



УДК 75.03

НАУКА И ИСКУССТВО В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ КЕРАМИКЕ: ГРАНИЦЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

И.Г. ОКРУХ

Сибирский государственный институт искусств имени
Дмитрия Хворостовского, 660049, Красноярск, Россий-
ская Федерация

АННОТАЦИЯ. В данной статье представлены размышления автора о тесной взаимосвязи науки и искусства на примере художественной керамики как сложнейшего и удивительного конгломерата их составляющих. «Четыре стихии» – земля (глина), вода, воздух, огонь, которые являются важнейшими и неотъемлемыми составляющими в процессе изготовления любого керамического изделия, рассматриваются в работе с разных позиций, знание которых необходимо специалисту для его успешной практической деятельности на всех этапах производства. На основе проведённого анализа автором делается вывод, что художественная керамика – это наука, возведённая в степень искусства, и, в тоже время, это уникальный вид искусства, абсолютно невозможный без глубоких знаний в области физики, коллоидной химии (физико-химическая механика дисперсных систем) и биологии.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: искусство керамики, глина, обжиг, пластичность, цвет.

SCIENCE AND ART IN ARTISTIC CERAMICS: BOUNDARIES OF INTERACTION

I.G. OKRUKH

Dmitry Hvorostovsky Siberian State Academy of Arts,
Krasnoyarsk, 660049, Russian Federation

ABSTRACT. This article presents the author's thoughts on the close relationship between science and art on the example of art ceramics as the most complex and amazing conglomerate of their components. "Four elements" - earth (clay), water, air, fire, which are the most important and integral components in the process of manufacturing any ceramic product, are analyzed in the work from different positions, knowledge of which is necessary for the specialist to successfully carry out his practical activities at all stages of production. Based on the analysis, the author concludes that art ceramics is a science elevated to the degree of art, and at the same time, it is a unique type of art, absolutely impossible without deep knowledge in the field of physics, colloid chemistry (physicochemical mechanics of disperse systems) and biology.

KEYWORDS: Science, art, ceramic art, clay, firing, plasticity, color.

Взаимосвязаны ли между собой наука и искусство – два мощных двигателя прогресса, каковы пути обогащения искусства наукой и наоборот? Эти вопросы взаимодействия, пересечения науки и искусства являются актуальными в современной культуре и имеют междисциплинарный характер исследования [3; 5]. Рассмотрим эту проблему на примере художественной керамики. При создании керамического произведения воедино сводятся различные понятия и процессы. Любое керамическое изделие, независимо от своего размера и назначения, мы поэтично определяем как «дитя четырех стихий»: земли (глины), воды, воздуха и огня. Все эти так называемые стихии можно рассматривать как явления природы, окружающие нас на протяжении жизни, и которые можно выразить научным языком формул.

Самое простое, что мы помним ещё из школьной практики – это формула воды. Согласно общепринятому определению, вода представляет собой бинарное неорганическое соединение с химической формулой H_2O . Молекула воды состоит из двух атомов водорода и одного – кислорода, которые соединены между собой ковалентной связью. При нормальных условиях вода представляет собой прозрачную жидкость, не имеющую цвета.

Вряд ли керамист дословно помнит валентность воды, когда на её основе разводит глиняную или фарфоровую массу до нужной консистенции, но вот работа с этими массами без воды невозможна. Пластичность глин заключается в способности образовывать при затворении водой массу, которая при воздействии внешних нагрузок может принимать ту или иную форму, сохраняющуюся после снятия нагрузок. Это свойство является одним из главных показателей и даёт в первую очередь возможность применения лепки, отливки и формовки при производстве художественных изделий. Для проявления пластичности необходимо ввести в глину такое количество воды, чтобы образовалась хотя бы тончайшая плёнка вокруг твёрдых частиц. Чем пластичнее глина, тем больше воды необходимо в неё добавить для получения рабочего состо-



Рисунок 1. Шликерообразное состояние глины

яния формовочной массы. Связующая способность глин – это способность сохранять пластичность при смешении с непластичными материалами. Она определяется свойством связывания частиц непластичного материала, обладающего достаточной прочностью. Последняя должна обеспечивать возможность выдерживания изделиями различных производственных операций. Разжижаемость – это свойство глин образовывать при добавлении воды подвижные устойчивые системы. Количество воды, необходимое для разжижения, определяется минералогическим составом глин, при смешивании с обычной водой глина меняет свою структуру, становится более вязкой и гибкой (рисунок 1).

Ещё сложнее с характеристиками, технологическими свойствами и составами глин, которые необходимо знать специалисту. Глины представляют собой тонкозернистые полиминеральные смеси, образующие с водой пластичное тесто, которое сохраняет приданную ему форму после высыхания и приобретает прочность камня после обжига. Все глинистые материалы по условиям образования подразделяются на остаточные – образовавшиеся



на месте распада горных пород, и осадочные – образовавшиеся вследствие переноса и осаждения глинистых материалов водой, ветром или ледниками. Исходя из состава и других качеств, геологи различают около шестидесяти видов различных глин. Практически во всех районах Красноярского края разведаны месторождения глин и суглинков, которые пригодны для разных отраслей экономики. Это такие месторождения как: Уярское, Кантатское, Балайское, Мазульское, Тептятское, Кузнецовское и другие. Кампановское месторождение в Рыбинском районе обладает большими запасами уникальных беложгущихся глин. В Шушенском районе имеются залежи глины, пригодной для изготовления огнеупорного кирпича, также известны уникальные залежи бентонитовой глины – сырья для изготовления катализаторов для выплавки легированных сталей (см. об этом: [4]).

Глины состоят из глинистого вещества и примесей. Цвет глин разнообразен и обусловлен содержанием различных окрашивающих их примесей, так называемых минералов-хромофоров или органических соединений. В основном, чистые глины белого или серого цвета, но широко распространены и глины жёлтого, синего, зелёного, коричневого и чёрного цветов в зависимости от входящих в их состав минеральных примесей и солей тяжёлых металлов. Красноярск богат красными глинами с большим количеством железистых примесей (рисунок 2). Цвет глине придают окись алюминия, окись железа и окись титана. При обжиге большинство глин резко меняют свой цвет и даже незначительное изменение состава глиняной массы может повлиять на её окраску (рисунок 3). Наиболее ценным сырьём является каолин – глина белого цвета. В основном он состоит из минерала каолинита и обычно менее пластичен по сравнению с другими белыми глинами. Каолин является основным сырьём для фарфорово-фаянсовой и бумажной промышленности.

В свою очередь, глинистое вещество может состоять из одного глинистого минерала (мономинеральные глины) или из нескольких (полиминеральные глины).

К важнейшим глинообразующим минералам относятся каолинит, галлуазит, монтмориллонит и гидрослюда. Указанные минералы отличаются друг от друга по своим свойствам, от чего зависят

физико-химические свойства глин.

По гранулометрическому (зерновому) составу глины подразделяются на:

- **Высокодисперсные:** фракции $<0,01$ мм $>85\%$ фракции $<0,001$ мм $>60\%$
- **Дисперсные:** фракции $<0,01$ мм $40-85\%$ фракции $<0,001$ мм $20-60\%$
- **Грубодисперсные:** фракции $<0,01$ мм $<40\%$ фракции $<0,001$ мм $<20\%$

Фракции крупнее 2 мм считаются включениями.

В зависимости от размера преобладающих включений различают сырьё с мелкими включениями (<2 мм), средними (2-5 мм) и крупными (>5 мм).

Глинистое сырьё для керамической промышленности классифицируется:

1/ По пластичности – на 5 групп:

- Высокопластичные* – с числом пластичности >25
- Среднепластичные* – с числом пластичности 15-25
- Умереннопластичные* – с числом пластичности 7-15
- Малопластичные* – с числом пластичности <7
- Непластичные* – не образующие пластичное тесто

2/ По степени спекаемости – на 3 группы:

- Сильноспекающиеся* – способные давать черепок с водопоглощением до 2%
- Среднеспекающиеся* – с водопоглощением до 5%
- Неспекающиеся* – с водопоглощением $>5\%$

3/ По огнеупорности – на 3 группы:

- Огнеупорные* – с огнеупорностью $>1580^\circ\text{C}$
- Тугоплавкие* – с огнеупорностью 1350-1580 $^\circ\text{C}$
- Легкоплавкие* – с огнеупорностью $<1350^\circ\text{C}$

4/ По содержанию в глинах $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ на 4 группы:

- Высокоосновные* – с содержанием $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 > 40\%$
- Основные* – с содержанием $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 30-40\%$
- Полукислые* – с содержанием $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 15-30\%$
- Кислые* – с содержанием $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 < 15\%$ [2].

По технологическим признакам глины подразделяются на высокосортные, нормальные и низкосортные. Можно сказать, что «вот она, чистая наука!», но с этой точки зрения составы сырья наиболее интересны технологам, которым по роду службы важны эти знания, а практикующий художник-керамист в современных условиях возьмёт готовую массу и слепит своё произведение искусства. Вот только наличие готовых масс не освобождает

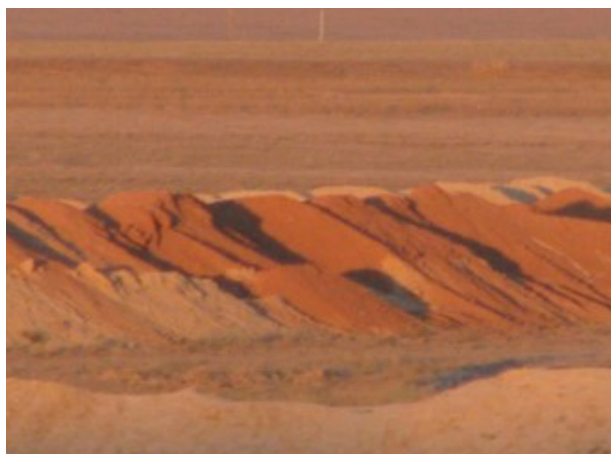


Рисунок 2. Красные глины в природе



Рисунок 3. Глины Красноярского края

от необходимости глубоких знаний о её составе, пластичности, тугоплавкости или легкоплавкости, так как от этого зависит способ работы: ручная лепка, формовка или отливка, выбор декоративного покрытия, способ сушки (воздушная усадка) и температура обжига.

Следующий важный этап производства керамики – это сушка, которая происходит при помощи ещё одной стихии – воздуха. Сушка изделий является сложной операцией технологического процесса, представляющего собой удаление влаги из изделий путем испарения. В результате сушки происходит следующий важный этап в производстве керамики, так называемая воздушная усадка. В процессе сушки освобождающаяся вода просачивается изнутри изделия на его поверхность и высыхает, поэтому изделие твердеет и размеры его уменьшаются. Более жирная глина, обладающая большей впитываемостью, обладает и большей сжимаемостью или коэффициентом усадки. Самая большая усадка происходит за время обжига, когда уходит химически связанная вода. «Удаление влаги из тонкокерамических масс сопровождается значительной усадкой, составляющей у майоликовых изделий 10–15 процентов, что является причиной возникновения усадочных напряжений, приводящих в определённых условиях к растрескиванию изделий» [1]. Чтобы исключить подобный брак, важно обеспечить постепенную сушку изделий либо в закрытых помещениях, либо в сушильных

камерах, путём медленного, равномерного нагрева воздуха, исключив сквозняки, хотя мелкие гончарные формы в целом хорошо сохнут и в открытых помещениях (рисунок 4). Далее начинается процесс обжига, в результате которого происходит непрерывный процесс отвердевания и окончательного сжатия с образованием кристаллов стекла в обжигаемой глине, которые и превращают эту массу в керамику.

Что такое огонь с точки зрения физики? Это интенсивный процесс окисления (горение), сопровождающийся излучением в видимом диапазоне и выделением тепловой энергии. В научном измерении огонь представляет собой совокупность раскалённых газов (низкотемпературная плазма), выделяющихся в результате химической реакции (в частности, взрыва). Для возникновения и существования огня требуются три компонента: топливо, которое горит, окислитель, который позволяет протекать этому процессу, и температура. Вместе с тем огонь – это практически душа керамического изделия, так как обжиг является важнейшей конечной стадией производства керамики. При обжиге происходят сложные физико-химические процессы, в результате которых «керамическая масса – механическая смесь минеральных частиц – становится камнеподобным материалом – прочным, твёрдым, химически стойким с особыми, присущими только ему эстетическими свойствами» [1] (рисунок 5).



Рисунок 4. Сушка изделий на открытом воздухе



Рисунок 5. Итог восстановительного обжига

Для контролирования процесса обжига в печах накала в помощь художнику-керамисту придуманы различные приборы, которые позволяют запрограммировать сам процесс обжига и в нужное время автоматически прервать его, по достижении нужной температуры. И это огромная помощь и благо, но веками гончары обходились без приборов и проводили сложный процесс обжига своих изделий «на глаз», зная, что при 600 градусах цвет пламени в печи – алый, а вот при 1000–1100 он практически белый. И обходились наши предки чисто визуальными проверками, практически не ошибаясь. Собственный цвет огня зависит от горящего вещества и его чистоты (например, огонь от костра или свечи, в котором присутствует значительная доля углекислого газа, горит оранжевым цветом, относительно чистый от углерода – красным, самый чистый – голубым) (рисунок 6).

В зависимости от назначения изделия и характера используемого керамического материала его

обжиг можно вести в один приём или в несколько.

Первый обжиг – *утильный* – сводится к закреплению готовой формы изделия и приобретению материалом всех основных, присущих ему свойств.

Второй обжиг – *политой* или *глазурный* – представляет закрепление глазурного покрытия на исходном материале, а для фарфора и фаянса: приобретение присущих этим материалам основных свойств, которые не были получены при первом утильном обжиге.

Третий обжиг – *декоративный* или *красочный*: закрепление на глазурованном материале надглазурной росписи. Этот обжиг может быть многократным, в зависимости от количества и характера красок, наносимых на предварительно глазурованный материал. Терракота, майолика, гончарные изделия обжигаются при температуре 950–1140°C; фаянс: утильный обжиг – 1280°C, политой обжиг – 1150°C; фарфор: утильный обжиг – 900°C, политой обжиг 1300–1400°C.



Рисунок 6. Различные стадии процесса обжига керамики

А вот что такое огонь с точки зрения искусства? Творец и Бог. Именно в такой ранг в Абрамцево, впервые в истории развития керамики, был возведён процесс обжига, в результате которого так называемый брак – игра неправильных цветовых пятен, стекающих капель, переливающихся жидкостей, потеки, трещины (кракелюры), вскипевшая глазурь – превращаются в уникальность творческого процесса, что только увеличивает ценность керамического изделия (рисунок 7). Это искусство было метко названо *«искусством огня»* [2], когда ни одна вещь не похожа на другую, каждая оригинальна.

Итак, что же должно быть в основе работы керамиста – чутьё или точный расчёт? Без точных знаний невозможно рассчитать длительность обжига, оптимальную температуру, толщину слоя глазури и эмали, но сам процесс создания произведения искусства сложно загнать в строгие рамки. Творчество не признаёт жёстких ограничений. Для творческого акта важно находить, обобщать, придумывать, создавать объект и т. д. Наука объективна, а искусство субъективно, но оно и должно быть таким, ведь «я художник, я так представляю». Именно поэтому наука и искусство будут отличаться друг от друга, хотя средства и цели у них могут быть похожими.

Керамика – это наука, возведённая в степень искусства, и, в тоже время, это прекрасный вид искусства, невозможный без точных знаний в области физики, коллоидной химии (физико-химическая механика дисперсных систем) и биологии. Невозможно определить степень взаимопроникновения этих понятий, как невозможно разделить точное знание и интуицию в процессе создания любого произведения искусства.



Рисунок 7. Результат обжига как творческий процесс



ЛИТЕРАТУРА

- 1/ Акунова Л.Ф., Крапивин В.А. Технология производства и декорирование художественных керамических изделий: учебник. М.: Высшая школа, 1984. 207 с.
- 2/ Арзуманова О.И., Лобартович В.А., Нащекина М.В. Керамика Абрамцева в собрании Московского государственного университета инженерной экологии. М.: Жираф, 2000. 224 с.
- 3/ Окрух И.Г., Окрух В.И. От живописи на керамике к керамической живописи // Художественные традиции Сибири: материалы Международной научной конференции 2–3 октября 2018 г. Красноярск: СГИИ имени Д. Хворостовского, 2019. С 254–257.
- 4/ Подлекарёв А.И. Производство керамических изделий: учебное пособие. Красноярск: КГХИ, 2010. 75 с.
- 5/ Тимохов С.В. Система художественного образования Сибирского региона: традиции, проблемы и развитие (методический аспект) // Электронный научно-исследовательский журнал Сибирского государственного института искусств имени Дмитрия Хворостовского «ARTE». 2020. № 3. С. 17–23.

REFERENCES

- 1/ Akunova, L.F., Krapivin, V.A. (1984), *Tekhnologiya proizvodstva i dekorirovanie hudozhestvennykh keramicheskikh izdelij: uchebnik* [Technology of production and decoration of ceramic art products: textbook], Vysshaya shkola, Moscow, 207 pp. (in Russ.)
- 2/ Arzumanova, O.I., Lobartovich, V.A., Nashchekina, M.V. (2000), *Keramika Abramceva v sobranii Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernoj ekologii* [Ceramics Abramtseva in the collection of Moscow State University of Engineering Ecology], ZHiraf, Moscow, 224 pp. (in Russ.)

- 3/ Okrukh, I.G., Okrukh, V.I. (2019), "From painting on ceramics to ceramic painting", *Artistic traditions of Siberia: materials of the International Scientific Conference on October 2–3, 2018, SGII named after D. Hvorostovsky, Krasnoyarsk*, pp. 254–257. (in Russ.)
- 4/ Podlekarev, A.I. (2010), *Proizvodstvo keramicheskikh izdelij: uchebnoe posobie* [Production of ceramic products: a textbook], KGHI, Krasnoyarsk, 75 p. (in Russ.)
- 5/ Timokhov, S.V. (2020), "System of art education of the Siberian region: traditions, problems and development (methodological aspect)", *Elektronnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal Sibirskogo gosudarstvennogo instituta iskusstv imeni Dmitriya Hvorostovskogo "ARTE"* [Scientific research journal of the Siberian State Institute of Arts named after Dmitry Hvorostovsky "ARTE"], no. 3, pp. 17–23. (in Russ.)

Сведения об авторе

Окрух Ирина Геннадьевна, профессор, зав. кафедрой художественной керамики, Сибирский государственный институт искусств имени Дмитрия Хворостовского
E-mail: i.okruh@mail.ru

Author information

Irina G. Okruh, Full Professor, Head of the Department of Artistic ceramics, Dmitri Hvorostovsky Siberian State Academy of Arts
E-mail: i.okruh@mail.ru