

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ МАСС И
САНСТРОЙФАЯНСОВЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ИХ ОСНОВЕ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7883369>

Шарипов Фарходжон Фазлитдинович

Наманганский инженерно-строительный институт

Аннотация: *В настоящее время потребность народного хозяйства и населения в фарфорофаянсовых изделий считается недостаточно обеспеченной. Кроме того, до сих пор остается низким их качество, эстетических вид, а технология производства является наиболее трудно-, топливо- и энергоемким процессом. Весьма высокие требования, предъявляемые к качеству изделий, послужили основанием для создания новых видов изделий, усовершенствования технологии производства, снижения температуры обжига, разработке топливо- и энергосберегающей технологии.*

Ключевые слова: *фаянса, разжижающую, метод, кремнезем, состав*

В последнее время основной задачей санстройфаянсовой промышленности республики является улучшение качества выпускаемых изделий. В связи с переходом фарфорофаянсовой промышленности на местное сырье резко ухудшилось качество выпускаемых изделий.

Известно, что многие научно-исследовательские работы посвящены созданию физико-химических основ улучшения качества фарфорофаянсовых изделий.

Как известно, также качественные показатели фаянса, как механическая прочность, термостойкость, белизна, плотность и др., определяются его фазовым составом и структурой. Увеличение в фаянсе содержания кристаллических фаз (муллита, корунда, циркона и кварца), обладающих высокими упругими свойствами, способствует существенному повышению его механической прочности. Более высокая прочность таких материалов объясняется одновременным снижением в них количества стекловидных фаз, обладающих более низкими прочностными характеристиками, а также различием в упругих свойствах стекловидных и кристаллических фаз. Подобные изменения в фазовом составе фарфора также отражаются и на его других свойствах.

Основным сырьем при производстве санстройфаянсовых изделий, входящим в состав шликеров и существенно влияющим на их технологические свойства, в том числе на фильтрацию, являются глины и каолины. Одна из серьезных проблем керамической промышленности - отсутствие высококачественного сырья. В настоящее время, когда практически все

высококачественные пластичные материалы (каолин и беложгущиеся глины) оказались за пределами России, особо значимой становится роль российского глинистого сырья. Даже высококачественное глинистое сырье, поступающее на предприятия, обладает определенными колебаниями свойств, которые не могут не отразиться на стабильности технологического процесса и качестве керамических изделий.

Для обеспечения высокотехнологичного производства часто используют направленную модификацию свойств сырья - от естественной обработки до интенсивных способов воздействия.

Наличие в составе глин и каолинов водорастворимых солей (1 - 2,5%), особенно сульфатов кальция, магния или железа, а также хлоридов уменьшают разжижающую способность электролитов, понижают огнеупорность глин, уменьшают интервал спекания и увеличивают усадку, повышают пористость обожженных изделий, понижают прочность и морозостойкость изделий.

Весьма важной характеристикой при определении качества шликера является его гранулометрический состав, зависящий от гранулометрического состава глин и каолинов, которые также не отличаются стабильностью.

А.А. Исматовым и др., методами рентгенографии, инфракрасной спектроскопии исследована фарфоровая масса, имеющая в составе обогащенные химическими компонентами вторичные каолины Ангреновского месторождения. Имеется сходимость с показателями фарфоровых масс Ташкентского фарфорового завода, однако возникает необходимость более подробных исследований вторичного каолина для улучшения белизны фарфоровых образцов.

Авторы работ разработали способ изготовления фарфора, имеющего низкий КТЛР. Фарфор получали формованием из смеси состава, мас. %: 70-90 муллитоподобного кордиерита (МК), 10-30 $TiO_2 \cdot Al_2O_3$ и 10-15 MgO .

Смешивали 80% каолина, 13% талька и 7% $Mg(OH)_2$ и обжигали смесь 5 часов при 1200°C для получения геля алюмомагнезиевого титаната с последовательным обжигом при 1300-1450°C. Состав МК, мас. %: 50-55 SiO_2 ; 35 Al_2O_3 ; 10-15 MgO . К полученному МК добавляли 20 мас. % $TiO_2 \cdot Al_2O_3$, полиэтилен-гликоль альгинат Na и HCl до получения суспензии СФН-3. Суспензию заливали в гипсовую форму. Полуфабрикат обжигали в электропечи при 1570 К.

В работе предлагается способ получения термо-химически стойкого фарфора для изготовления лабораторных тиглей, домашней посуды, труб для гальванических ванн. Для этого изготавливают сырьевую смесь, содержащую, мас. %: 70-90 каолина, 18-28 калиевого полевого шпата, 0-10 Al_2O_3 , 0-15 огнеупорной глины, 0-4 талька, 4-0 доломита. При помоле смеси добавляют 3,5-4% свинцово-борной фритты, содержащей 40-65% PbO , B_2O_3 в фритте составляет от 1:1,7 до 1:2,5. Например, в шаровой мельнице приготовили

мокрым помолом сырьевую смесь, содержащую, мас. %: 14,8 полевого шпата, 0,2 каолина, 10 глины, 2 талька, 2 доломита, причем каолин предварительно обжигали при температуре 1173-1273оС.

В процессе совместного помола в сырьевую смесь добавили предварительно приготовленную в сухой массе сырьевую смесь. Фритту готовили из шихты, включающей, мас. % 28,7 кварцевого песка, 4,6 оксида алюминия, 52,6 свинцового сурика и 14,5 борной кислоты; варили фритту при температуре 1473-1543 К и размалывали до остатка 0-0,5 % на сите 0,06 мм.

В работе Л.И. Беляева, на основании проведенных исследований, сделан вывод, что допустимым содержанием TiO_2 в марках кварцполевошпатового и полевошпатового сырья для фарфорофаянсовой промышленности следует считать 0,06 % при суммарном содержании оксидов ($Fe_2O_3 + TiO_2$) не выше 0,7 %.

Развитие способа ускоренного обжига фарфора относится к началу 70-х годов. Для достижения постоянства качества продукции состав фарфора должен согласовываться с режимом ускоренного обжига. В специальных фазовых массах с добавками щелочноземельных оксидов жидкая фаза образуется раньше, при более низких температурах.

В последнее время многие исследования посвящены совершенствованию технологии изготовления фарфоровых изделий, применению в технологических схемах новых и современных методов и приемов измельчения сырья, приготовления массы, формования изделий, сушки, обжига и декорирования.

В классическом фарфоре кристаллическая фаза представлена муллитом и кварцем. Многочисленными исследованиями установлено, что повышение прочности фарфора связано с увеличением содержания муллита, образующего прочный кристаллический каркас. Муллит обладает высокой прочностью, низким КТЛР, высоким модулем упругости и др. В работах Рике указывается на то, что массы с высоким содержанием глинистой составляющей обладают большей механической прочностью по сравнению с массами на основе кварца. Автор связывает это с тем, что черепок с тонкодисперсным муллитом, вследствие незначительной разницы между КТЛР муллита и кварцевого стекла, свободен от структурных напряжений.

В работе исследовано влияние аморфного кремнезема на свойства фарфорофаянсовых масс. Кремнезем вводился взамен кварцевого песка с целью повышения белизны изделия. Установлено, что кремнезем повышает плотность и вязкость керамического шликера и уменьшает его склонность к тиксотропии. С помощью дифференциально-термического анализа изучено поведение фарфоровых масс при нагревании, влияние кремнезема на протекание процесса дегидратации глинистых веществ и выделение кристаллической фазы в температурном интервале 500-1100оС.

Проектирование оптимальной кривой обжига фарфора и скорости обжига ограничены не только кинетикой термической реакции, но и конструктивными особенностями печи: описан упрощенный метод оптимизации режима обжига фарфора или фаянсовой керамики, содержащей стекловидную связку. Весь процесс обжига может быть подразделен на 3 стадии. В процессе нагревания полуфабрикат непрочен и хрупок. Выше 900оС появляется стеклофаза, количество которой увеличивается с увеличением температуры, а вязкость снижается при температуре спекания. На третьей стадии материал становится прочной, упругой и хрупкой керамикой.

Тепловой удар опасен при нагревании, когда мала прочность материала, а при охлаждении – когда имеет место модификационное превращение кварца при температуре 573оС. Содержание стекла в различных фарфоровых образцах составляет 50-80%, объемное изменение, происходящее за счет перехода кварца из одной модификации в другую, может вызвать рост пескования фарфора даже при размере частиц кварца около 1 мкм. Кривые ДТА, ИТР, НТР позволяют определить критические точки обжига. При нагревании это, прежде всего, 550-600оС, при охлаждении 550оС. Охлаждение до 800оС может идти в режиме закалки со скоростью 380оС/час. При 600оС скорость охлаждения снижается до 67 оС/час. В тех случаях, когда обжиг необходимо спроектировать заново, целесообразно обжечь в лабораторной печи несколько толстостенных изделий, разместив термопары в толще черепка. Таким образом, выявляют перепад температуры, вызывающей растрескивание образцов.

Так, авторами работы предложен способ изготовления дешевых изделий, имеющих низкий ТКЛР, низкую диэлектрическую проницаемость, диэлектрические потери и высокое удельное электрическое сопротивление компонентов. Фарфоровая масса состоит, мас. %: 30-70 муллита, 10-50 SiO₂ и 5-30 двух сортов оксидов щелочеземельных металлов, например, BaO и SrO в соотношении 3/2. Смесь подвергают термообработке, затем измельчают, порошок смешивают со связующим и получают массу, из которой формуют заготовки листов, которые затем прокатывают и спекают.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Шарипов, Ф. Ф., & Мамаджанов, А. Б. ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ (АСКУЭ) В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.
2. Fazliddinovich, S. F., & Odiljon o'g'li, Z. S. (2021). GAS TURBINE UNITS HYDRAULIC POWER STATIONS. *Academicia Globe: Inderscience Research*, 2(7), 1-5.
3. Fazliddinovich, S. F. (2021). ISSUES OF FAMILY BUSINESS DEVELOPMENT USING ALTERNATIVE ENERGY SOURCES. *ResearchJet Journal of Analysis and Inventions*, 2(06), 402-404.

4. Fazliddinovich, S. F., & Odiljon o'g'li, Z. S. (2021). USE OF ELECTRICITY IN THE NATIONAL ECONOMY. *ResearchJet Journal of Analysis and Inventions*, 2(07), 1-5.
5. Tillanazarovich, S. F. F. K. M. (2023). DEVELOPMENT OF EFFECTIVE COMPOSITIONS OF COMPOSITE MASSES FOR THE MANUFACTURE OF SANITARY WARE CONSTRUCTION PRODUCTS WITH HIGH PHYSICAL AND MECHANICAL PROPERTIES. *Confrencea*, 11(11), 22-32.
6. Tillanazarovich, S. F. F. K. M. (2023). INVESTIGATION OF THE STRUCTURE, COMPOSITION AND PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES OF NAVOI BENTONITE. *Confrencea*, 11(11), 14-21.
7. Sharipov, F. (2022). PEDAGOGIK YONDASHUVLAR INTEGRATSIYASI VA ULARNI TA'LIM JARAYONIDA QO'LLASH. Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences, 1(6), 78-81.
8. Sharipov, F., & Omonboyev, R. (2023). ENERGY EFFICIENCY IS AN IMPORTANT FACTOR OF SUSTAINABLE ENERGY SUPPLY. Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences, 2(2), 211-215.
9. Sharipov, F., & Omonboyev, R. (2023). GIDROENERGETIKA SOHASIDA ELEKTR ENERGIYASI OLISHNING AFZALLIKLARI. Академические исследования в современной науке, 2(3), 38-44.
10. Мамаджанов, А. Б., & Шарипов, Ф. Ф. (2016). EFFICIENCY IN THE INTRODUCTION OF AUTOMATED SYSTEM OF CONTROL AND ACCOUNTING OF ELECTRIC POWER SUPPLY SYSTEMS. *Міжнародний науковий журнал*, (1-1), 76-79.
11. Мамаджанов, А. Б., & Шарипов, Ф. Ф. (2016). Электр таъминоти тизимига энергия назорати ва хисоблашнинг автоматлаштирилган тизимларини жорий этишнинг самарадорлиги хақида. *International scientific journal*, (1 (1)), 76-79.
12. Даминов, А. А., Атмирзаев, Т. У., Махмудов, Н. М., & Шарипов, Ф. Ф. (2017). Перспективные направления автоматизированного управления процесса производства, передачи и потребления электроэнергии. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, (2-3), 59-62.
13. Даминов, А. А., Махмудов, Н. М., & Шарипов, Ф. Ф. (2016). Применение бесконтактных аппаратов и логических элементов в схемах управления электроприводами. *Science Time*, (11 (35)), 143-147.
14. Отамирзаев, О. У., & Шарипов, Ф. Ф. (2017). Методика проведения лабораторных занятий с интерактивными методами. *Science Time*, (2 (38)), 270-273.
15. Бахриддинов, Н. С., Мамадалиев, Ш. М., & Джураева, Д. У. (2022). Современный Метод Защиты Озонового Слоя. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 3(3), 1-4.
16. Baxriddinov, N., Mamadaliev, S., & Djuraeva, D. (2022). ОЛИЙ ТАЪЛИМ МУАССАСАЛАРИДА ЭКОЛОГИЯДАН ЎҚУВ МАШҒУЛОТЛАРИНИ ТАШКИЛ ЭТИШ. *Science and innovation*, 1(B8), 10-15.

17. Atamirzaeva, S. T., & Juraeva, D. U. (2022). INTERFAOL IN THE ORGANIZATION OF THE SCIENCE OF ECOLOGY USING METHODS. Экономика и социум, (3-2 (94)), 55-57.
18. Umarjonovna, D. D., & Gulomjonovna, Y. Y. (2022). CHALLENGES OF FOOD SECURITY. Conferencea, 505-507.
19. Отамирзаев, С. О. У., & Джураева, Д. У. (2022). АНАЛИЗ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ХИМИИ. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 2(7), 760-765.
20. Mashrapov, Q., Yoqubjanova, Y., Djurayeva, D., & Xasanboyev, I. (2022). THE ROLE OF CREDIT-MODULE SYSTEM IN DEVELOPMENT OF STUDENTS'SPECIALTIES IN TECHNICAL HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS. Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences, 1(6), 332-336.
21. Джураева, Д. У., & Мамадалиев, Ш. (2022). ЗАЩИТА ОЗОНОВОГО СЛОЯ-ЗАДАЧА КАЖДОГО ЧЕЛОВЕКА. Conferencea, 29-31.
22. Уктамов, Д. А., & Джураева, Д. У. (2020). ПОЛУЧЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТСОДЕРЖАЩЕГО НИТРОФОСА НА ОСНОВЕ ТЕРМОКОНЦЕНТРАТА И ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ГИДРОМЕТАЛЛУРГИИ. Universum: технические науки, (12-4 (81)), 82-85.
23. Djurayeva, D., & Ikromova, M. (2022). KIMYO LABORATORIYALARIDA DARSLARNI TASHKIL QILISHDA INNOVATSION TEXNOLOGIYALARNI QO'LLASH. Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences, 1(4), 52-55.
24. Джураева, Д., & Эргашходжаев, Ш. К. О. (2022). РОЛЬ ЗЕЛЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ЗАЩИТЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. Conferencea, 62-63.
25. Каххаров, А., & Джураева, Д. (2022). ЗНАЧЕНИЕ ХИМИИ В ПОДГОТОВКЕ КАДРОВ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА. Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences, 1(6), 88-91.
26. Djurayeva, D. (2022). EKOLOGIYA VA ATROF MUHIT MUHOFAZASI YO'NALISHIDA TAHSIL OLUVCHI TALABALARGA EKOLOGIYA FANINING O'RNI VA ANAMIYATI. Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences, 1(7), 124-128.
27. Джураева, Д. У., & Собиров, М. М. (2022, December). ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СУСПЕНДИРОВАННЫХ СЛОЖНЫХ УДОБРЕНИЙ С ИНСЕКТИЦИДНОЙ АКТИВНОСТЬЮ. In Proceedings of International Educators Conference (Vol. 3, pp. 175-190).
28. Джураева, Д. У., & Собиров, М. М. (2022, December). ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СУСПЕНДИРОВАННЫХ СЛОЖНЫХ УДОБРЕНИЙ С ИНСЕКТИЦИДНОЙ АКТИВНОСТЬЮ. In Proceedings of International Educators Conference (Vol. 3, pp. 175-190).
29. Djuraeva, D. (2010). ADDING THE CRIME OF INTERNATIONAL TERRORISM INTO THE STATUTE OF INTERNATIONAL CRIMINAL COURT:

DEFINITION, BENEFITS TO JUSTICE AND OBSTACLES: дис. Central European University.

30. Umarjonovna, D. D. (2023). Noorganik Kimyo Fanini O'qitishda Pedagogik Texnologiyalar Va Fan Yangiliklaridan Samarali Foydalanishning Ahamiyati. Web of Synergy: International Interdisciplinary Research Journal, 2(1), 86-90.

31. Umarjonovna, D. D. (2023). Elekt Energetikasi Yo'nalishida Tahsil Oluvchi Talabalarga Ekologiya Fanining O'rni Va Ahamiyati. Web of Synergy: International Interdisciplinary Research Journal, 2(1), 77-81.

32. Umarjonovna, D. D., & Akbaralievna, Y. M. (2023). Global Environmental Problems and Their Solution. Web of Semantic: Universal Journal on Innovative Education, 2(3), 326-330.

33. Umarjonovna, D. D. (2023). The Role of Green Plants in Protecting the Environment. Web of Semantic: Universal Journal on Innovative Education, 2(3), 303-306.

34. Umarjonovna, D. D. (2023). Interactive Methodology of Teaching the Science of Environmental Protection to School in Educational Institutions. Web of Semantic: Universal Journal on Innovative Education, 2(3), 295-302.

35. Bakhriddinov, N. S., & Djuraeva, D. U. (2023). Efficiency of Using Apatite in Obtaining Epa. Web of Synergy: International Interdisciplinary Research Journal, 2(3), 291-297.

36. Djurayeva, D., & Fayzullayeva, S. (2023). KIMYO FANINI O'QITISHDA KREDIT MODUL ASOSIDA MUSTAQIL TA'LIMNI TASHKIL QILISH. Наука и технология в современном мире, 2(12), 9-11.

37. Djurayeva, D. (2023). MODERN ENVIRONMENTAL PROBLEMS. Наука и технология в современном мире, 2(12), 5-8.

38. Umarjonovna, D. D., & Olimjon o'g'li, O. S. (2022). O'QUV MAQSADLARI IERARXIYASI TARTIBIDAGI DARSNING TA'LIM SAMARADORLIGIGA TA'SIRI.

39. Djurayeva, D. (2023). KIMYO FANIDAN VIRTUAL LABORATORIALARDAN SAMARALI FOYDALANISH USULLARINI YARATISH. Естественные науки в современном мире: теоретические и практические исследования, 2(4), 27-29

40. Djurayeva, D. (2023). MODERN ENVIRONMENTAL PROBLEMS AND SOLUTIONS. Инновационные исследования в современном мире: теория и практика, 2(12), 13-17.

41. ATAMIRZAEVA, S., & JURAEVA, D. INTERFAOL IN THE ORGANIZATION OF THE SCIENCE OF ECOLOGY USING METHODS. ЭКОНОМИКА, 55-57.

42. Джураева, Д. У. (2022). АНАЛИЗ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ХИМИИ Отамирзаев Самаджон Олимжон угли.

43. Джураева, Д. (2023). ОБУЧЕНИЕ МЕТОДАМ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ В ХИМИИ. Инновационные исследования в современном мире: теория и практика, 2(15), 16-19.

44. Bakhridinov, N. S., & Djuraeva, D. U. (2023). Efficiency of Using Apatite in Obtaining Epa. Web of Synergy: International Interdisciplinary Research Journal, 2(3), 291-297.