

3  
**ОГЛАВЛЕНИЕ**

<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ.....</b>	<b>7</b>
1.1. Исторический обзор и современные представления о стекловидных покрытиях.....	8
1.2. Использование плазменного нагрева в технологии неметаллических тугоплавких силикатных материалов.....	12
Вопросы для самопроверки.....	14
<b>2. СТЕКЛОВИДНЫЕ ПОКРЫТИЯ.....</b>	<b>14</b>
2.1. Классификация стекловидных покрытий.....	14
2.2. Основные требования, предъявляемые к глазурям.....	17
2.3. Стекловидные покрытия, полученные путем оплавления поверхности бетона.....	19
2.4. Физико-химические процессы в поверхностном слое материалов при воздействии на них концентрированных потоков энергии.....	20
2.5. Составы стекловидных покрытий.....	22
2.6. Свойства стекловидных покрытий.....	25
Вопросы для самопроверки.....	26
<b>3. ГЛАЗУРИ ДЛЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ.....</b>	<b>26</b>
3.1. Глазури для плитки.....	32
3.2. Глазури для керамического кирпича.....	41
3.3. Глазури для санитарно-технических изделий.....	46
Вопросы для самопроверки.....	48
<b>4. ДЕКОРИРОВАНИЕ СТЕКЛОИЗДЕЛИЙ.....</b>	<b>48</b>
4.1. Матирование стекла и изделий из него методом плазменной обработки.....	50
4.2. Модифицирование поверхности стекла при плазменном матировании.....	56
4.3. Матирование поверхности стекла при плазменном напылении стали.....	58
4.4. Исследование технологических факторов декорирования плазменным напылением стеклопорошков на стеклянные бытовые товары.....	59
Вопросы для самопроверки.....	61
<b>5. ОТДЕЛКА СТЕКЛОВИДНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ ИСКУССТВЕННЫХ КАМЕННЫХ БЕЗОБЖИГОВЫХ МАТЕРИАЛОВ.....</b>	<b>62</b>
5.1. Классификация способов высокотемпературной отделки бетона.....	62
5.1.1. Отделка поверхности бетона оплавлением.....	64
5.1.2. Отделка поверхности бетона глазурью.....	66
5.1.3. Составы глазурных покрытий бетона.....	69

5.2. Отделка стекловидными покрытиями силикатного кирпича.....	74
Вопросы для самопроверки.....	78
6. ДЕФЕКТЫ ГЛАЗУРОВАНИЯ.....	78
6.1. Дефекты глазурования керамических изделий.....	78
6.2. Дефекты глазурования безобжиговых изделий.....	81
Вопросы для самопроверки.....	85
7. ДРУГИЕ ВИДЫ И СПОСОБЫ НАНЕСЕНИЯ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ.....	85
7.1. Металлизация поверхности изделий.....	85
7.2. Защитно-декоративное полимерное покрытие.....	87
Вопросы для самопроверки.....	89
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	89
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	90

## 5 ВВЕДЕНИЕ

По мере развития цивилизации человек постоянно стремится улучшить комфортность своего существования. Это и является основным направлением развития науки, промышленности и народного хозяйства. Создание среды обитания, в том числе строительство зданий и сооружений – важнейшее направление деятельности вида *Homo Sapiens* [1,2].

Сложно недооценить роль архитектуры в жизни человека – поддержание тонаса, работоспособности и т.д. Вначале основным требованием при строительстве была прочность жилища, затем температура, в недалеком будущем наряду с этим будут внедряться системы, создающие условия для активного труда, восстановления работоспособности после трудового дня и т.д.

За многовековую историю мы прошли путь от пещер до создания интеллектуальных зданий и сооружений, в которых в автоматическом режиме создаются комфортные условия для жизни человека: определенная влажность, температура, состав воздуха, акустика, колористика и т.д.

Наряду с архитектурной бионикой за последние годы сформулировано новое научное направление – *архитектурная геоника*, которое подразумевает использование объектов неорганического мира в качестве прообраза создания архитектурных объектов, малых архитектурных форм, дизайна интерьеров и т.д. Новое научное направление решает не только практические вопросы организации среды обитания, создания конструктивных элементов, форм, пространства и др., но и способствует улучшению эмоционального состояния человека, стимулированию творчества, гармонизации функций, чувственных ассоциаций и в целом оптимизации триады «человек-материал-среда обитания» [3,4].

Охрана окружающей среды, оптимизация системы «человек-материал-среда обитания» требуют поиска и применения способов эффективной, долговечной и экологически безопасной защитно-декоративной отделки строительных композитов. Один из таких путей – использование нетрадиционных технологий, основанных на применении электрохимических, плазменных, лазерных, электроимпульсных и других высокoeffективных способов обработки материалов. При высоких температурах можно осуществлять процессы, которые при обычных условиях не протекают. Это позволяет получать материалы с принципиально новыми физико-химическими и физико-механическими характеристиками.

Наряду с такими методами высокотемпературной отделки бетона, известково-песчаных изделий, керамики, как глазурование и металлизация, у специалистов вызывает большой научный и практический интерес оплавление поверхности строительных композитов. С целью повышения технико-эксплуатационных свойств и эстетической выразительности поверхности строительных сооружений в последние десятилетия предпринимаются по-

пытки обосновать, разработать и внедрить плазменную технологию оплавления поверхности строительных композитов [5-8].

Начало работ по плазменному оплавлению строительных материалов, в частности, бетона, связывают с поисковыми работами Н. Г. Корсака, А. И. Миклашевского, Н. Н. Долгополова, П. А. Ребиндера, И. А. Гердвиса и других специалистов [9]. Плазменные технологии получения стекловидного покрытия на строительных композитах имеют ряд преимуществ перед другими традиционными технологиями. Это экономичность, экологическая безопасность, возможность создания покрытий с большим разнообразием фактуры по поверхности изделия и высокими декоративно-художественными качествами. Кроме того, это частичное решение проблемы анткоррозийной защиты, увеличение водостойкости, морозостойкости и, в конечном итоге, долговечности строительных материалов.

Промышленность строительных материалов в РФ является одной из наиболее энергоемких отраслей индустрии. В связи с этим снижение энергозатрат и экологической нагрузки на природу за счет внедрения в производство альтернативных источников энергии является актуальным для государства.

Плазменные процессы обработки материалов позволяют создать инновационные технологии, сократить производственный цикл и повысить конкурентоспособность промышленных товаров.

В XXI веке, как и в конце прошлого столетия интерес к изысканию расширения использования низкотемпературной плазмы в промышленности строительных материалов неуклонно растет.

Исследования по разработке технологий получения защитно-декоративных покрытий на стеновых строительных материалах проводились в Белгородском государственном технологическом университете им. В. Г. Шухова; Белгородском государственном университете, Белгородском университете кооперации, экономики и права, Старооскольском технологическом институте, Ивановском государственном архитектурно-строительном университете (ныне Ивановском государственном политехническом университете, ИвГПУ), Томском государственном архитектурно-строительном университете, Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии, Бурятском государственном университете, Московском инженерно-строительном институте, а также в академических и отраслевых институтах: Институте физики НАН Беларуси, Минском НИИСМ, институте ЛенЗНИИ-ЭП, Алма-Атинском НИИстройпроектом, Ростовском филиале Россоргтехстром, Уралпромстройпроекте и др.

В учебном пособии рассмотрены вопросы получения разнообразных защитно-декоративных стекловидных покрытий на изделиях из керамики, бетона, материалах автоклавного твердения.

## 1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ

Для защиты от неблагоприятного воздействия окружающей среды искусственные каменные материалы, в основном керамические, реже – безобжиговые, покрываются тонким слоем стекла [10-15]. В большинстве случаев такие покрытия называются *стекловидными*. Понятие стекловидного покрытия весьма широкое. Стекловидное покрытие – это затвердевший слой расплавленной стекломассы на поверхности материала. Такие покрытия можно разделять на две группы: полученные за счет оплавления поверхности самого материала и полученные за счет предварительно нанесенного на поверхность материала слоя силикатных соединений. Покрытия первой группы представляют собой затвердевший слой расплавленной стекломассы, однородной по химическому составу с материалом. Покрытия второй группы – это затвердевший слой стекломассы, инородной по своему химическому составу к материалу, закрепленный на нем посредством химического взаимодействия. Под понятие стекловидного покрытия попадает и определение *глазури* (нем. Glasur от Glas – стекло). Существует несколько определений глазури. В частности, глазурь представляет собой стекловидное вещество, затвердевшее из расплавленного состояния на поверхности керамического черепка в виде пленки толщиной 0,1–0,3 мм [10], стекловидное покрытие толщиной 0,1–0,2 мм, нанесенное на изделие и закрепленное обжигом при высокой температуре [11]. Как видно в вышеприведенных определениях, особое значение придается толщине стекловидного слоя. Поскольку толщина слоя есть величина изменяющаяся, то введение ее в понятие глазури весьма условно. Например, при толщине слоя менее 0,1 мм или более 0,3 мм понятие глазури нарушается. Следует отметить, что на материалах, поверхность которых имеет зернистую фактуру (бетон), получение стекловидного покрытия толщиной менее 0,3 мм весьма затруднительно.

В общем понятии глазурь можно охарактеризовать как затвердевший слой расплавленной стекломассы, инородный по своему химическому составу к глазурующему материалу и закрепленный на его поверхности посредством химического взаимодействия. Разновидностью глазури является эмаль (франц. émail от францск. smeltan – плавить). Эмалевое покрытие тождественно глазурному, но с той разницей, что слой затвердевшей из расплава стекломассы непрозрачен.

В технологии глазурования и эмалирования приняты следующие термины:

- *шихта* – гомогенизированная смесь исходных сырьевых компонентов, предназначенная для последующей варки (плавки) фритты;
- *варка* или *плавка* фритты – процесс ее получения из шихты в виде гомогенизированной стекломассы;
- *фритт* – полученная в результате резкого охлаждения расплава масса в виде гранул (гранулят), тонких пластинок или волокон;

- *грунт* – грунтовая глазурь (эмаль);
- *покров* – покровная глазурь (эмаль);
- *безгрунтовая глазурь (эмаль)* – однослоиная глазурь (эмаль), нанесенная непосредственно на поверхность материала;
- *шиликер* – суспензия, дисперсной фазой которой являются частицы фритты, глины и других добавок, дисперсионной средой – вода с растворенными в ней электролитами;
- *бисквит* – высушенный слой шликара, нанесенный на поверхность материала;
- *покрытие* – оплавленный глазурный (эмалевый) слой, полученный из порошка измельченной фритты или слоя шликара и нанесенный на поверхность материала.

### **1.1. Исторический обзор и современные представления о стекловидных покрытиях**

Появление стекловидных покрытий – глазурей, как и стекол, приготавливаемых с использованием кварцевого песка, соды, известняка (мела), относится к IV тыс. до н.э. (Египет, Месопотамия). История изобретения глазури неизвестна. Некоторые исследователи считают, что первоначально люди просто заметили кварцевые камешки, оплавленные в древесной золе костра. Согласно другой версии, глазурь случайно была открыта при плавлении меди, когда обнаружили стекло в печном шлаке [16].

Древние глазури не были истинно стекловатыми, их приготавливали из окрашенной мятои глины, которую наносили на изделия (в основном утилитарного назначения, а также керамические бусины), а затем обжигали. Получение настоящей глазури стало возможным только с развитием технологии за счет повышения температуры обжига или, напротив, снижения температуры плавления глазури в результате добавок поташа или какого-либо другого материала [16]. Температуры обжига у египтян не могли превышать 1100°C, поскольку тигли, в которых варили стекло (и, вероятно, глазурь), при этой температуре стали бы плавиться. Полагают, что глазури состояли в основном из порошка диоксида кремния, но кроме того содержали 25 мас. % карбоната натрия и кальция.

Широкое применение глазурованные изделия нашли в II–I тыс. до н.э. в Ассиро-Вавилонии, Средней Азии, позднее – в Испании и Италии. Известно, что вавилонские строители использовали кирпич, покрытый цветной глазурью [12].

В Древней Греции широко использовалась глазурованная строительная керамика. Уже во II тыс. до н.э. две крупные греческие цивилизации: островная (Крит) и континентальная (Микены) – имели очень высокий технический и художественный уровень керамического производства. При постройке храмов Посейдона, Парфенона и других сооружений использовались кирпич,

черепица и глазурованная керамика.

Высокого развития достигло глазурение в Китае, где глазурованная посуда изготавливалась во II–I тыс. до н.э. Там созданы различные глазури для фарфора, в том числе глазурь “кракле”, цветная красная глазурь “бычья кровь” и другие [13]. Особенного совершенства достигло глазурение в древней Персии, где были изобретены цветные глазури, применявшиеся для создания панно, украшавших стены дворцов и храмов.

В Киевской Руси глазурованные изделия широко использовали для облицовки стен, настилки полов, обрамления оконных и дверных проемов в церковных и дворцовых зданиях с X–XII вв. [12]. Для характеристики древнерусского промысла большой материал дала находка под Киевом гончарной мастерской с сохранившимися материалами и изделиями. В Киевской Руси высшим достижением X–XI вв. было изготовление поливных (глазурованных) плит для полов, посуды. Применялись разноцветные глазури и эмали. Ранее использовался сухой способ глазурования – нанесение глазури в виде сухого порошка на изделия, смазанные дегтярной обмазкой [16]. В период татаро-монгольского ига искусство получения глазурованных изделий было практически уничтожено и получило свое новое развитие в России только с XIV в. Впервые в XV в. В России и Италии была применена белая оловянная глазурь.

Производство облицовочной керамической плитки, черепицы, кирпича, изразцов, архитектурных деталей начало развиваться в странах Востока и Средней Азии в XIV–XVI вв. При строительстве монументальных зданий в Бухаре и Самарканде широко применяли кирпич и многоцветные глазурованные плитки (рис. 1.1).

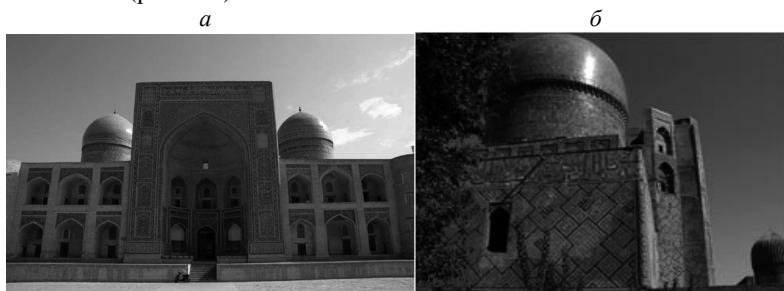
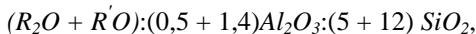


Рис. 1.1. Медресе Мир-и Араб в Бухаре (*а*)  
и главная мечеть в Самарканде (*б*)

В Западной Европе массовое производство глазурованных изделий началось с XV в. в Италии и оказывало влияние на распространение глазурования в других европейских странах, в первую очередь в Германии и Франции [13]. В Германии в XV–XVI вв. получило развитие изготовление керамических изделий, покрытых соляной глазурью. Этот вид глазурования достиг совершенства в XVIII в. Англии.

С этого же века началось промышленное производство глазурованной керамики. В связи с развитием керамической промышленности, увеличением ассортимента изделий разрабатывались и новые рецепты глазурей, однако все они были не стандартизированы. Первое технологическое предписание для глазури относится лишь к 1719 г. [17]. В целом, глазури можно рассматривать как неопределенного состава химические соединения кремнезема с другими оксидами. Состав наиболее распространенных глазурей можно выразить соотношением основных компонентов:



где  $R$  – ионы щелочных, а  $R'$  – ионы щелочно-земельных металлов, а также  $Pb$  (II),  $Fe$  (II) [12].

В Западной Европе, в частности в Германии [18], в XIX – начале XX вв. использовались для керамики глазури, состоящие из базовых оксидов:  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $CaO$ ,  $K_2O$ ,  $Na_2O$  и др. Огромная заслуга в разработке составов глазурей и способов их нанесения на керамические изделия с различным составом чепрака принадлежит немецким специалистам, в частности, так называемой школе профессора Г. Зегера. Со временем совершенствовались технологии глазурования, оборудование, составы глазурей. Так, уже в 1930-е годы в СССР проводились значительные работы Е. И. Орлова, М. В. Флерова, А. И. Августиника и др. по улучшению качества глазурей. Широко использовалось глазурование строительной керамики, в частности облицовочной плитки и кирпича. Современные силикатные глазури для керамики отличаются огромным разнообразием составов.

Во второй половине XX в. глазури стали находить применение не только для покрытия керамических изделий, но и для отделки иных материалов.

Важнейшим направлением является глазурование искусственных каменных материалов и изделий на основе минеральных вяжущих, возникшее и получившее свое развитие лишь в XX в. В 1940–1950-х годах различными исследователями в СССР, США, ПНР были высказаны предположения о принципиальной возможности нанесения тонкого слоя глазури в виде пленки на бетон, туф, кирпич [14], а уже в 1950–1960-е годы были начаты работы советских (Н. Г. Бонч-Осмоловский, К. М. Митрофанов, А. И. Миклашевский и др.) и зарубежных ученых над реализацией идеи покрытия глазурью некерамических материалов и изделий [19]. В 1965 г. в лабораторных условиях отечественными специалистами (И. А. Гердвис, Л. Л. Кошляк и др.) определена принципиальная возможность покрытия бетонных панелей и блоков керамическими глазурами при условии замены отделочного цементного слоя изделий кордиеритобетонным слоем толщиной 15–20 мм [14]. В 1968 г. введены в эксплуатацию первые в СССР глазурованные стеновые панели [15], а в 1970 г. в СССР успешно внедрена технология глазурования стеновых панелей на ряде домостроительных комбинатов в городах Рудный, Мурманск,

Ачинск, Кокчетав. В 1978 г. осуществлено глазурование бетонных изделий без применения подстилающих слоев, при этом состав бетонной смеси обусловливал содержание в структуре бетона до 85–90 % по объему стекловидных зерен шлака [20]. В 1986 г. в Японии был создан материал “глазурованный бетон” (фирма “Ина Сейто Ко”) для производства плит, черепицы, а также большеразмерных изделий для сборного строительства [21]. В СССР в 1989 г. создано (НИИ “Стройкерамика”) открытое производство по выпуску керамико-цементных глазурованных плит [22], а в 1992 г. пущена в эксплуатацию промышленная линия глазурования бетонных изделий, осуществлено серийное изготовление и распространение оборудования [23].

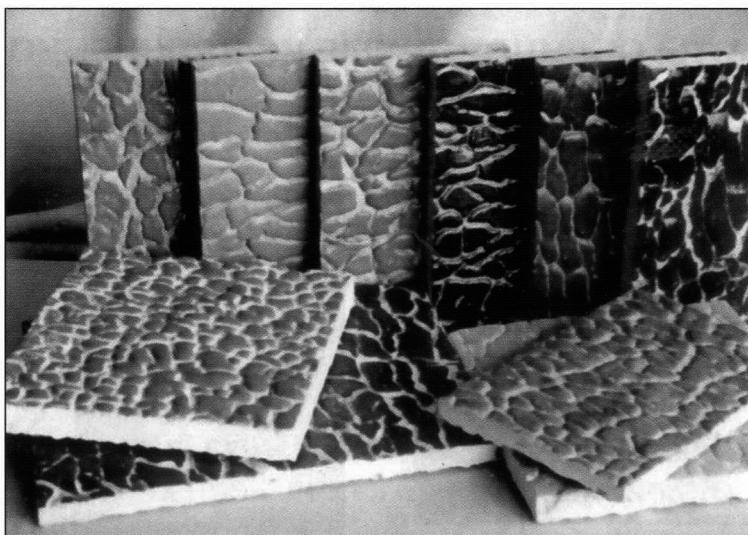


Рис. 1.2. Образцы плит “пенодекора”

Со второй половины XX в. развивается такое направление, как глазурование (эмалирование) стеклокристаллических материалов и стекла [24, 25]. В 70-е годы прошлого века специалистами Минского НИИСМ (под руководством Б. К. Демидовича) была разработана технология получения облицовочных плит из пеностекла “пенодекор”, представляющего собой ячеистый материал, покрытый цветной стеклянной пленкой (эмалью) (рис. 1.2) [26].

В ближайшей перспективе намечается тенденция к расширению номенклатуры глазуруемых материалов, в том числе за счет искусственных каменных материалов, изготавливаемых на основе минеральных вяжущих, постепенному усложнению химических составов глазурей для керамики. В XXI в. кроме продолжения процесса совершенствования глазурования керамики следует ожидать появления новых составов глазурей, технологий и оборудования для глазурования разнообразных керамических материалов.

## 1.2. Использование плазменного нагрева в технологии неметаллических тугоплавких силикатных материалов

В настоящее время промышленность строительных материалов остается одной из наиболее энергоемких отраслей индустрии [27]. Несмотря на то, что Россия обладает большим запасом природного газа, нефти и угля, ускоренное развитие получают ядерная и гидравлическая энергия, а также выработка электроэнергии на основе дешевых углей, добываемых открытым способом. Это подтверждают прогнозы до 2020 года Мировой энергетической конференции [28]. Однако использование значительных объемов угля и других органических видов топлива может привести к еще более интенсивному загрязнению окружающей среды и существенно ухудшить и без того нездоровую экологическую обстановку [29].

В связи с этим разработка и внедрение экологически чистых и энергосберегающих плазменных технологий в промышленность строительных материалов как у нас в стране, так и за рубежом является актуальным направлением исследований.

В 70-х годах XX века постановлением АН СССР физико-химия плазменных процессов технологии органических и неорганических материалов возведена в ранг основных направлений науки и техники в СССР [30].

В 80-х годах XX века Министерство промышленности строительных материалов СССР разработало и утвердило отраслевую программу “Создание новых технологических процессов и оборудования для производства строительных материалов с использованием нетрадиционных источников энергии”.

При использовании плазменных технологий за счет высоких температур плазмы, порядка 7000–10000°C, равновесие реакций смещается в сторону высоких температур, резко возрастает скорость химических реакций, а классические законы термодинамики перестают работать [31].

В технологии технической керамики и огнеупоров разработана эффективная технология плавки чистых и тугоплавких огнеупорных материалов [32].

В настоящее время в мировой практике распространена технология синтеза силикатных стекол в плазменном разряде из паровой фазы [33].

С использованием плазменного факела производят синтез оптических волокон в паровой фазе [34]. Высокоэффективной является технология волоконной оптики из кварцевого стекла при помощи плазменного факела из порошкообразного оксида кремния [35]. С целью получения износостойкого покрытия методом плазменного напыления на стеклянные трубы наносили оксиды никеля и алюминия [36].

Инновационной является технология плазменного глазурования кровельных асбестоцементных листов с предварительным нанесением на лицевую поверхность защитного промежуточного слоя [37].

Методом плазменного напыления получают стеклокерамические покрытия с высокой механической и химической стойкостью [38]. При этом фактором, формирующим качество покрытий, являются процессы кристаллизации стекол [39].

При плазменном напылении стекла, прошедшие высокотемпературное воздействие повышают свои эксплуатационные и эстетико-потребительские свойства [40]. Получение декоративных покрытий на изделиях из стекла методом плазменного напыления является менее энергоемкими, экологически чистыми технологическими процессами, позволяющими существенно снизить себестоимость продукции по сравнению с традиционными технологиями [41].

Преимуществом плазменных технологий является эффективное регулирование окислительно-восстановительных условий, что позволяет получать многокомпонентные оксидные системы с различной степенью окисления [42].

Наиболее благоприятным и экологически чистым плазмообразующим газом является аргон, который при высоких температурах обладает слабовосстановительными свойствами [43]. Это необходимо учитывать при получении защитно-декоративных покрытий, как методом напыления, так и оплавления.

Таким образом, современные плазменные технологии можно эффективно использовать как для получения промышленных изделий, так и для получения покрытий различного функционального и эстетического назначения.

В связи с этим разработка новых плазменных технологий в промышленности строительных материалов является актуальным направлением исследования.

Вопросам, посвященным классификации способов получения защитно-декоративных покрытий на различных материалах, был посвящен ряд работ [44-49].

По наличию покрытия все стеновые строительные материалы и в частности изделия из бетона подразделяют на изделия с покрытиями и без покрытий [50].

Изделия без нанесения покрытия можно классифицировать на изделия с пропитками и без пропиток [50].

Изделия с покрытиями подразделяли на:

- глазурование (эмалирование) [51];
- оплавление стеклобоя (стеклогранул) [52];
- напыление [46, 53];
- оплавление нанесенного слоя [53, 54];
- металлизация [46, 55, 56].

С целью расширения декоративных и фундаментальных свойств защитно-декоративных покрытий разработаны технологии плазменного оплавления стеновых строительных материалов с одновременным воздушным охлажде-

нием расплава [57]. Это существенно снижает жесткость термоудара и способствует повышению прочности сцепления покрытия с основой.

Плазменное оплавление с одновременным напылением стеклопорошков на стеновую керамику позволяет получать разнообразную цветовую гамму и фактуру [48]. Техническим результатом технологии является повышение качества изделий, ускорение процесса глазурования и снижение напряжений в глазурном слое.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Что собой представляют стекловидные покрытия и на какие группы они подразделяются?
2. Что собой представляют глазури и чем они отличаются от эмалей?
3. Дать определение терминам: шихта, фритта, шликер, бисквит, покрытие.
4. В чем эффективность плазменных технологий при нанесении защитно-декоративных покрытий на поверхность материалов?

## **2. СТЕКЛОВИДНЫЕ ПОКРЫТИЯ**

### **2.1. Классификация стекловидных покрытий**

Стекловидные покрытия следует различать по назначению, строению оплавляемого материала, способу получения.

По *назначению* материалы, подлежащие отделке стекловидными покрытиями, можно разделить на группы: природные каменные материалы, искусственные каменные материалы, которые в свою очередь также разделяются на группы – обжиговые (стеклянные, керамические) и безобжиговые (бетонные, железобетонные, силикатные автоклавные).

По *строению оплавляемого покрытия* материалы, подлежащие оплавлению с целью дальнейшего получения стекловидных покрытий на поверхности изделия, могут иметь аморфное (фриттованные глазури, эмали, частицы стеклобоя, стеклогранул и др.) или кристаллическое (сырые глазури, соляные глазури, частицы металлургического шлака и др.) строение. Аморфные материалы более предпочтительны для получения стекловидных покрытий, поскольку, являясь изотропными, они характеризуются одинаковыми физическими свойствами в различных направлениях [10], то есть распределение тепла при их нагреве идет равномерно, в отличие от кристаллических материалов. Кроме того, аморфные материалы более эффективно оплавляются, чем кристаллические, так как в случае оплавления последних некоторое количество теплоты расходуется на разрушение их кристаллической решетки. Отметим, что в каждом конкретном случае выбор материалов для покрытия определяется технологией отделки.

В способах нанесения покрытий есть существенные различия. Большинство стекловидных покрытий наносится на поверхность изделий в виде гла-зурной суспензии, эмалировочного шликера реже – в виде порошка [13, 58]. Это глазури и эмали в традиционном понимании. Однако под определение стекловидного вещества, затвердевшего из расплавленного состояния на по-верхности изделий в виде слоя [10, 59], попадают и покрытия, наносимые в виде относительно крупных (до 10 мм) кусочков [60, 61] или гранул [62] стекла, фритты [63, 64], а также паст [65].

В последние десятилетия в связи с появлением плазмотронов стали воз-можны и другие способы получения стекловидных покрытий, в частности, за счет оплавления непосредственно поверхности материалов (керамических [66], бетонных [53, 67], известково-песчаных [68], подлежащих отделке. Воз-можно получение стекловидных покрытий путем напыления (в пламени) час-тиц стекла.

Известна классификация стекловидных покрытий по назначению, строе-нию и способам получения (рис 2.1), согласно которой покрытия можно раз-делить на две группы: полученные за счет оплавления поверхности самого силикатного материала и полученные за счет оплавления предварительно нанесенного на поверхность материала слоя силикатных соединений. Следу-ет отметить, что полученные покрытия первой группы имеют химический состав, обусловленный составом оплавленного материала. Покрытия второй группы требуют тщательного подбора состава.

Предложенная классификация [69] отличается от известных [13, 70] тем, что носит универсальный характер в отношении применения к различным материалам. По существу, данная классификация является источником для усовершенствования существующих и создания новых технологий и отде-лочных материалов. Естественно, что классификация может быть дополнена при появлении новых видов покрытий и способов их нанесения.

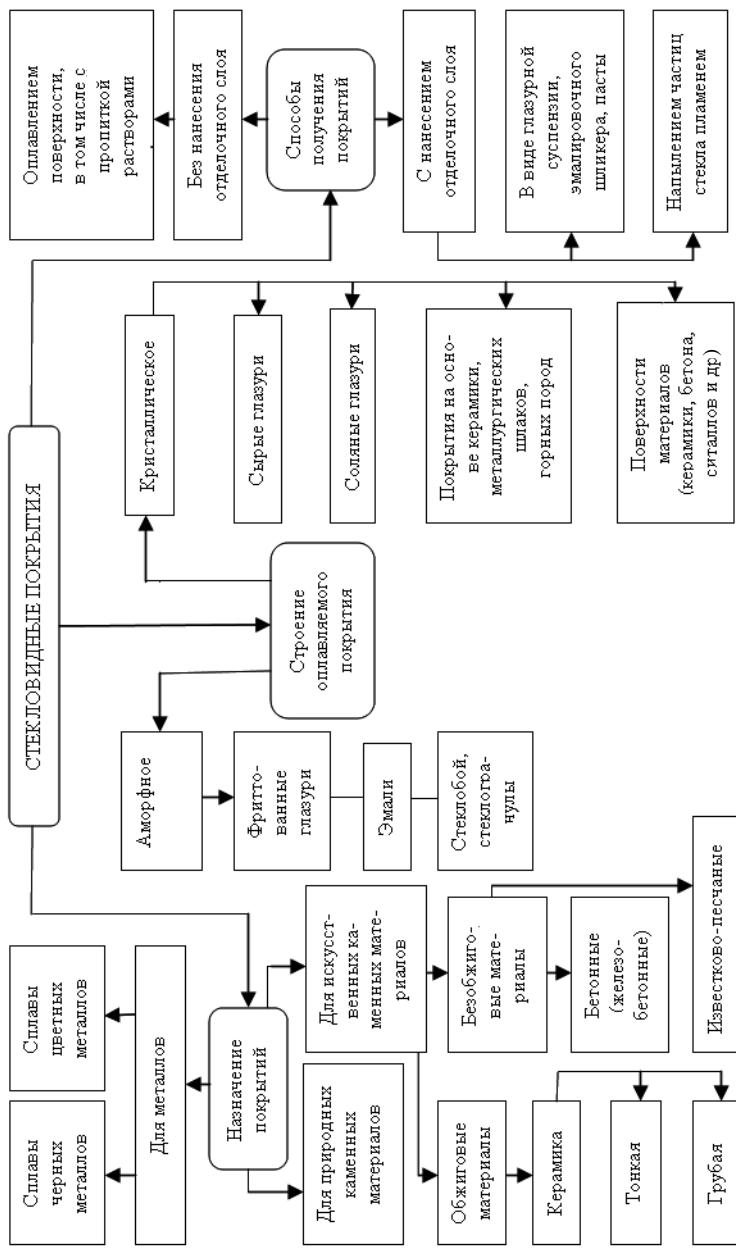


Рис. 2.1. Классификация стекловидных покрытий по назначению, строению и способам получения

Конец ознакомительного фрагмента.  
Приобрести книгу можно  
в интернет-магазине  
«Электронный универс»  
[e-Univers.ru](http://e-Univers.ru)