

*М. А. Сапожникова, И. А. Павлова*

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург  
sapozhnikova-11@yandex.ru

## ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ВСКРЫШНЫХ ГЛИНИСТЫХ ПОРОД С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ ПРИГОДНОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

*Рассмотрена возможность утилизации вскрышных глинистых пород, образующихся при добыче доломита. Представлены свойства глины (химический и минеральный состав) и образцов керамики, полученной на основе этой глины. Установлено, что технология производства керамики на основе исследуемой вскрышной породы должна включать обязательное измельчение глины до размера частиц менее 0,5 мм. По предложенной технологии производства на основе этой глины возможно получение лицевого строительного кирпича и керамической черепицы с морозостойкостью более 100 циклов, а также получение гончарных непроницаемых изделий.*

*Ключевые слова: вскрышная глинистая порода; гончарные изделия; керамическая черепица, лицевой керамический кирпич.*

*М. А. Sapozhnikova, I. A. Pavlova*

Ural Federal University, Ekaterinburg

## RESEARCH OF OVERLAY CLAY ROCKS PROPERTIES IN ORDER TO DETERMINE THEIR SUITABILITY IN THE PRODUCTION OF CERAMIC MATERIALS

*The possibility of utilization of overburden clay rocks formed during the extraction of dolomite is considered. The paper presents the properties of clay and ceramic samples obtained on the clay basis. It was found that for the manufacture of ceramics, clay should be crushed to a particle size of less than 0.5 mm. According to the proposed technology, it is possible to obtain front ceramic bricks, ceramic tiles with high frost resistance, as well as impervious pottery.*

*Keywords: overburden clay rock; pottery; ceramic tile, front ceramic brick.*

Красножгущая глина является вскрышной породой при добыче доломита. Вовлечение в производство некондиционного сырья является актуальной задачей современных производств. Разработка технологии переработки вскрышных глинистых пород позволит решить ряд показателей ресурсосбережения, а именно, ресурсоиспользование и утилизируемость. Используемые для производства стеновых материалов легкоплавкие глины должны обладать умеренными пластичностью, усадкой в обжиге, хорошей связующей способностью и небольшим коэффициентом чувствительности к сушке [1].

Исследуемая глина представляет собой комки бурого цвета с влажностью 14 %. Относится к каолинито-гидрослюдистым глинам с высоким содержанием свободного кремнезёма. Окраска глины равномерная. При дроблении глины до размера 50 мм обнаружены камни размером до 100 мм. Они представляют собой в основном доломитовую породу.

Минеральный состав глины по результатам дифференциально-термического и рентгенофазового анализа приведен в табл. 1.

Таблица 1

Минеральный состав глины

Минерал	Содержание минералов по данным, мас. %	
	химического и дифференциально-термического анализов	Рентгенофазового анализа
Каолинит	24	9
Гидрослюда	25	42
Кварц	41	49
Лимонит	7	—
Доломит	3	—

В связи с отсутствием в глине таких минералов как монтмориллонит исследуемая глина может быть пригодна для

производства керамических изделий с применением скоростных режимов обжига [2].

Химический состав глины по содержанию преобладающих оксидов в природном состоянии и в пересчете на прокаленное вещество приведен в табл. 2.

Таблица 2

Химический состав глины

Оксид	Содержание, мас. % (в природной глине)	Содержание, мас. % (на прокаленное вещество)
SiO <sub>2</sub>	61,50	66,79
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,26	20,92
CaO	0,32	0,34
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,88	6,38
MgO	1,08	1,17
Na <sub>2</sub> O	0,23	0,25
K <sub>2</sub> O	2,95	3,20
MnO	0,03	0,03
TiO <sub>2</sub>	0,84	0,92
$\Delta m_{\text{прк}}$	7,92	-
Сумма, %	100	100

Для определения технологических свойств глины подготовили порошок глины, измельченный до 0,5 мм и до 3 мм. При измельчении до 0,5 мм, глина спекается при меньшей температуре обжига, чем измельченная до 3 мм. При более тщательном измельчении глина является средне спекающимся сырьем при низкотемпературном обжиге. Обжиг проводился в интервале температур 900–1050 °С. Необходимо отметить, что образцы глины, обожженные при разных температурах, практически не отличаются по цвету, что гарантирует производство лицевого керамического кирпича одинакового цвета и высокой марки в широком интервале обжига изделий.

Неравномерность усадки и обусловленные усадкой внутренние местные напряжения служат причиной образования трещин и брака при сушке. Исследуемая глина является малочувствительной к сушке (коэффициент чувствительности глины к сушке по методике З. А. Носовой – 1,02).

Глина относится к сырью с высоким содержанием кварца (61,5 %). По содержанию  $Al_2O_3$  (20,92 %) в прокаленном состоянии глина относится к полукислому сырью. По размеру преобладающих крупнозернистых включений глина относится к сырью со средними включениями (45,7 мас. %). По числу пластичности – умеренно пластичная (число пластичности 10). По величине воздушной усадки исследуемая глина – хорошо сохнущая (воздушная усадка 4,6–5,6 %). Формовочная влажность глины составила 16–17 %. На обожженных образцах после длительного хранения не обнаружено высолообразование, что свидетельствует о хорошем качестве глины. Кроме того, испытания на морозостойкость образцов показали, что 100 циклов замораживания и оттаивания выдерживают все образцы, обожженные выше 950 °С.

Таким образом, проведенные исследования показали, что исследуемая вскрышная глинистая порода может быть использована в производстве лицевого строительного кирпича, керамической черепицы, гончарных изделий. Технология переработки глины обязательно должна включать измельчение глины до размера частиц менее 0,5 мм. В противном случае доломитовые включения после обжига образуют  $CaO$  и  $MgO$ , что приводит к образованию дутиков.

#### Список использованных источников

1. Кашкаев, И. С. Производство глиняного кирпича / И. С. Кашкаев, Е. Ш. Шейнман. М. : Высшая школа, 1974. 288 с.
2. Иванова, В. П. Термический анализ минералов и горных пород / В. П. Иванова, Б. К. Касатов, Т. Н. Красавина, Е. Л. Розина. Л. : Недра, 1974. 399 с.