

В диссертационный совет Д 212.204.12  
на базе федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Российский химико-технологический  
университет имени Д.И. Менделеева,  
125047, Москва, Миусская пл., д. 9

### **ОТЗЫВ**

**официального оппонента Ившина Константина Сергеевича**, доктора технических наук, доцента, заведующего кафедрой дизайна федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Удмуртский государственный университет» на **диссертацию Захарова Александра Ивановича «Научные основы формообразования керамических изделий»**, представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям 05.17.11 – «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов» и 17.00.06 – «Техническая эстетика и дизайн» (технические науки)

**Актуальность темы диссертационного исследования** обусловлена новым подходом формообразования в промышленном дизайне изделий из керамики в рамках жизненного цикла. Исследовательские работы в области дизайна керамических изделий традиционно сфокусированы на анализе и поиске рациональных и гармоничных сочетаний эстетических качеств с функциональными свойствами данных изделий. Многочисленные образцы изделий из керамики различного назначения, создаваемые столетиями во всем мире, являются обширным полем для творческого поиска дизайнера. Автором в работе в качестве важнейших критериев формообразования рассматриваются технологичность, ресурсосбережение и повышение функциональной эффективности эксплуатации изделий из керамики, что определяет актуальность работы в рамках современных тенденций в области промышленного дизайна и технологий.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и практических рекомендаций, сформулированных в диссертации**, обеспечивается достаточным объёмом выполненных теоретических и экспериментальных исследований, описывающих закономерности формообразования керамических изделий в их полном жизненном цикле. Достоверность научных выводов исследования обоснована публикацией основных положений в научных статьях в рецензируемых периодических изданиях и в изданиях, входящих в международные системы цитирования Web of Science, Scopus; в очных докладах и в публикациях на национальных и международных научных конференциях.

**Достоверность и новизна научных положений, выводов и практических рекомендаций.** Научная новизна работы состоит в следующем: 1) установлено, что общими критериями оценки сложности формы керамических изделий как продукта промышленного дизайна

являются определяющий размер изделия или его фактор формы (определённый как отношение объема материала к площади поверхности изделия) и симметрия, характеризующая равномерность распределения объема материала по конфигурации изделия; 2) показано, что применение принципа П. Кюри (принципа суперпозиции симметрии полей формовочных усилий, температур и влажностей при термообработке, термомеханических усилий при эксплуатации) позволяет оптимизировать дизайн изделий и технологию производства (выбор способов формования, сушки, обжига); 3) разработана классификация дизайна керамических изделий по функциональности и особенностям формообразования, связанных с симметрией изделий, на три категории: облицовки (высокосимметричные модульные изделия, имеющие плоскостную, осевую (поворотную) и центральную симметрию), оболочки (ёмкости, имеющие плоскостную, осевую и центральную симметрию) и конструкции, имеющие плоскостную, реже осевую и центральную симметрию, а также асимметричные; 4) предложено классифицировать дефекты керамических изделий на дефекты структуры, приводящие к нарушению микроструктуры материала (или покрытия) и дефекты дизайна, приводящие к искажению формы изделия, нарушению сплошности его поверхности, представляющие собой результат значительного внешнего воздействия при производстве или эксплуатации; 5) убедительно показано, что образование дефектов формы изделий на разных стадиях жизненного цикла (при производстве и эксплуатации) является результатом несоответствия величины и направления (симметрии) прикладываемых внешних усилий; 6) разработана методика определения локальной открытой пористости капиллярным всасыванием для определения неоднородности поверхности керамического полуфабрикатов и объектов промышленного дизайна.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается использованием методов физико-химического анализа состава, структуры и свойств материалов и изделий, статистической обработкой результатов экспериментов, применением компьютерных средств моделирования поведения и обработки результатов экспериментов.

Основные результаты диссертации опубликованы в 65 научных трудах, в том числе в 22 статьях в изданиях, цитированных в международных базах Web of Science и Scopus, и в журналах, входящих в перечень ВАК при Минобрнауки России, в 2 монографиях, 3 патентах; апробированы на международных и российских научных конференциях. Основные положения диссертации, выносимые на защиту, достоверны и обладают научной новизной.

**Значимость для науки и практики, полученных автором выводов и рекомендаций работы** заключается в созданном новом научно-обоснованном направлении формообразования изделий из керамики с использованием разработанной системы общих критериев оценки сложности формы и закономерностей между формой, габаритами, конструкцией изделия

и способами его изготовления и эксплуатации. Практическая значимость работы заключается в разработке рекомендации для проектирования, изготовления и эксплуатации керамических изделий как продукта промышленного дизайна. Разработанные подходы применены для проектирования и изготовления пористых керамических матриц в ФГАУП «Радон». Следует особо отметить, что результаты работы использованы также при разработке информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям ИТС 4-2015 «Производство керамических изделий» и национальных стандартов по наилучшим доступным технологиям. Результаты работы нашли применение при выполнении ряда российских и международных проектов, а кроме того, они используются в процессе обучения бакалавров по направлениям подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов» и 18.06.01 «Химическая технология», профиль «Химическая технология неметаллических и силикатных материалов». В целом исследование будет способствовать обеспечению рыночной конкурентоспособности отечественных керамических изделий и повышению их привлекательности для целевой аудитории.

**Общая характеристика работы.** Работа состоит из введения, трех разделов, общих выводов по работе, списков литературы. Список литературы содержит 401 наименование. Общий объем работы составляет 416 страниц, в том числе 127 рисунков и 44 таблицы. Автореферат диссертации содержит 2,0 усл. печ. листа.

Во **введении** обоснована актуальность темы диссертационного исследования, определены степень ее научной разработанности, объект и предмет исследования, сформулированы цель и задачи, охарактеризованы научные основы, выявлена научная новизна и практическая значимость исследования, представлены научная гипотеза и основные положения, выносимые на защиту.

**Раздел 1** посвящен рассмотрению роли формы в дизайне керамического изделия. Значительная часть раздела посвящена анализу существующих тенденций в области формообразования, способам формования, анализу сложности форм выпускавшихся ранее и выпускающихся в настоящее время керамических изделий. В разделе прослежена ретроспектива способов формования, развитие которых было связано как с увеличением производительности, особенно в конце XIX и в XX веке, так и со стремлением получить более сложные изделия. В последнее время активно развиваются аддитивные технологии, которые дают возможность изготавливать изделия очень сложной формы и одновременно сокращать производственные затраты.

В **разделе 2** разработана методология проектирования формы керамического изделия с использованием системы критериев сложности формы. Сложность формы анализируется автором с позиции экономики (технологичность, связанная с себестоимостью формования) и с позиции геометрии, а именно симметрии. Особый интерес представляет выполненный

автором анализ шкал сложности изделий из других материалов, а именно металлов и пластиков, изделия из которых формуют подобными способами – литьем, экструзией и прессованием. Автором предложена шкала сложности формуемых изделий и, помимо геометрической сложности, предложено учитывать фактор их формы – приведенную толщину, т.к. в производстве керамики изделия подвергаются термообработке. В разделе показано, что фактор формы и симметрия изделия играют значительную роль на всех стадиях производства и при эксплуатации изделия. Рассматривать симметрию керамических изделий предлагается, используя принцип суперпозиции симметрии, предложенный П. Кюри в конце XIX века. Учитывая симметрию физических полей внешних воздействий при производстве и эксплуатации изделия, можно добиваться минимизации образования дефектов изделий, повышения их качества и сроков эксплуатации. В разделе предложена общая классификация керамических изделий на облицовки, ёмкости и конструкции (по областям их применения и симметрии). Анализ дефектов изделий, выполненный автором, позволил выделить дефекты формы в отдельную категорию и показать, что их причина состоит в несоответствии по величине и направленности (симметрии) прилагаемых воздействий характеристикам (консистенции, структуре и пр.) материала и симметрии заготовки или изделия.

**Раздел 3** представляет собой описание экспериментов и анализ результатов. В экспериментальной части работы приведены результаты скруплёзных исследований заготовок разной формы из материалов на основе глин как наиболее распространенного сырья для производства керамики. Исследования, выполненные на стадии формования, посвящены анализу однородности, на стадии сушки – изучению трещинообразования, на стадии обжига – деформации. В качестве положительного момента можно отметить использование автором компьютерных программ инженерного анализа, что позволило сделать достаточно достоверный прогноз деформации детали сложной формы. Раздел заканчивается несколькими примерами практического использования предложенных автором принципов проектирования, нашедших применение при разработке и изготовлении изделий различного назначения.

**Автореферат** отражает основное содержание диссертации. В нем изложены основные идеи и выводы диссертации, показан вклад автора в проведенное исследование, определены степень новизны и практическая ценность результатов исследования. Оформление диссертации и автореферата отвечают требованиям ВАК при Минобрнауки России.

Автор имеет 65 научных трудов, в том числе 22 статьи в изданиях, цитированных в международных базах Web of Science и Scopus, и журналах, входящих в перечень ВАК при Минобрнауки России, 2 монографии, 3 патента.

Научные новизна и достоверность опубликованных автором теоретических положений в достаточной степени отражены в представленных публикациях.



Диссертация подготовлена на основании изучения и систематизации многочисленных отечественных и зарубежных авторитетных источников, изложена логически связно и последовательно.

**Общие замечания по работе:**

1) в цели диссертации, сформулированной автором, говорится о разработке принципов конструирования керамических изделий художественного и технического назначения как продукте промышленного дизайна; автору следовало уделить больше внимания эстетическим аспектам дизайна, важным для изделий художественного назначения, таким как керамическая посуда (которой посвящено в работе должное внимание);

2) представляется не совсем корректным использование термина «дефекты дизайна» в определении надструктурных дефектов или дефектов формы керамических изделий, т.к. понятие дизайна, часто используемое для обозначения внешнего вида и конструкции изделия, включает в себя эстетическую составляющую, которая не рассматривается в работе;

3) в разделе 1 автор недостаточно уделяет внимание вопросам композиции и декора керамических изделий: в принципиальной схеме разработки керамического изделия (рисунок 1.15 на странице 65; в автореферате название рисунка 5 на странице 10 «Принципиальная схема разработки технологии керамического изделия») автору необходимо было указать место художественного проектирования керамического изделия, формирующее эстетические, эргономические и технические требования к свойствам керамики и изделию; определенной указать место технологий декоративных покрытий, которые завершают художественный образ керамического изделия;

4) в разделе 1 в таблице 1.2 «Основные стилистические особенности различных периодов европейского предметного дизайна» (страница 40) автором используются некорректные названия стилей «Греческая античность», «Римская античность», «Раннехристианский и Византия», также автору необходимо было разделить «Модерн» и «Модернизм» и добавить современные периоды: 1) с 1980-х возрождение стиля «Модерн», 2) с 2010-х «Генеративный дизайн» и «Метамодерн»;

5) в разделе 2 автору следовало бы в схему взаимосвязей структуры материала и формы изделия при внешних и внутренних воздействиях (рисунок 2.18, страница 157; в автореферате рисунок 9 на странице 15) включить внутреннюю и внешнюю категории композиции («Тектоника» и «Объемно-пространственная структура»).

Отмеченные замечания по исследовательской работе не снижают общей положительной оценки её качества, научно-методической и практической значимости и свидетельствуют о важности и актуальности дальнейших исследований в данном направлении. Тематика диссертации и полученные результаты соответствуют паспортам специальностей 05.17.11 «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов» и 17.00.06 «Техническая эстетика и дизайн» (технические науки).

**Заключение.** Диссертационная работа «Научные основы формообразования керамических изделий» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной лично соискателем, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения в области формообразования керамических изделий и совершенствования проектирования и производства данных изделий, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие отечественного промышленного производства керамических изделий. Результаты работы опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ, обладают научной новизной и практической значимостью.

Диссертация соответствует заявленным специальностям и требованиям пункта 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 (ред. от 01 октября 2018 г.), предъявляемым к докторским диссертациям, а автор работы Захаров Александр Иванович, заслуживает присуждения ему учёной степени доктора технических наук по специальностям 05.17.11 – «Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов» и 17.00.06 – «Техническая эстетика и дизайн» (технические науки).

Официальный оппонент:  
заведующий кафедрой дизайна  
института искусств и дизайна  
федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Удмуртский государственный университет»,  
доктор технических наук (17.00.06 –  
«Техническая эстетика и дизайн», 2017),  
доцент (2011)

Ившин Константин Сергеевич

25.07.2019

Подпись Ившина К.С. заверяю:  
Ректор ФГБОУ ВО  
«Удмуртский государственный университет»

Г.В. Мерзлякова

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Удмуртский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»)  
Адрес: Удмуртия, 426034, г. Ижевск, ул. Университетская, 1  
Телефон: 8 (3412) 68-16-10  
Адрес официального сайта в сети «Интернет»: <http://udsu.ru>  
E-mail: [rector@udsu.ru](mailto:rector@udsu.ru)  
E-mail Ившина К.С.: [ivshic@mail.ru](mailto:ivshic@mail.ru)  
Телефон Ившина К.С.: 8-951-199-34-15