

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-
СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (СИБСТРИН)
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК
РЕГИОНАЛЬНЫЙ АКАДЕМИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ЛАКОКРАСОЧНЫЙ ЗАВОД КОЛОРИТ

КАЧЕСТВО. ТЕХНОЛОГИИ. ИННОВАЦИИ

**Материалы V Международной
научно-практической конференции**

Совместно с генеральным партнером



НОВОСИБИРСК 2022

УДК 691+00
ББК 38.30.607
Н 76

Материалы V Международной научно-практической конференции «Качество. Технологии. Инновации». – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2022. – 336 с.

ISBN 978-5-7795-0940-4

В сборнике представлены доклады по вопросам архитектуры, градостроительства и реставрации, рассмотрены проблемы экологически безопасных ресурсо- и энергосберегающих строительных материалов, а также методология расширения их сырьевой базы, представлены исследования по современным материалам для дорожного строительства и проблематика управления и контроля качества в строительстве.

*Тексты докладов печатаются с оригиналов,
представленных авторами.*

Ответственные за выпуск:

Смирнова О.Е., канд. техн. наук, доцент, Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин);

Туляганов А.К., старший преподаватель, Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин);

Бартеньева Е.А., канд. техн. наук, Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин);

Шапкова Т.В., директор по маркетингу, ООО ЛКЗ «Колорит», Новосибирск.

ISBN 978-5-7795-0940-4

© Новосибирский государственный
архитектурно-строительный
университет (Сибстрин), 2022

© ООО Лакокрасочный завод
«Колорит», 2022

РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ МЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ КЕРАМИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ

Столбоушкин А.Ю., д-р техн. наук, профессор, Поправка И.А., магистрант
*Сибирский государственный индустриальный университет,
Новокузнецк, Россия*

Фомина О.А., канд. техн. наук
*Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН,
Москва, Россия*

Аннотация. Представлена конструкция лабораторной установки по проведению механических испытаний керамических образцов. Разработанная установка, состоящая из стальной цилиндрической матрицы и стального подвижного пуансона, позволяет определять разрушающие сдвиговые усилия в керамических образцах кубической формы с размерами граней 40–45 мм. Проведена апробация установки в лабораторных условиях на керамических образцах.

Ключевые слова: глинистое сырье, керамический образец, механические испытания на сдвиг, стальная разборная установка, гидравлический пресс

Annotation. The design of a laboratory facility for mechanical testing of ceramic samples is presented. The developed installation, consisting of a steel cylindrical matrix and a steel movable punch, makes it possible to determine the breaking shear forces in ceramic samples of a cubic shape with face dimensions of 40–45 mm. The installation was tested in laboratory conditions on ceramic samples.

Keywords: clay raw material, ceramic specimen, mechanical shear tests, steel demountable installation, hydraulic press

Введение. При планировании и постановке экспериментов в строительном материаловедении, наряду с методологией и методикой проведения работ, большое значение имеет лабораторная база для проведения исследований. При изучении различных характеристик материала особое место занимают исследования их механических свойств, связанные, как правило, с приложением разрушающих усилий.

В процессе разработки и испытания керамических материалов в лабораторных условиях обычно изготавливают образцы в форме кубиков или цилиндров с размерами грани (или диаметра) 40–65 мм в зависимости от способа формования изделий. Такая «кубическая» конструкция с коэффициентом формы, близкой к 1:1, обусловлена, с одной стороны, удобством изготовления образцов, с другой стороны, сложностью пресс-форм для изготовления «вытянутых» изделий, особенно методом полусухого прессования.

Как правило, такие образцы позволяют проводить механические испытания только по определению предела прочности при сжатии керамического материала. Однако в современных условиях создания новых пространственно-организованных структур керамики [1], частого использования нетрадиционных видов сырья и техногенных отходов взамен классического глины [2], более жестких эксплуатационных требований все чаще возникает необходимость исследования прочностных характеристик при изгибе и сдвиговых усилий керамического черепка.

Поэтому создание современных лабораторных установок по проведению сдвиговых механических испытаний керамических образцов является актуальным.

Цель работы заключалась в разработке установки для определения разрушающих сдвиговых усилий в керамических образцах-цилиндрах и образцах-кубах с коэффициентом формы, близкой к 1:1.

Эксперимент. В основу конструкции лабораторной установки по проведению сдвиговых испытаний керамических образцов была положена идея, предложенная авторами ранее [3]. Идея базируется на принципе тангенциального смещения двух брусков (частей) материала относительно друг друга при статической нагрузке на них, прикладываемой в противоположном направлении.

Согласно разработанной авторами принципиальной схеме установки [3], на образец кубической формы в противоположных направлениях действуют сдвигающие усилия относительно условной плоскости сечения, проходящей через ось симметрии куба. При этом схема установки позволяет использовать гидравлический лабораторный пресс обычной конструкции с верхней опорной и нижней подвижной (сжимающей) плитами.

Следует отметить, что при разработке принципиальной схемы установки были приняты во внимание устройство и принцип работы лабораторного пластометра конструкции Д.М. Толстого [4]. При помощи этого

прибора определяются деформации образцов из пластичных глиняных масс и усилия сдвига при смещении двух зубчатых параллельных пластин. В результате расчетно-экспериментальным путем устанавливаются основные структурно-механические показатели глиняных масс.

Общая конструктивная схема (рис. 1) и фотография изготовленной и собранной установки (рис. 2) дают наглядное представление о ее работе на гидравлическом прессе с нижним давлением.

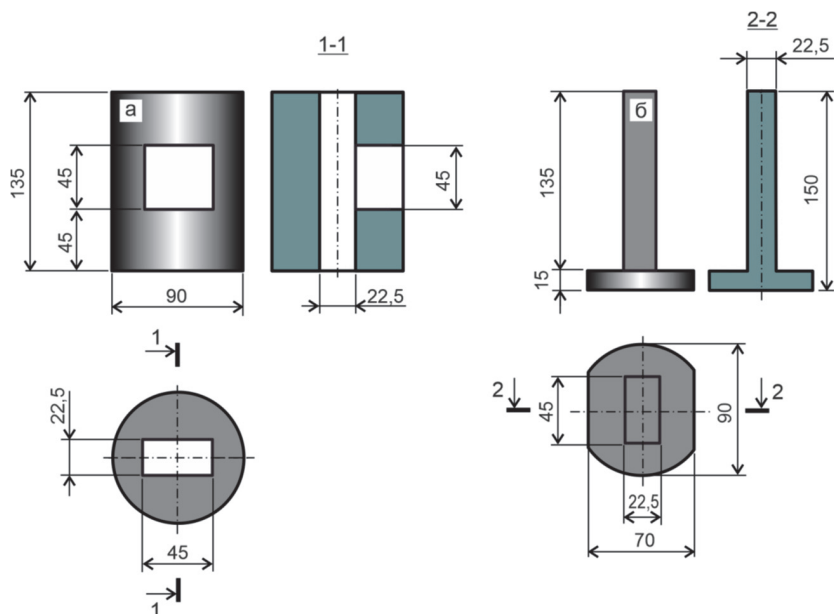


Рис. 1. Схема установки для определения сдвиговых усилий на границе раздела фаз керамических образцов: а – цилиндрическая направляющая матрица; б – пуансон

Стальная установка для определения разрушающих сдвиговых усилий в керамических образцах состоит из полой цилиндрической матрицы и полнотелого подвижного пуансона. Цилиндрическая матрица имеет два отверстия: первое – сквозное отверстие вдоль вертикальной оси цилиндра предназначено для перемещения пуансона; второе – отверстие предназначено для установки лабораторного образца.

Определение сдвиговых усилий с использованием разработанной установки проводится следующим образом.

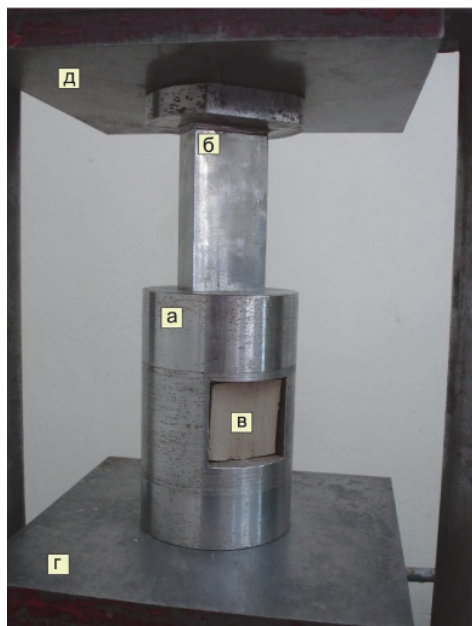


Рис. 2. Общий вид установки для определения сдвиговых усилий на границе раздела фаз керамических образцов: а – цилиндрическая направляющая матрица; б – пуансон; в – лабораторный керамический образец; г – нижняя (подвижная) плита пресса; д – верхняя плита пресса

Предварительно осуществляется смазка пуансона и матрицы для предотвращения их поломки, снижения сил трения между пуансоном и матрицей и более плавного хода пуансона. Лабораторный образец в форме куба устанавливается в специально предназначенное отверстие до упора во внутреннюю стенку цилиндрической матрицы. После установки образца вводится пуансон. Собранный образец устанавливается на лабораторный пресс. Верхняя плита пресса опускается до соприкосновения с пуансоном, при этом обеспечивается отсутствие зазора между ними, и не допускается преждевременная передача усилия на модельный образец. При давлении плиты пресса пуансон перемещается

и воздействует на лабораторный образец. В результате обеспечивается разрушающее сдвиговое усилие, т.е. моделируется чистый сдвиг (срез). Фиксация усилия проводится по показаниям манометра прессы с заданным шагом. Итоговые результаты эксперимента по определению сдвиговых усилий обрабатываются и рассчитываются напряжения сдвига.

Разработанную установку возможно использовать на различных гидравлических прессах.

Заключение. В результате лабораторных исследований установлено, что разработанная установка позволяет определить разрушающие сдвиговые усилия в керамических образцах. В ходе экспериментальных работ на лабораторном прессе были испытаны несколько десятков кубических образцов из различного керамического сырья. Проведенные исследования показали надежность разработанной конструкции пресс-формы.

Список литературы

1. Гурьева В.А. Магнезиальное техногенное сырье в производстве строительных керамических материалов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер. Строительство и архитектура. – 2013. – Т. 13, №1. – С. 45–48.
2. Верещагин В.И. Использование природного и техногенного сырья Сибирского региона в производстве строительной керамики и теплоизоляционных материалов / Верещагин В.И., Погребенков В.М., Вакалова Т.В. // Строительные материалы. – 2004. – № 7. – С. 28–31.
3. Столбоушкин А.Ю. Разработка схемы установки для исследования сдвиговых усилий на границе раздела фаз в керамических матричных композитах / Столбоушкин А.Ю., Поправка И.А. // Эффективные методологии и технологии управления качеством строительных материалов: сборник научных трудов по материалам Национальной научно-технической конференции с международным участием. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2021. – С. 90–92.
4. Еркебаев М.Ж. Основы реологии пищевых продуктов / Еркебаев М.Ж., Кулажанов Т.К., Медведков Е.Б.: учеб. пособие. – Алматы, 2006. – 298 с.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «ПРОБЛЕМЫ РАСШИРЕНИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ»

Ильина Л.В., Туляганов А.К. ШТУКАТУРНЫЕ ЦЕМЕНТНЫЕ СМЕСИ ПОВЫШЕННОЙ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ	4
Стенина Н.Г. ПРИРОДНЫЙ РЕСУРС ДЛЯ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	11
Резаев Р.О., Себелев И.М., Дмитриев А.А., Чернявский Д.В. ВЕРОЯТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА, СОДЕРЖАЩЕГО КАМЕННУЮ МУКУ	19
Кудяков А.И., Аниканова Л.А., Вдовенко В.С., Первушина Д.М. КОМПЛЕКСНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФТОРАНГИДРИТОВОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СТЕНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ	25
Козлова В.К., Саркисов Ю.С., Маноха А.М., Завадская Л.В., Логвиненко В.В., Вольф А.В. ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЗГИПСОВЫХ ПОРТЛАНДЦЕМЕНТОВ	32
Кара-сал Б.К., Сарыг-оол С.М., Иргит Б.Б., Сарыглар А.Ш. СВОЙСТВА КЕРАМИЧЕСКОГО СТЕНОВОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ АРГИЛЛИТОВ И ЦЕОЛИТСОДЕРЖАЩЕЙ ПОРОДЫ	40
Шахов С.А. ШЛАКОБЕТОН С МЕЛКОФРАКЦИОННЫМ ЗАПОЛНИТЕЛЕМ	45
Ткаченко С.Е., Пичугин А.П., Хританков В.Ф. ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ХИМИЧЕСКИ ОБРАБОТАННОЙ ДРЕВЕСИНЫ	50

Karshiev Sh.Sh. INNOVATIVE LABORATORY STAND FOR SELF-REGULATION IN THE DEVELOPMENT OF THE PROSPECTS OF SOLAR COLLECTORS	105
--	-----

Гончарова Н.И., Абобакирова З.А., Мухамедзянов А.Р. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В ТЕХНОЛОГИИ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ	111
---	-----

Ткач В.Ю., Лапин А.В., Дидарханов А.Д., Горбунов Ф.К., Фадина А.А. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА И АНТИПИРЕНА.....	118
--	-----

Бадмаева Э.В., Урханова Л.А., Лхасаранов С.А. ПОЛУЧЕНИЕ СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ ДЛЯ НАПОЛЬНЫХ ПОКРЫТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ И НАНОДИСПЕРСНЫХ ДОБАВОК	123
--	-----

Karshiev Sh.Sh. METHODS OF EFFICIENCY DEVELOPMENT OF ENERGY SAVING SOLAR COLLECTORS IN HEATING SUPPLY SYSTEMS	129
--	-----

Смирнова О.Е., Липаткин В.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ДИСПЕРСНОГО АРМИРОВАНИЯ НА СВОЙСТВА ТЯЖЕЛОГО БЕТОНА	135
---	-----

СЕКЦИЯ «УПРАВЛЕНИЕ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Столбоушкин А.Ю., Поправка И.А., Фомина О.А. РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНОЙ УСТАНОВКИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ МЕХАНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ КЕРАМИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ	141
--	-----

Гайс Н.И., Либланг П., Себелев И.М. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОЙ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА В КОНСТРУКЦИИ.....	146
--	-----