

аппаратов уменьшились в 2,2 раза, а суммарный объём сепараторов уменьшился в 10,8 раз (рис. 2). Этот факт говорит о том, что путём увеличения температуры разделения можно добиться оптимизации технологического процесса разделения водонефтяной эмульсии.

Кроме того, с увеличением температуры разделения, уменьшается вязкость уже кондиционной нефти на выходе из аппаратов, в дальнейшем это будет способствовать уменьшению нагрузки на насосное оборудование при транспортировке нефти по напорному трубопроводу до точки врезки в магистральную линию, а также снижению энергопотребления насосных установок и уменьшению экономических затрат предприятия в связи с оптимизацией объёмов закупки технологического оборудования.

Подводя итог всему вышесказанному можно сделать вывод о том, что температура разделения играет большую роль в процессе разделения высоковязкой водонефтяной эмульсии. С увеличением температуры разделения увеличивается скорость разделения эмульсии, уменьшается вязкость, увеличивается производительность всей УПН, снижаются нагрузки как на аппараты ЦПС, так и на последующее насосное оборудование. Кроме того, при подогреве нефти до оптимальной температуры разделения уменьшаются габаритные размеры сепараторов, стабилизируется технологический режим.

#### **Список использованных источников**

1. Леонтьев С.А., Галикеев Р.М. Тарасов М.Ю. Технологический расчёт и подбор стандартного оборудования для системы сбора и подготовки скважинной продукции. Тюмень. – 2015. 124 с.

2. Шевелев Т.Г. Сооружение и эксплуатация объектов подготовки и хранения углеводородного сырья. Центр профессиональной переподготовки специалистов нефтегазового дела ТПУ. – 2004. 206 с.

УДК 666.295.2

**И.А. Левицкий, Н.С. Кулакова**

Белорусский государственный технологический университет

#### **ПРОЗРАЧНЫЕ ГЛАЗУРИ ДЛЯ КЕРАМОГРАНИТА**

Прозрачные глазури для керамогранита начали использоваться сравнительно недавно, поэтому они недостаточно изучены.

Керамогранит – это современный искусственный материал, выпускаемый в форме плиток. Современная технология керамического

гранита позволила создать материал не только похожий на природный камень, но превосходящий его по ряду физико-химических свойств, техническим и эстетическим характеристикам. Определяющим свойством керамогранита является морозостойкость, напрямую зависящая от пористости черепка, водопоглощение которого не должно превышать 0,5 %. Иногда керамогранит покрывают прозрачной глазурью, придающую изделию глянцевое стекловидное покрытие, формируемое в процессе обжига при плавлении сырьевой композиции.

Преимущества керамогранита, покрытого прозрачной глазурью, состоят в следующем. Глазурированная плитка легко очищается даже при сложных загрязнениях. Это объясняет почему именно этот вид плитки так популярен для облицовки пола в помещениях с повышенной влажностью и в местах, где необходимо всегда поддерживать идеальную чистоту. Благодаря глазури плитка обретает важные декоративные и эксплуатационные свойства, такие как блеск, цветовое решение, дополнительную твердость и водоустойчивость.

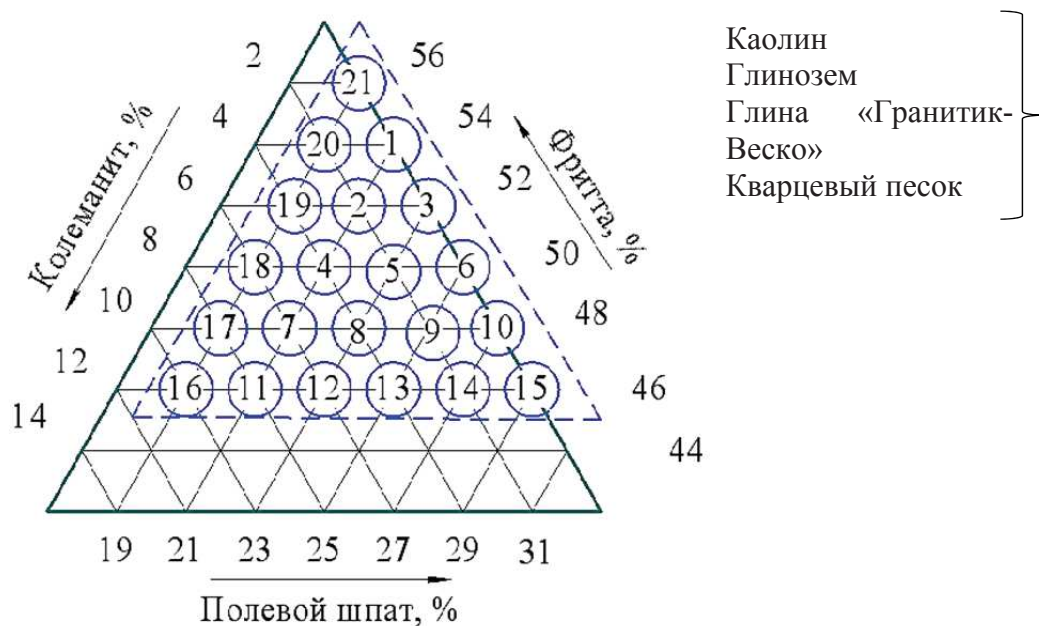
Особо актуальна прозрачная глазурь при декорировании керамогранита методом принтерной печати цветными керамическими красками, которые необходимо защищать от истирающего воздействия при эксплуатации.

Цель исследования является разработка состава и технологии получения прозрачной глазури для керамогранита, которая в настоящее время предприятиями закупается в Италии.

Сырьевая композиция для получения прозрачных глазурей включала, мас %: фритту 2/154 (производственный состав, применяющийся на ОАО «Керамин», г. Минск, Республика Беларусь) в количестве 46–56, колеманит – 0–10, полевой шпат – 20–30. Суммарное количество компонентов, содержание которых в исследуемой сырьевой смеси было постоянное (каолин мокрого обогащения, глинозем, глина огеупорная «Гранитик-Веско» и кварцевый песок) и составляло 25 мас. %. Шаг варьирования переменных составляющих составил 2 мас. %.

Составы синтезируемых глазурных покрытий для синтеза прозрачных глазурей приведены на рисунке 1.

Глазурный шликер готовился совместным помолом составляющих по мокрому способу в микрошаровой мельнице Speedy-1 (Италия). Соотношение массы загружаемых материалов, мелющих тел и воды составляло 1:1,5:0,5. Длительность помола определяется регламентированными остатками на сите с сеткой № 0063 (10 000 отв./см<sup>2</sup>) в количестве 0,3–0,5 %. Влажность глазурной суспензии находилась в пределах 35–40 %.



**Рис. 1 – Составы синтезируемых глазурных покрытий для синтеза прозрачных глазурей, мас. %**

Глазурная суспензия наносилась на высушенный полуфабрикат при плотности 1820–1840 кг/м<sup>3</sup>. Полученные образцы высушивались в сушильном шкафу при температуре 110±5 °С до остаточной влажности не более 0,5 %. Обжиг плиток производился в конвейерной роликовой печи типа FMS-2950 (Италия) в производственных условиях ОАО «Керамин» при температуре 1200±10 °С в течение 45±5 мин.

Исследования указанных физико-химических свойств проводились в соответствии с ГОСТ 27180 «Плитки керамические. Методы испытаний» и общепринятыми методиками керамического производства.

Глазури для декорирования керамогранита подвергались следующим испытаниям: определению температурного коэффициента линейного расширения (ТКЛР) на горизонтальном dilatометре системы ДКВ–2, исследованию химической стойкости, определению блеска на фотоэлектронном блескомере ФБ-2 (Россия) с использованием в качестве эталона пластинки из увиоливого стекла. Определение микротвердости велось на приборе ПМТ-3, износостойкости – по ГОСТ 27180.

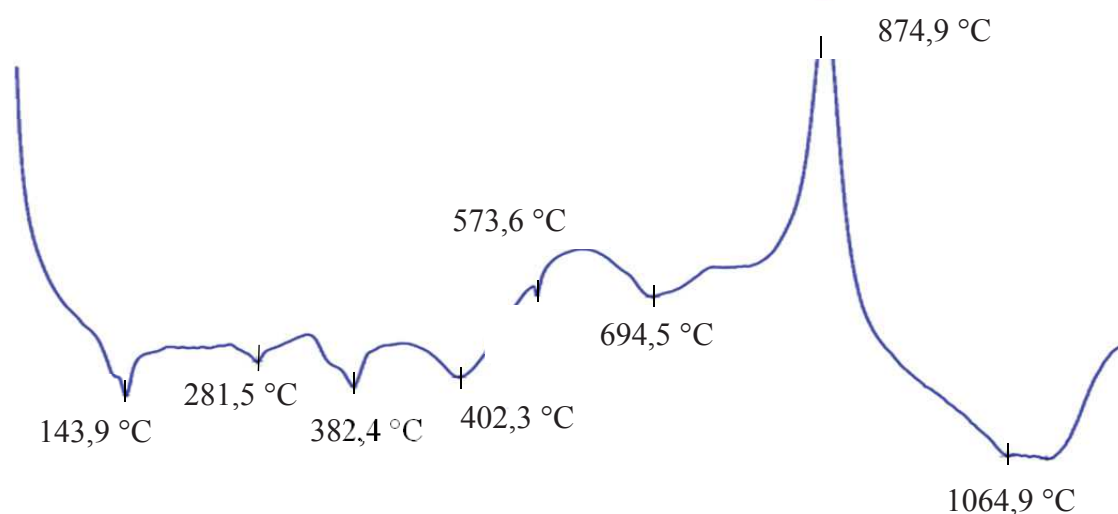
Рентгенофазовый анализ образцов велся на дифрактометрах общего назначения типа ДРОН–3, а дифференциально-термический анализ на – приборе DSC 404 F3 Pegasus фирмы «NEIZCH» (Германия).

Значения физико-химических свойств глазурных покрытий представлены в таблице.

Представленные в таблице данные по физико-химическим свойствам прозрачных глазурей для керамогранита показывают соответствие их показателей требованиям ГОСТ 6787.

**Таблица – Физико-химические свойства прозрачных глазурей**

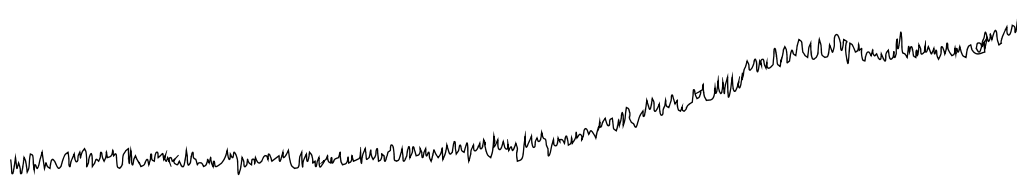
Свойство	Показатели свойств
Фактура поверхности	Блестящая
Блеск, %	68–73
Микротвердость, МПа	5630–5770
ТКЛР, К <sup>-1</sup>	$(5,90–6,36) \cdot 10^{-6}$
Термическая стойкость, °С	Более 150
Химическая стойкость	Химически стойкие к раствору № 3



**Рис. 2 – Кривая ДСК исследуемого глазурного покрытия состава 4**

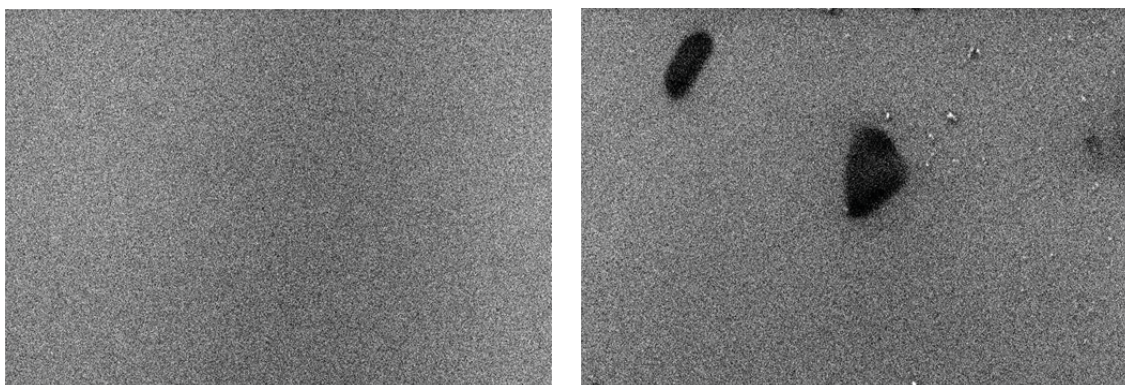
На кривой ДСК глазурного покрытия отмечается эндоэффект с минимумом при температур 143,9 °С, обусловленный удалением гигроскопической влаги из глинистых минералов, при 281,5 °С – удалением из них межслойной воды. Эндотермический эффект с минимумом при 382,4°С обусловлен разрушением структуры колеманита. При температуре 492,3° С отмечается эндотермический эффект, связанный с удалением гидроксильной воды из монтмориллонита. С повышением температуры на кривой ДСК фиксируется эндоэффект при 573,6°С, связанный с размягчением фритты, а эндоэффект при 694,5°С – выделением конституционной воды из монтмориллонита. Экзотермический эффекты при температуре 874,9 °С связан с образованием микронеоднородностей. Эндотермический эффект при температуре 1064,9 °С обусловлен плавлением колеманита.

Синтезируемые глазурные покрытия являются рентгеноаморфными, что иллюстрирует рисунок 3 для оптимального состава.



**Рис. 3 – Дифрактограмма глазури оптимального состава**

Микроструктура образцов исследовалась на скеле покрытия с помощью сканирующего электронного микроскопа JEOL JSM-5610 LV (Япония).



— 10 мкм

**Рис. 4 – Электронно-микроскопические снимки прозрачной глазури оптимального состава**

Проведенные испытания в заводских условиях ОАО «Керамин» показали возможность использования разработанных покрытий в условиях промышленного производства по существующей технологии приготовления и нанесения глазурей.

УДК 665.7.032.57

**А.Л. Лapidус, Д.С. Худяков, Ф.Г. Жагфаров**  
Российский государственный университет нефти и газа  
(Национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МЕТАЛЛОВ В СМОЛЕ, ПОЛУЧЕННОЙ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ГОРЮЧИХ СЛАНЦЕВ**

Горючие сланцы некоторых месторождений содержат целый ряд сопутствующих компонентов в количествах, близких к промышленным. Если учесть, что образование сланцезольных остатков от сжигания