

На каждом предприятии следует предусматривать помещение для отдыха персонала. Площадь помещения для отдыха персонала должна быть достаточной для размещения по меньшей мере 50% состава наибольшей рабочей смены. В мастерской предусмотрено помещение приема пищи для персонала, организованного по принципу самообслуживания. Здесь наряду с отпуском обедов отпускаются холодные блюда, напитки и продукты вкусовой промышленности.

*Конторские помещения*

Конторские помещения (в виде комплексной компактной группы помещений) так вписаны в общий план мастерской, что будучи удобно взаимосвязаны с производственной и хозяйственной зонами, они имеют отдельный вход. Число конторских помещений и точное распределение рабочих мест определяются на основе разрабатываемой будущими эксплуатационниками организационной структуры, учитывающей новейшие достижения в области управления производством. Конторские помещения меблированы мебелью индивидуального изготовления. На рабочих местах установлены телефоны.

**Инженерное оборудование здания**

*Отопление*

Система отопления здания присоединяется к тепловым сетям по независимой схеме. Параметры теплоносителя 90-70 °С. Система отопления двухтрубная с нижней разводкой с нетупиковым движением воды.

Избыточные количества тепла отводятся посредством организации притока чистого холодного воздуха или предварительно подогретого воздуха. В холодное время года приточный воздух следует предварительно подогревать с помощью калорифера. Температура воздуха, вдуваемого в помещение, должна быть в пределах +10+16°с.

Относительная влажность воздуха не должна превышать 60-70%.

*Вентиляция*

Вентиляция помещений мастерской – естественная. В помещениях с высокой степенью загрязненности (запыленности, задымленности и т.п.) предусмотрены вертикальные вытяжные каналы с выводом через вытяжные шахты над кровлей.

*Водоснабжение, канализация, наружное пожаротушение*

Водоснабжение мастерской предусматривается от существующего водопровода. Проектируемая наружная сеть водопровода выложена из стальных электросварных труб.

Для первичного пожаротушения на сети водопровода в каждом помещении предусматривается установка отдельного крана для присоединения пожарного рукава (шланга). Шланг обеспечивает подачу воды в любую точку помещения. Наружное пожаротушение здания осуществляется от проектируемого и существующего пожарных гидрантов. Трубопроводы внутреннего хозяйственно-питьевого водопровода прокладываются скрыто в стенах и в слое утеплителя, магистральные трубопроводы прокладываются открыто. Для внутренней сети водопровода холодной воды используются трубы из полипропилена. Горячее водоснабжение осуществляется от газового котла.

Сброс стоков от мастерской предусматривается самотеком в существующий колодец канализационного коллектора. Канализационные сети монтируются из чугунных труб.

Отвод дождевых и талых вод с кровли здания запроектирован системой внутренних водостоков с отводом на отмостку (в лоток).

*Электроснабжение*

По степени надежности электроснабжения здание мастерской отнесено ко второй категории. Потребляемая мощность 179,5 кВт.

Напряжение сети – 380/220 В. Электроснабжение запроектировано от РУ – 0, 4 кВ.

В качестве светильников приняты лампы накаливания. Освещенность помещений принято согласно СНиП 23-05-95 «Искусственное и естественное освещение». Для мастерских с большой глубиной заложения наилучшими системами естественного освещения следует считать двустороннее освещение и комбинированное (боковое левостороннее с верхним). В лаборатории (мастерской) и кабинетах коэффициент естественного освещения (КЕО) в наиболее удаленной от окон точке помещения должен быть не менее 1,5%, а в кабинетах технического черчения и рисования не менее 2,0%.

В мастерских и на рабочих местах предприятий КЕО должен создаваться с учетом характера выполняемой зрительной работы. (СНиП-4-79 "Естественное и искусственное освещение").

Все помещения и размещенные в них технологическое и установочное оборудование, электронагревательные приборы, силовая и осветительная электропроводки, электроинструмент (далее электроустановки) должны отвечать требованиям действующих правил устройства электроустановок и соответствующих ГОСТ.

Эксплуатация, наладка и ремонт электроустановок должны осуществляться в соответствии с правилами эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

Плавкие вставки предохранителей должны быть калиброваны с указанием номинального тока вставки. Применять некалиброванные плавкие вставки без маркировки величины номинального тока запрещается.

Электрощитки должны устанавливаться в глухих защитных кожухах из несгораемых материалов. Электрораспределительные устройства должны закрываться на замок и иметь надписи о применяемом напряжении.

Электроустановки должны немедленно отключаться в случаях возникновения производственной опасности для работников.

Применение открытых рубильников, а также рубильников, имеющих защитные кожухи с прорезями для движения ручки, запрещается.

Все электрооборудование, а также оборудование и механизмы, которые могут оказаться под напряжением (корпус электродвигателя, защитные кожухи рубильников и реостатов, металлическая броня кабелей и т.п.), должны быть надежно заземлены в соответствии с правилами устройства электроустановок.

Молниезащита выполнена путем наложения металлической сетки по стяжке кровли. Выпуски токоотводов присоединены к контуру заземления.

*Автоматизация пожаротушения*

Система объемного аэрозольного тушения (САТ) предназначена для обнаружения и тушения пожара без непосредственного участия людей в процессе тушения. В качестве огнетушащего агрегата используется аэрозоль твердых частиц солей и окислов щелочных металлов. Функционирование САТ происходит в автоматическом режиме.

*Телефонизация и радиофикация*

От проектируемого здания мастерской до существующего телефонного колодца построена телефонная канализация. В ней положен кабель ТПП – 50 х 2 х 0, 4.

Радиофикация выполнена кабелем МРМПЭ – 2 х 1, 2, проложенным в запроектированной канализации, выполненной из асбестоцементных труб Ø 100 мм.

*Наружное освещение*

В проекте предусмотрено освещение местного подъезда к проектируемому зданию с врезкой сетей в существующие сети наружного освещения. Распределительные сети кабельные сечением 4 х 25 мм².

Предусмотрена выправка существующих опор с заменой проводов и светильников в существующей воздушной линии наружного освещения.

Пожарная сигнализация

Пожарная сигнализация предусмотрена во всех помещениях. В качестве приемно-контрольного прибора принят прибор «Топаз». Датчики – тепловые извещатели типа ИВЭП – 24.

Сигнал с прибора о возникновении пожара выведен из помещения в коридор на отметке 3, 300 в схему отключения вентсистем при пожаре.

*Экология*

Мастерские должны отвечать санитарно-гигиеническим требованиям.

Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. СН-245-71.

ГОСТ 12.1.003-76 "Шум. Общие требования безопасности".

ГОСТ 12.1.005-76 "Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования".

ГОСТ 12.1.005-88 "Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны".

ГОСТ 12.1.007-76 "Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности".

Наряду с большими благами, изобретаемыми человечеством возрастает антропогенное воздействие на природу, которое выражается в истощении ряда природных ресурсов, загрязнении воздуха , вод рек, почвы, а также отражается на здоровье человека. Поэтому на современных предприятиях должны разрабатываться различные направления инженерной защиты от загрязнения и от других видов антропогенных воздействий.

**Основы производства**

*Сырье*

Основным сырьевым компонентом керамических строительных материалов является глина - осадочная горная порода, состоящая из природных водных алюмосиликатов с различными примесями. Керамические материалы обладают поликристаллической структурой, получаемой в результате формования и тепловой обработки глин с добавками.

Глина, замешанная с определенным количеством воды, образует глиняное тесто, обладающее связностью и пластичностью, способное в процессе обжига образовывать прочный искусственный камень.

При смачивании сухой глины ощущаются характерный запах увлажняемой земли и выделение теплоты. Молекулы воды (диполи) втягиваются между чешуйчатыми частицами каолинита и расклинивают их, вызывая набухание глины. Тонкие слои воды между пластинчатыми частицами глинистых минералов обуславливают характерные свойства глиняного теста. С одной стороны, они способствуют связыванию глиняной массы в единое целое, с другой - служат как бы смазкой, облегчая движение глиняных частиц при механическом воздействии. Нечто подобное происходит, когда между стеклянными пластинами, плотно прижатыми друг к другу, находится тонкий слой воды. Разъединить пластины весьма трудно, но они легко скользят при сдвиге.

Технология производства керамических материалов в большей мере связана с характеристиками используемых глин (огнеупорность, содержание Al2O3 и красящих оксидов в прокаленном состоянии, водорастворимых солей, преобладающего глинообразующего минерала, тонкодисперсных фракций, включений размером более 0,5 мм; размер включений, пластичность, температура спекания, степень спекания, содержание свободного кремнезема, механическая прочность). Например, перед началом производства архитектурной терракоты (архитектурно-художественные изделия с различным рельефом на лицевой поверхности) особое внимание уделяют пластичности глины, усадке, содержанию растворимых солей. Для изготовления таких изделий используют пластичные глины - их минимальное сопротивление разрыву в пластическом состоянии должно быть не менее 0,01 МПа. Желательно использовать глины после их вылеживания в течение года после добычи - процессы, происходящие в глиняной массе при вылеживании, оказывают положительное влияние на агрегативное состояние (повышается дисперсность, пластичность) и связность системы. Воздушная линейная усадка глин для производства архитектурной терракоты не должна превышать 5 %, общая - 8,5 %, содержание растворимых солей не должно быть выше 1,2 %.

Глиняные массы кроме глины, содержат различные добавки, оказывающие влияние на свойства керамического материала.

Пластичные материалы - вещества, которые, будучи замешаны с водой, под влиянием внешнего воздействия, принимают нужную форму, сохраняя ее при последующей сушке и обжиге. К ним относят каолины и глины.

Плавни - вещества, дающие в смеси с глинистым веществом при прокаливании более легкоплавкие соединения (полевые шпаты).

Отощающие добавки вводятся в состав керамической массы для понижения пластичности и уменьшения воздушной и огневой усадки глин. В качестве отощающих добавок используют шамот, дегидратированную глину, песок, золу, гранулированный шлак,

Порообразующие добавки вводят в сырьевую массу для получения легких керамических изделий с повышенной пористостью и пониженной теплопроводностью. Для этого используют вещества, которые при обжиге диссоциируют с выделением газа, например СО, (молотые мел, доломит), или выгорают. Так, древесные опилки, измельченный бурый уголь, отходы углеобогатительных фабрик, золы ТЭС не только повышают пористость стеновых керамических изделий, но также способствуют равномерному спеканию керамического черепка.

В производстве используют также добавки для повышения дисперсности, пластичности и связности глиняных масс, так как осуществлять «вылеживание» глин в современных условиях (высокие темпы, ограниченные производственные площади) весьма сложно.

**Основное оборудование для мастерской**

Стеки;

проволоки длиной около 40-50 см с деревянными ручками на концах для срезания изделия с гончарного круга и других работ;

толщиномеры и циркули - для уточнения размеров изделия;

рашпили или наждачные бумаги – для обработки поверхности изделия, устранения шероховатостей и придания фактуры;

резиновые скребки или губка – для мягкой полировки и удаления неровностей;

для раскатывания пластов глины нужна скалка диаметром около 5 см из хорошего дерева, не лакированная;

для декорирования изделий, нанесения глазури надо иметь разные кисти – мягкие и жесткие;

различные глазури;

гончарный круг;

Например: S-4640 (Фоме 3412)http://www.horss.ru/p375-3017.jpg

Назначение.

Электрический гончарный круг для работы в домашних условиях, в студиях и мастерских. Производство Fo. Me., Италия.

Основные характеристики.

Габариты круга (без коробки): длина со сложенным сиденьем 660, ширина 580, высота 610 мм. Диаметр диска - 300 мм, вес с упаковкой - примерно 25 кг. 350 Ватт, 220 вольт.

гончарная печь.

Например: S-0770 (КЕ 100 S Rohde, печь)http://www.horss.ru/p1029-4382.jpg

Назначение.

*Камерная электрическая профессиональная печь 100 литров, 380 вольт, 1320°C.*

Основные характеристики.

Основные параметры:

габариты камеры 410 х 470 мм, высота 540 мм;

внешние размеры 750 х 970 мм, высота 1640 мм, ножки печи демонтируются для транспортировки;

мощность 8 кВт, трехфазное питание 380 вольт, розетка CEE16А;

вес печи - 300 кг.

Максимальная температура - 1320°C.

Нагреватели проволочные, расположены на трех стенках, поде печи и на дверце печи на муллитовых трубках.

Коррозионная защита металла обеспечивается вентиляцией внешних стенок печи, использованием нержавеющей стали.

Дверца легко и широко открывается, во время работы надежно закрывается и даже может быть заперта. Дверь правая, если требуется левая, это нужно указать при заказе.

В состав стандартной комплектации печи входит контроллер (регулятор температуры) TC 304.

В состав стандартной поставки не входят полки. Для этой печи необходим комплект Set 15 (Комплект из муллито-кордиеритовых плит со стойками, количество полок и стоек зависит от комплекта: в этом комплекте 2 плиты 400\*370 мм + набор стоек разной высоты.)

Нагреватели печи имеют высокий ресурс работы, однако можно заказать запасной комплект нагревателей заранее. Кроме того, печь может быть дополнительно оснащена многими другими приспособлениями

**Основы технологии**

Механическая обработка глины производится для выделения или измельчения каменистых примесей и получения однородной массы, обладающей необходимыми формовочными свойствами.

Добавочные компоненты подвергают дроблению.

Выделяют три способа формования керамических масс: пластический, полусухой, литье.

При пластическом формовании керамическая масса должна обладать определенной влажностью, например 18-25 %. Керамические материалы для кладки стен (кирпичи и др.) формуют на ленточных шнековых прессах, где с помощью шнека керамическая масса перемещается к сужающейся переходной головке и мундштуку. На этом этапе материалу придается необходимая форма.

Разновидность пластического формования жесткий способ предполагает использование мощных вакуумных или гидравлических прессов. При этом могут использоваться менее пластичные керамические массы с влажностью от 13 до 18 %. После такого формования изделие обладает большей структурной прочностью, а при последующей сушке экономятся энергетические ресурсы.

Способ пластического формования распространен при производстве кирпича и черепицы.

Способ полусухого формования предполагает использование керамических пресс-порошков с влажностью 8-10 %, которые уплотняются при давлении 15-40 МПа в специальных формах.

Возможно снизить влажность керамического пресс - порошка до 2-6 % и избежать процесса сушки. В этом случае получаются сравнительно плотные изделия.

Способ литья применяют обычно при получении сравнительно тонких керамических материалов (мозаичных плиток толщиной 2 мм и др.). Жидкая керамическая масса (шликер) поступает в специальные поддоны на автоматизированной конвейерной линии.

Таким способом формуют и санитарно-технические изделия.

Цель процесса сушки - снизить усадочные деформации и предотвратить возможное растрескивание материала при последующем обжиге. При сушке керамических изделий несколько уменьшается их объем за счет уменьшения толщины гидратных оболочек глинистых частиц, повышается прочность сырца. Наиболее распространены конвективный и радиационный способы сушки. При конвективной сушке теплоноситель (дымовые газы, горячий воздух) омывает изделия и передает им теплоту, при радиационной - изделия воспринимают теплоту от нагретых поверхностей. На заводах для сушки изделий используют туннельные и камерные сушилки.

В процессе обжига образуется структура керамического материала, определяющая его свойства, в том числе прочность. Возможные дефекты при обжиге необратимы. Например, при отклонении от оптимальной для данного материала температуры обжига может быть пережог, при этом происходят потеря формы, оплавление поверхности. При недожоге ухудшаются основные показатели эксплуатационно-технических свойств.

Обработка лицевой поверхности керамических материалов связана с их видом и проводится различными технологическими способами, среди которых выделяют основные: механическую обработку, ангобирование, глазурование, сериографию, шелкографию.

Механическая обработка - использование специальных приспособлений, позволяющих получать рельефный рисунок после или в процессе формования материала.

Ангобирование - нанесение механическим способом на лицевую поверхность белых или цветных жидких глиняных масс толщиной 0,25-0,4 мм. После обжига образуется матовое покрытие.

Ангобы разделяют на глинопесчанистые, флюсные и «античные лаки». Глинопесчанистые ангобы содержат обычно глину, песок и иногда в небольших количествах мел. В состав флюсных ангобов, кроме глины и песка, вводят различные вещества, которые снижают температуру обжига, способствуют их уплотнению и спеканию. «Античные лаки» отличаются от глинопесчанистых добавкой красящих оксидов. Ангобные покрытия должны быть однотонны, морозостойки (не менее 25 циклов), на них не должно быть волосяных трещин (цека), отколов, вздутий, натеков. Состав ангобной суспензии подбирают из измельченных материалов с тонкостью помола, характеризующейся остатком на сите 10 ООО отв/см² в пределах 3-5 %. Сырьевые компоненты перемешивают с водой и получают ангобную суспензию плотностью 1,3-1,4 г/см³.

Глазурование - покрытие различными способами слоем жидкой глазури толщиной 0,15-0,3 мм. Глазури, состоящие из кварца, полевого шпата, каолина и других компонентов, образуют после обжига стекловидный слой, отличающийся блеском. Реже применяют глазури, позволяющие получать «матовую» фактуру - со слабым блеском.

При глазуровании стекловидная пленка может образоваться в результате стеклообразования на самом изделии (при политом обжиге) из исходных тонкоизмельченных составных частей глазури или в результате сплавления частиц стекла, ранее сваренного и затем размолотого в порошок для удобства нанесения на лицевую поверхность. В первом случае получают нефриттованную, а во втором - фриттованную глазурь.

Сериография - изготовление по фотоснимку рисунка сетки-трафарета, при помощи которой красящий состав наносят на материал, затем изделие глазуруют и обжигают.

Шелкография - нанесение орнаментированного рельефа глубиной до 1 мм при прессовании материала металлическим штампом с рисунком. Рельефный рисунок может быть получен также при пульверизации глазури на металлический трафарет, который устанавливают на высушенный материал.

*Свойства*

Эксплуатационно-технические свойства керамических материалов непосредственно связаны с характером их структуры, образующейся в процессе обжига. Выделяют материалы с пористым и плотным черепком. Большинство керамических материалов имеют пористую структуру (кирпич, черепица, плиты и плитки для облицовки стен и др.). Пористость их обычно более 30 %. Номенклатура материалов с плотным черепком ограничена. К ним относятся, например, кислотоупорный кирпич и фарфоровые изделия.

Водопоглощение пористых материалов по массе обычно не менее 8-20 %, но плотных гораздо меньше - 1-6 %. Соответственно морозостойкость плотных керамических материалов заметно выше.

Теплопроводность плотных керамических материалов превосходит аналогичную величину пористых в 2 раза и более.

Для определения водопоглощения кирпича керамического обыкновенного, пустотелого, керамических камней, плит фасадных от партии отбирают три наиболее типичных образца (целых или их половинки). При испытании керамических плит, архитектурных деталей, имеющих значительные размеры, выпиливают образцы длиной и высотой 100 мм, толщиной, равной толщине изделия. Образец, выпиленный из пустотелого изделия, должен содержать не менее одной полной пустоты. Образцы очищают от пыли и грязи войлочной щеткой, высушивают до постоянной массы, взвешивая с погрешностью до 1 г. Образцы насыщают водой при температуре (20±5)°С, при кипячении или под вакуумом в соответствии с указаниями ГОСТа. Так, плиты керамические для внутренней облицовки стен (3 образца) после высушивания насыщают водой в ванне в течение 48 ч при температуре (20±5)°С.

Плитки для полов (5 образцов) промывают дистиллированной водой, высушивают до постоянной массы, взвешивают после остывания и кипятят в ванне с водой в течение 1 ч.

Морозостойкость кирпича, камней, плиток, черепицы оценивают, используя целые изделия. Из фасадных плит и архитектурных деталей предварительно готовят образцы, размеры которых аналогичны размерам образцов для определения водопоглощения. От каждой партии отбирают не менее 5 изделий для испытаний, а 5 изделий являются контрольными - после насыщения водой в течение 48 ч их испытывают на сжатие. Испытуемые образцы носче насыщения водой в течение 48 ч помещают в морозильную камеру с температурой 17°С. Расстояние между образцами должно быть не менее 20 мм, чтобы был обеспечен доступ холодного воздуха. Морозильную камеру загружаю не более чем на 50 %. Время выдержки образцов в морозильной камере зависит от толщины их стенки: при толщине не более 50 мм их выдерживают 4 ч; при толщине стенок 70,7 мм - не менее 6 ч; при толщине стенки 100 мм - не менее 8 ч. Продолжительность одного замораживания кирпича различных видов не менее 5 ч. Длительность оттаивания образцов в ванне с водой при температуре 15...20°С не менее 4 ч. После каждых пяти или десяти циклов замораживания и оттаивания оценивают степень разрушения или повреждения материала. При необходимости определяют потерю прочности образцами, сравнивая предел прочности при сжатии после заданного количества циклов замораживания - оттаивания с аналогичной величиной после насыщения водой в течение 48 ч.

О функциональной надежности лицевого слоя плиток и плит судят по показателю термостойкости - способности выдерживать резкую смену температуры (нагрев в воздушной бане до 100 °С и погружение в воду с температурой + 18...+20 °С). При этом целостность лицевого слоя должна сохраняться.

Прочность керамических материалов также связана с пористостью их структуры. Так, марки кирпича керамического в зависимости от предела прочности при сжатии в кгс/см² (с учетом предела прочности при изгибе материал подвергается в кладке и изгибу) 75, 100, 125, 150, 200, 250, 300. Но кирпич дорожный - материал с плотным черепком - имеет более высокие марки - 400, 700 и 1000. Указанные цифры означают, что предел прочности материала при сжатии не ниже данной величины в кгс/см². Фарфоровые изделия с плотным черепком имеют предел прочности при сжатии до 5000 (500 МПа).

Для определения предела прочности при сжатии кирпича и камней керамических их укладывают постельными гранями один на другой. Предварительно отобранные для испытания образцы полнотелых изделий распиливают (дисковой пилой на станке) на две равные части по ширине и, направляя поверхности распила в противоположные стороны, склеивают цементным тестом, которое готовится на основе портландцемента не выше М400, толщина слоя не более 5 мм. Аналогичным цементным тестом выравнивают внешние поверхности. Толщина слоя в этом случае 3 мм. Полученные образцы, близкие по форме к кубу, выдерживают до испытания 3...4 сут. во влажных условиях. Допускается определять предел прочности при сжатии полнотелого кирпича, испытывая целые изделия, склеивая и выравнивая их поверхности аналогичным образом. Целые изделия испытывают и при определении предела прочности при сжатии кирпича и камней керамических пустотелых.

Предел прочности при изгибе устанавливают, испытывая целое изделие, уложенное постельной гранью на две опоры (с закруглением радиусом 10... 15 мм), находящиеся на расстоянии 200 мм. Сосредоточенную нагрузку прилагают к аналогичной опоре в середине пролета. Для выравнивания постели кирпича в местах приложения нагрузки наносят слои цементного теста шириной 20...30 и толщиной 3 мм. Перед испытанием образны выдерживают во влажных условиях 3...4 сут.

Предел прочности при сжатии фасадных плит определяют, используя изделия или образцы, выпиленные из плит, с учетом следующих требований: размеры образцов из верхней части по длине и высоте должны быть не менее 120 мм при натуральной толщине образца; из хвостовой части плиты выпиливают два равных куска и соединяют их (накладывая друг на друга) слоем цементного теста не более 5 мм. Верхние и нижние поверхности образцов из верхней и хвостовой частей плит выравнивают слоем цементного теста не более 3 мм но толщине. Перед испытанием образцы выдерживают 3 суток при температуре (15 ± 5) °С в закрытом помещении.

Предел прочности при изгибе определяют, используя целые фасадные плиты. При этом одна из цилиндрических опор должна быть подвижной, расстояние между опорами 200 мм. Нагрузка прикладывается к опоре в середине пролета.

Прочность черепицы на излом измеряют, прикладывая сосредоточенную нагрузку к образцам, расположенным также на двух цилиндрических опорах. При испытании пазовой штампованной черепицы расстояние между осями опор 300 мм, при испытании ленточной плоской - 180 мм. Для равномерного распределения нагрузки па опоры наносят слой гипсового раствора шириной 20...30 мм.

Эстетические характеристики керамических материалов связаны с видом и составом используемого сырья (в первую очередь, глины), параметрами различных технологических операций и могут регулироваться в процессе производства.

Большинство месторождений глин содержит оксиды железа в количестве, обеспечивающем керамическим стеновым материалам различные оттенки красного цвета. При наличии в глинах большого количества известковых включений изделия приобретают светло-коричневые и бежевые тона. Добавляя в глиняную массу из светложгущихся глин минеральные красители, можно получать керамические изделия разных цветов и оттенков. Красные тона получаются при наличии оксидов железа, коричневые - марганцевых руд, серые - хромистых. Цвет изделия заметно изменяется при добавлении к светложгущейся глине обычного легкоплавкого суглинка. При содержании оксида железа в пределах 0,8- 1,3 % цвет меняется от чисто белого до молочного, в диапазоне 2,7-4,2 % от светло-желтого, охристого переходит к темно-желтому; при 5,5 % изделие становится светло-красным, а при 8,5- 10 % цвет плавно переходит от ярко-красного к темно-красному. При обжиге изделия могут приобретать также темно-серый пли даже черный цвет.

Рельефный рисунок получают при обработке лицевой поверхности керамических стеновых материалов в процессе формования специальными валиками, щетками, гребенками пли горизонтальными струнами. Применяют валики с тупыми или острыми выступами, щетки из грубой или тонкой проволоки. Для отделки материалов, имитирующей древесную кору, используют горизонтальную струну, срезающую топкий слой с поверхности глиняного бруса, при помощи стержней разделяют срезанный слой глины на продольные равные волокна, а затем гладким валиком прижимают образовавшиеся волокна к брусу.

Керамические стеновые материалы отделывают также методом торкретирования сухой минеральной крошки на лицевую поверхность. Минеральная крошка вдавливается в тело глиняного бруса, образуя оригинальные зернистую фактуру и цвет. Для торкретирования можно использовать кварцевый песок, шамот, бой стекла, различные фритты, отходы производства фарфора и фаянса, керамических плиток.

Цветной лицевой слой на керамических стеновых материалах образуется после подачи в формующее устройство (мундштук) двух пластичных глиняных масс. Одна из них обычно представляет цветную глину различных месторождений или с добавкой природных красителей (железных, марганцевых, гематитовых руд, мумия, охры), а также пигментов, вырабатываемых на заводах керамических красок. Кроме указанных компонентов в состав цветной массы входит кварцевый песок. Содержание глины обычно не менее 50 %, песка не менее 27 %.

Декоративный слой с гладкой матовой или блестящей фактурой на стеновой керамике получают путем, соответственно, ангобирования или глазурования.

Плитки различного функционального назначения, санитарно-технические изделия могут иметь разнообразные цвет, фактуру и рисунок лицевой поверхности. Так, фактура плиток для внутренней облицовки стен может быть гладкой или рельефной (в том числе пирамидальной), блестящей или матовой. При использовании цветных прозрачных или глухих глазурей получают цветные однотонные плитки. Методом набрызгивания различных по цвету глазурей изготавливают плитки с мраморовидным рисунком. Одно- и многоцветный рисунок наносят на плитки методами сериографии или шел-кографии. Одноцветный рисунок можно получать при помощи порошковых керамических красок, содержащих смолы, в электростатическом поле. Рельефный рисунок наносят на лицевую поверхность плитки в процессе прессования.

Плитки для полов выпускают одно- и многоцветные, мраморо- и порфировидные, коврово-мозаичные, глазурованные рельефно-орнаментированные, орнаментированные шелкографическим способом. При изготовлении порфировидных плиток используют глинистое сырье различной природной окраски. Лицевой слой мраморовидных плиток получают напылением цветного порошка в распылительной сушилке.

Санитарно-технические изделия покрывают прозрачной или глухой (белой или цветной) глазурью. Их эстетические характеристики связывают, в частности, с белизной, вызываемой рассеянным отраженным светом. Количественно белизна определяется как отраженный поверхностью изделия световой поток (в %), сравниваемый с белизной баритовой пластинки (BaSО4), принятой за эталон.

Эстетические характеристики фарфоровых изделий связаны с просвечиваемостью - отношением интенсивности прошедшего через изделие диффузно-рассеянного света к интенсивности света, падающего на изделие. Просвечиваемость зависит от состава структуры, толщины стенки фарфорового изделия и находится в пределах 0,2-2 %. Снижение в определенных пределах содержания кварца, глинистых компонентов, регулирование состава глазури повышают просвечиваемость фарфоровых изделий.

При оценке внешнего вида керамических материалов фиксируют размеры и возможные дефекты. На лицевой поверхности кирпича и камня лицевого не допускаются отколы, в т.ч. от известковых включений, пятна, выцветы и др. дефекты, видимые с расстояния 10 м на открытой площадке при дневном освещении. Плитки для внутренней облицовки стен в зависимости от качества лицевой поверхности делят на два сорта. Для глазурованных плиток 1-го сорта на лицевой поверхности не допускаются: отбитости, щербины или зазубрины на ребрах, плешины, пятна, мушки и наколы, видимые с расстояния 1 м, засорка, пузыри, волнистость и углубления, слипыш, просвет вдоль краев (у цветных), следы от зачистки вдоль ребер, нарушения декора (разрыв краски, смещение, нарушение интенсивности окраски), видимые с расстояния 1 м.

На их лицевой поверхности не допускаются трещины, в т.ч. волосяные (цек), щербины, выплавки (выгорки), засорка, слипыш, мушки, пузыри, пятна, наколы, видимые с расстояния 1 м, сухость, сборка и волнистость глазури, неравномерность окраски, нечеткость контура рисунка, разрыв или смещение декора, недожог красок, видимые с расстояния 2 м.

Санитарно технические изделия не должны иметь отклонений от заданной формы.

В зависимости от вида дефектов изделия оценивают при помощи металлических измерительных инструментов, контрольных шаблонов, мерного увеличительного стекла и визуально.

Гигроскопичность (способность материала в сухом состоянии впитывать из окружающей среды определенное количество влаги). У различных глин бывает неодинаковой.

Адсорбционная способность (свойство глин поглощать различные вещества на своей поверхности) присуща в большей или меньшей степени всем глинам. Наилучшие адсорбционные свойства характерны для мелкозернистых глин вследствие обладания ими большей общей поверхностью, чем это имеет место у крупнозернистых. Высокая адсорбционная способность глин обусловливает их применение для отбеливания жиров, поглощения красящих веществ и т.п.

Технологические свойства глин.

С технологической точки зрения глины разделяют на жирные и тощие. Жирные отличаются от тощих, в первую очередь, более высокой пластичностью. При сушке и обжиге они дают большие усадки (сокращение размеров). Жирные глины сравнительно с тощими содержат меньше примесей. В большинстве случаев они характеризуются высокой огнеупорностью. Эти глины нежны на ощупь, при трении ногтем или другим гладким предметом они легко полируются и полученный при этом блеск сохраняется после обжига. В изломе жирные глины блестящи. Они иногда окрашены в темные тона, обычно вследствие содержания органических примесей.

Тощие глины обладают невысокой пластичностью, и при сушке и обжиге они дают небольшие усадки. Эти глины содержат сравнительно много примесей и, как правило, отличаются невысокой огнеупорностью. На ощупь они шероховаты, а в изломе - матовые. Тощие глины окрашены в желтоватые, красноватые и сероватые тона (в зависимости от вида примесей).

Пластичность глин в керамической технологии понимается как их способность, будучи замешанными с определенным количеством воды, под влиянием внешнего воздействия принимать желаемую форму без образования разрывов и трещин с последующим сохранением этой формы при сушке и обжиге. Такое свойство является одним из важнейших особенностей глин, дающее, в первую очередь, возможность применения лепки при производстве ряда высоко художественных керамических изделий. Пластичность глин можно объяснить тем, что поверхность каолинита гидрофильная, т. е. обладает свойством притягивать к себе влагу. Вследствие этого частички глины способны образовывать вокруг себя прочно адсорбированные водяные оболочки, что облегчает скольжение таких агрегатов относительно друг друга. Этому способствует также пластинчатая форма частиц, так как она обеспечивает большую поверхность их и малое сопротивление скольжению. Под влиянием внешних воздействий, когда происходит изменение формы глины, замешенной с водой, внутреннее скольжение одних слоев относительно других и замещение одних слоев другими не дает образоваться трещинам.

Для проявления пластичности необходимо ввести в глину такое количество воды, чтобы образовалась хотя бы тончайшая пленка вокруг твердых частиц. Увеличение содержания воды (до известного для каждого вида глин предела) ведет к увеличению пластичности вследствие облегчения скольжения. Дальнейшее увеличение количества воды сообщает тесту липкость, а еще большее количество воды затворения ведет к текучему состоянию. При этом оболочки делаются настолько крупными, что расстояние между частичками глины не может обеспечить их притяжение.

Следует отметить, что в производстве керамических изделий приходится повышать или понижать пластичность в зависимости от рода изделий и характера самой керамической массы.

Водосодержание глин характеризуется количеством воды, входящим в массу, состоящую из глины с водой. Масса, образованная из глины с различным количеством воды, показывает различное водосодержание.

При смешивании глины с водой выделяется определенное количество тепла, что говорит о вероятном образовании коллоидного раствора.

При смешивании сухой глины с водой воздух, находящийся между частицами, выделяется и уступает место воде. В результате тщательного перемешивания частицы глины, равномерно распределяясь в воде, образуют глиняное тесто.

Вода адсорбируется частицами глины, вследствие чего происходит набухание, которое связано с гидратацией глинистых частиц и увеличением объема каждой из них. Этот процесс сопровождается выделением тепла. Наличие воды облегчает скольжение частиц глины при деформации, предохраняя глиняное тесто от разрывов в процессе формовки.

При набухании объем глиняного теста меньше суммы объемов глины и воды, что, очевидно, можно объяснить сжатием воды и повышением ее плотности при адсорбировании глинистыми частицами. Следовательно, объем сухой глины всегда больше глиняного теста.

Рабочее тесто - это такое, которое легче всего формуется без прилипания к рукам. Увеличение воды в тесте приводит к липкости, а еще большее увеличение - к состоянию текучести и потере пластичности (так как частички глины уже не в состоянии удерживаться друг около друга).

В керамической практике применяют понятия рабочее водосодержание, полное водосодержание и вода затворения.

Рабочее водосодержание характеризуется количеством воды, содержащимся в глиняном тесте в рабочем состоянии сравнительно с соответствующим ему количеством глины, взятом в суховоздушном состоянии. Отсюда значение рабочего водосодержания можно представить как выраженное в процентах отношение разности массы данного объема образца в рабочем состоянии и ее массы в суховоздушном состоянии к массе данного объема образца в рабочем состоянии.

Полное водосодержание характеризуется количеством воды, содержащимся в глиняном тесте в рабочем состоянии, сравнительно с соответствующим ему количеством глины, взятом в высушенном состоянии при 110°С. Отсюда значение полного водосодержания можно представить как выраженное в процентах отношение разности массы образца в рабочем состоянии и его массы в высушенном виде при 110°С (при этой температуре происходит полное удаление гигроскопической влаги) к массе образца в рабочем состоянии.

Вода затворения характеризуется количеством воды, которое необходимо добавить в глине, высушенной при 110°С для получения рабочего теста, поэтому значение воды затворения можно представить как выраженное в процентах отношение разности массы образца в рабочем состоянии и его массы в высушенном виде при 110°С к массе образца, высушенного при 110°С.

Эти величины являются вполне определенными для каждой глины и колеблются в широких пределах для различных глин, а именно, чем глина пластичнее, тем она требует больше воды для получения нормального теста. Содержание воды затворения обычно колеблется от 50 до 18%.

Каждая глина имеет свои крайние границы пластичности: нижнюю и верхнюю.

Нижняя граница соответствует такому влагосодержанию, при котором нити, раскатанные из глины, не способны соединяться друг с другом; это состояние предельно, так как при еще меньшем влагосодержании пластичность уже не проявляется.

Верхний предел пластичности соответствует такому влагосодержанию, при котором текучесть начинает только проявляться.

Интервал пластичности (интервал между границами пластичности) характеризует степень пластичности глин. Чем глина пластичнее, тем большим интервалом пластичности она обладает; интервал пластичности иногда называют числом пластичности.

Водопроницаемость глин (количество воды, проходящее под давлением через единицу поверхности слоя глинистого вещества) сравнительно невысокая, так как они состоят из частичек, имеющих пластинчатое строение, что дает возможность им тесно соприкасаться друг с другом, затрудняя прохождение воды.

Водоразмываемость глин можно охарактеризовать, пользуясь следующим опытом. Если взять сформованный из глины, а затем высушенный параллелепипед и поместить его в стакан с водой на предварительно установленную в стакане сетку, то спустя некоторое время частички глины начинают отделяться и падать на дно. Этот процесс носит название водоразмывания. Различные глины показывают различное время водоразмывания. Пластичные глины, состоящие из мелких частичек, ввиду больших сил сцепления между ними размываются дольше, чем тощие.

Связность глин характеризует прочность сформованного из глиняного теста высушеного изделия и определяется величиной усилия, которое нужно приложить для разъединения частиц материала такого сырца. Следовательно, форма, приданная глиняному тесту, сохраняется после сушки благодаря сцеплению частиц глины.

Связующая способность глин обычно определяется их свойством связывания частиц непластичных материалов без потери способности формоваться и получением высушенного материала, обладающего достаточной прочностью. Последняя должна обеспечить возможность выдерживания изделиями различных производственных операций, например, транспортировку, нанесение декора на суховоздушный материал, установку сырца печь и т.п.

Пористость обожженных глин - это выраженное в процентах отношение объема пор к общему (кажущемуся) объему.

Различают следующие виды пористости:

действительную (общую), кажущуюся (открытую) и замкнутую.

Действительная или общая пористость характеризуется объемом всех пор керамического изделия. Это выраженное в процентах отношение объема всех пор к общему (кажущемуся) объему.

Кажущаяся или открытая пористость характеризуется объемом открытых пор, т.е. объемом пор керамического изделия, в которые может проникнуть насыщающая жидкость, выражается отношением объема открытых пор к общему (кажущемуся) объему в процентах.

Замкнутая пористость характеризуется объемом пор, заключенных во внутренней части материала керамического изделия (не поверхности изделия), представляет собой разность между действительной и кажущейся пористостью.

Воздушная усадка (усушка) глин - сокращение внешних размеров сформованного из глиняного теста образца (без изменения формы) вследствие удаления воды, заполняющей пространство между частицами.

Чем больше диаметр частиц, тем усадка будет меньше, и наоборот.

Объемную усадку можно достаточно точно определить, если линейную усадку умножить на три.

Для различных глин усушка колеблется в пределах от 2,5 до 11%.

Воду, выделяемую при усушке, называют водой усушки, содержащуюся в порах - порозной.

Вода в порах не играет заметной роли при усадке во время сушки, поскольку открытые поры при сушке в основном заполняются вместо воды воздухом.

Сырые глины сушат при температуре 110-120°С, при этом удается полностью удалить гигроскопическую влагу. При дальнейшем нагреве возникает опасность выделения конституционной воды и возникновения всяких других химических превращений массы с приобретением ею камнеподобной структуры и потерей пластичности.

Масса воды, удаляемой при 110°С (гигроскопической), равна массе воды усушки плюс масса порозной воды. Следовательно, объем пор в см³ можно определить как разность объема гигроскопической воды и воды усушки.

Усадка обжига - это характерное сокращение размеров образца (без изменения формы) при обжиге.

Усадка обжига объясняется удалением конституционной воды у каолинита и его примесей (слюды, гипса, гидроокиси и др.), а также выгоранием углерода. Заметная усадка у каолинов наблюдается уже при температуре около 600°С, что является результатом распада каолинита и удаления конституционной воды. Далее, усадка при 900-1000°С связана с распадом каолинита на свободные окислы и образованием силлиманита. При дальнейшем нагреве поры основного вещества заполняются различными расплавленными легкоплавкими примесями, которые стягивают его частицы, что вызывает значительное уплотнение и усадку.

Примеси кварца в связи с различными модификационными изменениями могут вызвать компенсацию усадки и даже сообщить ей противоположный знак (вызвать увеличение объема).

Глина, нагретая до удаления гигроскопической влаги (110°С), замешанная с водой, снова приобретает пластические свойства; глина, нагретая до химического разрушения ее составных частей (например, при обжиге), теряет эти свойства.

Огнеупорность - способность материала противостоять, не расплавляясь, воздействию высоких температур (в керамике характеризует плавкость глин). Объясняется это тем, что глина, являясь сложной механической смесью, не показывает определенной точки плавления и плавится в широком интервале температур.

Характеристикой огнеупорности является такая температура, при которой вершина образца в форме тетраэдра в процессе плавления, изгибаясь, касается подставки, где он установлен. При этом к огнеупорным относят такие минеральные материалы, которые способны противостоять плавлению при температурах не ниже 1580°С.

Тетраэдры, с помощью которых определяют огнеупорность, называют пироскопами, причем эти тетраэдры называют конусами, а пироскопы - коническими (ПК).

Стандартный конус представляет собой трехгранную усеченную пирамиду со стороной нижнего основания 8 мм, верхнего - 2 мм и высотой - 30 мм.

В процессе обжига следует выдерживать определенную скорость поднятия температуры, так как продолжительная выдержка конуса пря высоких температурах вызывает его падение раньше, чем при более низких.

Отсюда температура, при которой вершина размягчающегося конуса падает на подставку, является условной.

Условность температуры падения конического пироскопа создает необходимость определять огнеупорность испытуемого материала не непосредственным методами, пользуясь пирометром, а путем сравнения с температурой падения стандартных конусов, огнеупорность которых известна. Такие конуса обычно выполняют из смеси каолина, глинозема я кварца, а в случае низкотемпературных пирометром - с добавлением плавней.

В большинстве случаев ориентировочная огнеупорность испытуемого образца задана, поэтому испытуемые образцы в виде стандартных конусов ставят в печь рядом с конусами высшей и низшей, наперед заданной, огнеупорностью. Последнюю для испытуемого образца определяют огнеупорностью того конуса (с известной огнеупорностью), вместе с которым, частично расплавляясь, упал испытуемый.

Все стандартные конусы (с известной огнеупорностью) пронумерованы соответственно их огнеупорности. Огнеупорность испытуемого материала обозначают номером того конуса, вместе с которым упал конус ее испытуемого материала. Рядом с номером конуса - соответствующая температура, например ПК 177 (1770°С), где ПК - пироскоп конический. Если конус упал между двумя стандартными конусами, то огнеупорность обозначается номерами тех конусов, между которыми он упал, а в скобках - средняя между ними температура.

Спекание - частичное плавление, в результате чего достигается такое уплотнение материала образца (без изменения ее формы), при котором происходит исчезновение открытых пор. Практически в керамике считается спекшимся такой материал, который поглощает не более 2% воды от своей массы.

О степени спекания можно судить по величине водопоглощения обожженного материала. Начало спекания характеризуется низшей из температур, при которой водопоглощение обожженного материала составляет 5%.

Спекание обусловлено частичным плавлением легкоплавких примесей, поэтому у глин, имеющих достаточно флюсующих, т. е. понижающих температуру плавления примесей, происходит спекание, сопровождающееся уплотнением материала за счет закрытия пор. Усадка и механическая прочность материала растет с уменьшением вязкости образующейся расплавленной фазы. При продолжительном нагреве спекание наступает раньше, чем при ускоренном. Различные глины обладают способностью сохранить спекание в различном интервале температур.

Вследствие улетучивания и расширения газов, преимущественно сосредоточенных в закрытых порах, после спекания происходит процесс вспучивания и образования пузырей. дальнейшее повышение температуры приводит к размягчению материала (степень размягчения определяется величиной деформации образца под известной нагрузкой). В этом состоянии наблюдается сравнительно большое количество жидкой фазы при небольшой вязкости, что способствует твердым частицам под влиянием нагрузки легко менять свое взаимное расположение, и возникает деформация.

При небольшом интервале между температурами спекания и огнеупорности (интервал спекания) изделия не могут быть подвергнуты обжигу до состояния спекания, так как при этом наступает деформация изделия.

Влияние примесей на плавкость глин сводится к ее понижению. Например, несмотря на высокую температуру плавления чистого каолина, составляющую 1770°С, плавкость различных природных каолинов и глин значительно ниже.

Кварц в виде принеси в глине, особенно тонкоизмельченный, при высоких температурах является плавнем по отношению к глинистому веществу. Самой низкой огнеупорностью обладает керамическая масса, состоящая из 81% кремнезема и 19% каолинита.

Кроме того, присутствие кремнезема при высоких температурах усиливает влияние плавней на огнеупорность в направлении ее понижения. Таким образом, огнеупорность, при прочих равных условиях, зависит от соотношения глинозема и кремнезема в глине.

Классификация глинистого сырья.

Как уже указывалось, основным сырьем для производства керамических изделий, в частности художественных, являются глины. Ввиду огромного разнообразия природных глин (в физическом, химическом, минералогическом и других отношениях), различного характера их применения и требований, предъявляемых к ним, существует много классификаций глин: по условиям образования в природе, по цвету материала после обжига, по минералогическим, технологическим и химическим свойствам, а также по составу, по роду применения и т.д.

Например, по составу глины подразделяют на мергелистые (рухляки), квасцовые, суглинок (глина, содержащая от 45 до 95% кварцевого песка), лессовые, охристые и т.п. По роду применения - на огнеупорные, фарфоровые, фаянсовые, клинкерные, терракотовые, гончарные, кирпичные и т.п.

Общие принципы технической классификации глинистого сырья для керамической промышленности установлены ГОСТ 9169-75.

Глинистым сырьем для керамической промышленности служат тонкообломочные горные породы различного химико-минералогического состава, встречающиеся в природе в рыхлом и уплотненном состоянии, теряющие при обжиге до соответствующей температуры химически связанную воду и при дальнейшем повышении температуры приобретающие механическую прочность, свойственную камню. В минералогическом отношении эти породы обычно характеризуются содержанием водных алюмосиликатов.

Глинистое сырье классифицируют по огнеупорности; величине интервала спекания; характеру материала и водопоглощаемости; содержанию глинозема и двуокиси титана в прокаленном состоянии; пластичности; содержанию красящих окислов железа и двуокиси титана в прокаленном состоянии и др.

По величине огнеупорности глины подразделяют на огнеупорные (огнеупорность не ниже 1580°С), тугоплавкие (огнеупорность от 1350°С) и легкоплавкие (огнеупорность ниже 1350°С).

**Заключение**

В ходе выполнения курсовой работы были получены необходимые теоретические знания в области архитектурного проектирования промышленного здания, а в частности, глиняной мастерской.

Для достижения поставленных целей данной курсовой работы, были решены следующие задачи:

- во-первых, разработан генеральный план и рассмотрен вопрос благоустройства территории,

- во-вторых, рассмотрена архитектурно – строительная и инженерная части,

- в-третьих, особое внимание отведено вопросу об охране окружающей среды.

В данной курсовой работе, помимо проектирования промышленного здания (глиняной мастерской), был детально изучен такие материалы, как глина, а также методы обработки этого сырья.