

изменение таких вязкостных показателей, как «длина» стекла, температура начала размягчения, которые являются первоочередными факторами при вытягивании волокна. При этом температурный интервал вязкости (10^{10} – 10^4 Па·с) изменился с 700–850 °С до 670–950 °С.

В связи с этим проведено исследование по частичному замещению оксидов кремния и титана на WO_3 с последующим анализом оптических и реологических характеристик и кристаллизационной способности исследуемых стекол. Последовательная замена TiO_2 и SiO_2 на WO_3 в количестве 1–5 мол. % характеризуется в обоих случаях приданием стеклу требуемых варочных и выработочных свойств, а также увеличением его показателя преломления. Следует отметить, что «длина» экспериментальных стекол также уменьшается, что позволяет судить о возможности применения оксида вольфрама в составе стекла для световодущих жил. При этом вязкость синтезированных стекол в интервале 10^{10} – 10^4 Па·с изменяется в диапазоне температур 700–900 °С. Произведена также частичная замена BaO в составе экспериментальных стекол оксидом цинка, которая оправдана вследствие того, что в целом оба оксида оказывают равноценное влияние на физико-химические свойства стекол. Однако значение показателя преломления стекла при этой замене снижается пропорционально введенному количеству ZnO .

Проведенные исследования позволили установить, что предотвращение склонности к кристаллизации и получение стекол с требуемыми реологическими характеристиками целесообразно осуществлять за счет введения WO_3 и ZnO . С другой стороны, является нежелательным уменьшение содержания TiO_2 менее 9 мол. %, так как это приводит к снижению показателя преломления.

УДК 666.762

Жуков Д.Ю.

ПРИМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО И БИОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ БЕЛИЗНЫ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ФАРФОРА

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Дятлова Е.М.

В данной работе представлен способ повышения белизны фарфоровых изделий хозяйственного назначения путем использования химического и биологического методов. Химический метод заключается в изменении качественного и количественного состава исходной фарфоровой массы путем введения минеральных добавок, а биологический основан на обработке исследуемых масс силикатными бактериями. Приведены данные,

свидетельствующие положительном влиянии используемых методов на качество готовых изделий.

В настоящее время фарфор является незаменимым материалом при производстве хозяйственно-бытовых изделий (посуды, санитарной техники) благодаря своим ценным эксплуатационным, и, что самое главное, эстетическим свойствам: белизна, блеск, просвечиваемость, высокая химическая, термическая стойкость, прочность. Однако применение недостаточно качественного импортруемого сырья не позволяет отечественным предприятиям выпускать конкурентоспособную продукцию с высокими эстетическими свойствами.

В связи с этим целью настоящего исследования явилась разработка составов масс и технологии получения хозяйственного фарфора повышенной белизны, которая является основным показателем качества фарфоровых изделий.

Для исследований нами была выбрана масса Минского фарфорового завода, представляющая собой систему каолинит - полевой шпат - кварц, которую с целью повышения белизны модифицировали добавками и подвергали микробиологической обработке. В качестве добавок использовались: молотая яичная скорлупа, оксид магния, оксид цинка, карбонат бария, а также кремнегель. Указанные добавки вводились в заводскую массу сверх 100 % по отдельности. Для удобства их введения добавок, а также однородности смешивания готовился шликер из указанной массы с влажностью 37 %.

Минеральные добавки вводились в количестве 2 и 4 %, а яичная скорлупа в количестве 5 %. Обезвоживание шликера до формовочной влажности производилось в гипсовых формах. Формование образцов размером 75x40x4 мм производилось вручную. Утильный обжиг, глазурирование и политой обжиг проводились в производственных условиях на ОАО «Минский фарфоровый завод».

Обработка фарфоровой массы бактериями *Bacillus mucillaginosus* осуществлялась следующим образом. В свежеприготовленный шликер вводили жидкий препарат силикатных бактерий с культуральной жидкостью, представляющий собой активный штамм с титром 150 млн. клеток в 1 мл препарата. Расход препарата составил 2 мл на 100 г сухого вещества. Далее производилась выдержка проб при температуре 30 °С в течение трёх и пяти суток в термостате с последующим изучением реологических свойств суспензий. Подготовка и изготовление опытных образцов для определения физико-химических свойств производилось аналогично описанному выше способу.

В результате проведенных исследований было установлено, что белизна образцов, в которые вводились добавки, на (1–10) % выше по сравнению с образцами без добавок. Определение белизны проводилось с помощью

спектрометра ФБ-2 относительно баритового эталона. Добавка яичной скорлупы повышает белизну на 6 %, оксида магния – на (6–10) %.

оксида цинка – на (2–6) %, кремнегеля – на (1–4) %, карбоната бария – на (1–5) %. Биологическая обработка способствовала повышению белизны на (2–6) %. Белизна заводских образцов составила 63 %.

Увеличение белизны образцов с добавкой яичной скорлупы связано с тем, что состав последней, главным образом, представлен карбонатами кальция и магния (что подтверждается дифференциально-термическим анализом), которые, разлагаясь при утильном и политем обжиге, дают оксиды кальция и магния, повышающие белизну черепка. Заметного увеличения водопоглощения образцов при этом не наблюдалось.

Несмотря на высокие показатели белизны, применение добавки оксида магния представляется весьма ограниченным по ряду причин. Во-первых, добавка оксида магния отрицательно сказывается на литейных свойствах шликера, пластичности и формуемости пластической массы: у шликера полностью пропадает текучесть, а пластическая масса прилипает к рукам и плохо формуется. Это явление, по всей видимости, вызвано процессом гидратации оксида магния и его коагулирующим действием.

Исследования реологических свойств масс показали, что текучесть шликера после выстаивания улучшается, причем обработанный бактериями шликер имеет большую текучесть и коэффициент загустеваемости на 14 % ниже, чем у необработанного.

Определение температурного коэффициента линейного расширения опытных образцов показало, что значения находятся в пределах $(40-46) \cdot 10^{-7} \text{ К}^{-1}$ и незначительно изменяется при введении добавок.

Процессы, происходящие при нагревании опытных масс, изучались с помощью дифференциально-термического анализа. Термограммы исследуемых образцов показали близость эффектов, происходящих в массах. Так, для всех образцов при 50–150 °С наблюдается первый эндотермический эффект, который связан с удалением механически связанной воды. На дериватограммах составов с добавками яичной скорлупы и бактерий при температуре 350 °С наблюдается экзотермический эффект, который связан с разложением органической составляющей, присутствующей как в составе массы с добавкой яичной скорлупы, так и в составе массы, обработанной бактериями. Второй эндотермический эффект (с максимумом при 600 °С) на всех дериватограммах связан с дегидратацией каолинита фарфоровой массы. Процесс протекает в интервале 490–680 °С и сопровождается сильным поглощением тепла. В этом периоде также происходит полиморфный переход Р-кварца в а-кварц. На дериватограмме состава с добавкой яичной скорлупы также четко виден эндотермический эффект, начинающийся при 830 °С с максимумом при 860 °С и нарастающий при 880 °С. Это связано с разложением карбоната кальция, составляющего основу яичной скорлупы. Экзотермические эффекты отмечаются

также при 980–1050 °С. В этом периоде наблюдаются сложные процессы глинозёмистой и муллитовой перегруппировки.

Рентгенофазовым анализом установлено, что основными кристаллическими фазами в синтезированных образцах являются а-кварц и муллит. Фазовый состав фарфора представлен в основном кварц-полевошпатовым стеклом, остаточным кварцем и муллитом.

Проведённые исследования показали, что составы разработанных масс могут использоваться для производства фарфоровых изделий более высокого качества по сравнению с выпускаемыми в настоящее время.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авторское свидетельство СССР № 1289853, кл. С 04 В 33/24, 1987.
2. Microbial refinement of kaolin by iron-reducing bacteria Eun Young Lee, Kyung-Suk Cho. Hee Wook Ryu // Applied Clay Science Volume 22, Issues 1-2, November 2002, Pages 47-53.
3. Масленникова, Г.Н. Фарфор хозяйственного назначения с добавками минерализаторов / Г.Н. Масленникова, Т.В. Стойкова // Стекло и керамика. – 2001. – №7. – С. 20–21.

УДК 620.197

Зейдин С.С.

ЗАЩИТА Ti ОТ КОРРОЗИОННОГО РАЗРУШЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ TiN И Mo-N ИОННО-ПЛАЗМЕННЫХ ПОКРЫТИЙ

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск, Республика Беларусь.

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, ассистент Чаевский В.В

Проведено исследование структуры, фазового состава и электрохимических свойств систем TiN и Mo-N, осажденных методом КИБ на титан. Показано, что применение TiN покрытия может существенно увеличить коррозионную стойкость титановой основы в 3% растворе NaCl. Установлено влияние микроструктуры покрытий на коррозионную стойкость титана. Наблюдалась равномерная по поверхности коррозия покрытия TiN и очаговая коррозия через металлические включения молибдена, входящие в состав покрытия Mo-N. Для покрытий Mo-N характерна повышенная электрокаталитическая активность выделения водорода.