

**Г.Б. Ибраимбаева<sup>1,\*</sup>, Г.К. Абилдаева<sup>2</sup>, С.Ә. Шираханов<sup>1</sup>,  
Ә.М. Сагиндыкова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Международная образовательная корпорация, Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>ТОО «КазСертик-А», Алматы, Казахстан

**Информация об авторах:**

Гульназ Баккыдыровна Ибраимбаева – кандидат технических наук, ассоциированный профессор, Международная образовательная корпорация, Алматы, Казахстан

<https://orcid.org/0000-0002-4778-5664>, e-mail: [gulnazik1971@mail.ru](mailto:gulnazik1971@mail.ru)

Абилдаева Гульжайна Куралбековна – магистр технических наук, эксперт-аудитор, ТОО «КазСертик-А», Алматы, Казахстан

<https://orcid.org/0000-0002-2956-0357>, e-mail: [dzhaina@mail.ru](mailto:dzhaina@mail.ru)

Шираханов Самат Әлішерұлы – магистрант, Международная образовательная корпорация, Алматы, Казахстан

<https://orcid.org/0000-0001-6798-4735>, e-mail: [samatsirahanov@gmail.com](mailto:samatsirahanov@gmail.com)

Сагиндыкова Әлия Мейрамқұлқызы – магистрант, Международная образовательная корпорация, Алматы, Казахстан

<https://orcid.org/0000-0002-5237-8764>, e-mail: [aliyasagindikova@mail.ru](mailto:aliyasagindikova@mail.ru)

\*Автор корреспонденции: [gulnazik1971@mail.ru](mailto:gulnazik1971@mail.ru)

## **ВЛИЯНИЕ МОДИФИЦИРУЮЩИХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА КЕРАМИЧЕСКОЙ КОМПОЗИЦИИ**

**Аннотация.** *Приведены результаты исследований влияния модифицирующих добавок на свойства керамических масс. Показано, что комплексная активация керамической массы пластифицирующими добавками в виде бентонита и поверхностно-активных веществ и с использованием рисовой соломы приводит к снижению формовочной влажности и улучшению физико-механических свойств керамики при одновременном снижении температуры обжига на 50-100°C. Определен оптимальный состав керамической композиции, содержащей малопластичный суглинок, бентонит, рисовую солому и поверхностно-активные вещества для получения керамического кирпича методом пластического формования.*

**Ключевые слова:** *керамическая композиция, поверхностно-активные вещества, рисовая солома, условно-эффективная керамика.*

### **Введение**

В настоящее время особое внимание уделяется улучшению технологических и сушильных свойств глиняных масс. Проводятся исследования по модификации глинистой массы введением в состав сырьевых компонентов отходов производств и модификаторов, оказывающих одновременно полифункциональное влияние на формовочные свойства глинистой массы, сушильные свойства сырца, а также эксплуатационные свойства керамики после обжига. В особенности это касается стеновой керамики, где массовое применение получили широко распространенные малопластичные глины. Использование подобного сырья зачастую приводит к повышению количества брака уже на этапах формования и сушки сырца.

В настоящей работе особое внимание уделено получению стеновой керамики с улучшенными физико-механическими характеристиками модификацией

керамической массы из малопластичного глинистого сырья в композиции с поверхностно-активными веществами (далее – ПАВ) и рисовой соломой.

В Кызылординской области, где ежегодно выращивается более 500 тысяч тонн риса, его отходы не перерабатываются, а сжигаются, нанося непоправимый вред экологии региона [1, 2]. Ученые Университета им. Коркыт Ата получили из рисовой шелухи диоксид кремния 100 процентной чистоты, которое можно использовать в разных отраслях – в производстве строительных материалов, получении солнечной энергетики, кварцевого стекла, оптоволокна, сорбентов и самого кремния.

Применение рисовых отходов в производстве строительных материалов, в т.ч. стеновой керамики, отражено в трудах [2, 3, 4, 5]. Учеными предложены способы получения эффективного керамического кирпича за счет использования рисовой соломы (шелухи) в качестве выгорающей добавки и образующегося в процессе ее сгорания аморфного кремнезема.

Следует отметить, что в настоящее время производство керамического кирпича осуществляется в основном методом пластического формования. А стандартные методы по подготовке сырья механической и физической активацией требуют значительного переоборудования заводов и, соответственно, больших затрат. Большой интерес представляет химическая модификация сырья с применением различных ПАВ. Теоретические основы технологии получения стеновой керамики с применением ПАВ отражены в трудах Богданова А.Н., Гинчицкой Ю.Н., Слюсарь А.А. и других исследователей [6, 7, 8].

В связи с вышеизложенным целью данной работы является исследование влияния рисовой соломы в композиции с ПАВ на свойства керамических образцов. Применение рисовой соломы позволяет решить не только проблемы ресурсосбережения за счет утилизации отходов, а также вопросы защиты окружающей среды от техногенного загрязнения и получения условно-эффективной стеновой керамики.

### **Материалы и методы**

На основе анализа технологии эффективной стеновой керамики принято введение в состав сырьевой шихты отходов агропромышленного комплекса (рисовой соломы) и модификаторов в виде ПАВ, являющихся более технологичными, оказывающими одновременно полифункциональное влияние на формовочные свойства глинистой массы, сушильные свойства сырца, а также эксплуатационные свойства керамики после обжига.

Определение технологических свойств сырьевых композиции выполнены в соответствии с ГОСТ 21216-2014 «Сырье глинистое». Водопоглощение и плотность обожженных образцов оценивали по методикам ГОСТ 7025-91, прочность – в соответствии с ГОСТ 530-2012. Теплопроводность обожженных образцов определена с помощью портативного электронного прибора ИТП МГ4.

В данной работе в качестве глинистых компонентов использованы суглинок месторождения месторождения «Бурундай» Алматинской области и бентонит месторождения «Ибата» Туркестанской области. Месторождение «Ибата»

представлено единым положозалегающим пластом бентонитовых глин, разведенным по промышленным категориям на площади 46,48 га [9].

Так как в качестве основного компонента шихты использован малопластичный суглинок, в композицию принято вводить 5-10% бентонита в качестве пластифицирующей добавки, а также с целью улучшения спекания и повышения прочности образцов керамики (таблицы 1-3).

Таблица 1 – Характеристики глинистого сырья

Сырьевые материалы	Характеристика
Суглинок Бурундайский	- состав: 5-7% глинистых минералов, 10-15% кварца, 45-50% полевого шпата; - средняя плотность – 1,7 т/м <sup>3</sup> ; - число пластичности – 6,57; - коэффициент чувствительности к сушке 0,26-0,33; - усадка, %: воздушная 5,3-5,6, общая 7,4-8,9
*Бентонит «Ибата»	- состав: 65% из монтмориллонита, при этом содержание глинистой составляющей – 82%; - число пластичности – 30,5; - чувствительность к сушке – 1,82 (среднечувствительная к сушке)

\*Данные физико-химических исследований бентонита «Ибата» представлены качественным паспортом, выданным ТОО «Алекс-Минерал Компани».

В настоящее время в производстве керамического кирпича внедряются новые виды добавок, повышающие прочностные характеристики изделий. Например, химические пластификаторы способны повышать пластичность и связующую способность глин добавки плавно. Некоторые из них оказывают комбинированное действие. В связи с этим проведены исследования по определению действия добавок нового поколения – MasterGlenium ACE 470, WD-650 и WP-5 для снижения влажности формовочной массы с сохранением реологических характеристик массы.

*Полифункциональные модификаторы* – это комплексные добавки, обычно применяемые в технологии получения высокофункциональных бетонов, влияя сразу на несколько характеристик бетонной смеси и бетона. В нашем случае такие добавки применялись для улучшения реологических характеристик формовочной массы и улучшения физико-механических свойств образцов.

Приводятся характеристики добавки MasterGlenium ACE 470, т.к. наилучшие результаты получены с ее использованием.

Таблица 2 – Характеристики химической добавки MasterGlenium ACE 470

Однородность	Однородный
Вид	Темно-желтый
Плотность	1,030-1,070
pH	4-6
Количество твердых веществ	28-30

Рисовая солома из Кызылординской области использована в качестве выгорающей порообразующей добавки. В керамической массе рисовая солома,

играя роль армирующего материала, повышает сырцовую прочность образцов. Кроме того, при сжигании рисовой соломы по данным различных источников образуется от 16 до 20% золы, которая в процессе обжига как активный кремнезем способствует повышению прочностных характеристик обожженных изделий за счет химического взаимодействия с продуктами обжига [3, 10, 11].

В большинстве случаев при подготовке сырьевых материалов, в т.ч. отходов при получении керамических материалов применяется предварительная механическая обработка. Рисовая солома была измельчена в шаровой мельнице и все компоненты массы просеяны через сито №2. Как показала практика, такая гранулометрия считается наиболее оптимальной в производстве стеновой керамики.

Таблица 3 – Гранулометрический состав измельченной рисовой соломы

Фракция, мм	более 2	1-2	0,5-1	0,2-0,5	0,1-0,2	0,05-0,01	менее 0,01
Содержание, %	0,54	26,94	13,42	27,52	16,68	8,7	6,2

### Результаты и обсуждение

Для определения оптимального состава керамической композиции формовались образцы-кубы размерами 2\*2 и 4\*4 см. Образцы изготавливали методом пластического формования с применением приемов, принятых в технологии керамических материалов. Отформованные образцы после сортировки предварительно высушивались в сушильном шкафу (СНОЛ-3,5.3,5.3,5/3,5-ИЗ) при температуре 110°C до постоянной массы. Образцы обжигали в муфельной печи (SNOL 8.2\*1100) при каждой заданной температуре с интервалом 50°C с выдержкой 15-20 мин. Загрузка печи производилась при комнатной температуре, разгрузка – не более 60°C.

Для проведения экспериментальных работ были составлены композиции керамических масс в соотношениях, представленных в таблице 4.

Таблица 4 – Составы керамических композиций

№ состава	Суглинок	Бентонит	Рисовая солома	Формовочная влажность, %
1	100	0	0	20
2	95	5	0	22
3	95	0	5	23
4	90	10	0	23
5	90	5	5	23
6	85	10	5	24
7	85	5	10	26
8	80	5	15	28
9	80	10	10	26
10	75	10	15	28

Предварительно согласно ГОСТ 21216-2014 определены физико-механические характеристики суглинка и бентонита, а также их смеси (табл. 5, со-

ставы 1, 2, 4). При этом числа пластичности суглинка и бентонита составили, соответственно, 6,57 и 30,5. С вводом в суглинок 5-10% бентонита пластичность увеличена до 7,76-8,96. Дальнейшее повышение содержания бентонита в композиции приводит к увеличению количества воды затворения, а также повышению усадки при сушке.

Таблица 5 – Изменение прочности при сжатии образцов различного состава в зависимости от температуры обжига, МПа

№	Состав: Суглинок /Бентонит / Рисовая солома	900°С	950°С	1000°С	1050°С	1100°С
1	100	2,8	4	5,7	8,6	9,8
2	95/5/0	3,5	5	7,7	10,6	13,0
3	95/0/5	2,3	4,2	5,8	6,9	8,6
<b>4</b>	<b>90/10/0</b>	<b>5,2</b>	<b>6,8</b>	<b>9,5</b>	<b>13,8</b>	<b>16,5</b>
5	90/5/5	4,3	6,0	8,8	12,2	13,7
<b>6</b>	<b>85/10/5</b>	<b>4,9</b>	<b>6,3</b>	<b>9,2</b>	<b>13</b>	<b>16,0</b>
7	85/5/10	3,4	4,4	6,2	8,1	11
8	80/5/15	2,6	3,4	4,2	6,2	8
9	80/10/10	4,6	5,5	7,3	11,3	12,6
10	75/10/15	3,2	4,1	5,3	6,8	8,4

Содержание рисовой соломы в составе керамической композиции варьировались от 5 до 10%. Дальнейшее увеличение содержания соломы привело к повышению формовочной влажности выше 28%, следовательно, к снижению прочности образцов после обжига.

Согласно полученным данным при добавке рисовой соломы в количестве 5% от общей массы сухих компонентов позволяет сохранить прочность образцов в пределах 9 МПа уже при температуре 1000°С, с повышением температуры обжига прочность образцов увеличивается, соответственно, 1050°С — 11,8 МПа, 1100°С — 16,2 МПа, что соответствует марке кирпича М100-150.

Данные табл. 5 и формы кривых на рис. 1 показывают, что из чистого суглинка без каких-либо добавок при температуре обжига 1100°С можно получить керамический черепок с прочностью 9 МПа (состав 1). Анализ изменения физико-механических свойств термообработанных образцов в присутствии добавки бентонита 5% в композиции показал увеличение прочности уже при температуре обжига 1050°С до 11,6 МПа, а при 1100°С – 14 МПа (состав 2). С добавлением в суглинок бентонита до 10% прочность образцов заметно увеличилась: при 1000°С – до 9,5 МПа, что соответствует значению прочности образцов на основе чистого суглинка, обожженных при температуре 1100°С, а при 1050°С прочность повышена до 14,8 МПа и при 1100°С достигнута прочность в 17 МПа (состав 4). Даже при добавлении рисовой соломы 5% в керамическую массу с 10% бентонита при температуре 1050°С прочность образцов составила 11,8 МПа, что выше, чем у образцов из чистого суглинка, обожженных при температуре 1100°С. Модификация композиции на основе малопластичных суглинков бентонитом позволила снизить температуру обжига на 50-100°С. Эти данные подтверждают то, что глинистые минералы монтмориллонитовой гли-

ны способствуют снижению температуры обжига керамики вследствие их легкоплавкости и, следовательно, росту прочности черепка.

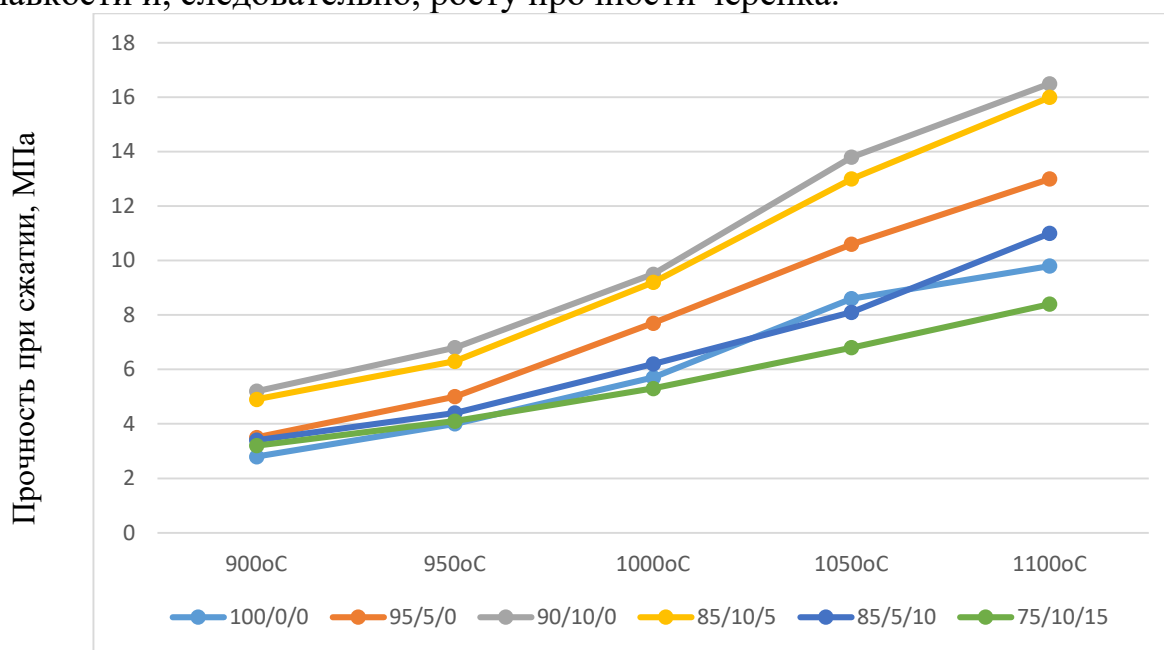


Рисунок 1 – Изменение прочности при сжатии образцов различного состава в зависимости от температуры обжига, МПа

Анализ изменения свойств исследуемых образцов в зависимости от процентного соотношения компонентов (данные табл. 5 и рис. 1) позволил оптимизировать составы керамической массы. Наилучшие показатели физико-механических свойств получены в результате обжига образцов из композиционных составов №4 (мас. %: суглинок:бентонит = 90:10) и №6 (мас. %: суглинок:бентонит:рисовая солома = 85:10:5), которые выбраны как оптимальные для последующих исследований в присутствии химических добавок.

Дальнейшие исследования заключались в модификации керамической массы, состоящей из малопластичного суглинка и бентонита, поверхностно-активными веществами, которые помимо пластифицирующего действия, приводят к снижению формовочной влажности (табл. 6) и, следовательно, к повышению марки изделий.

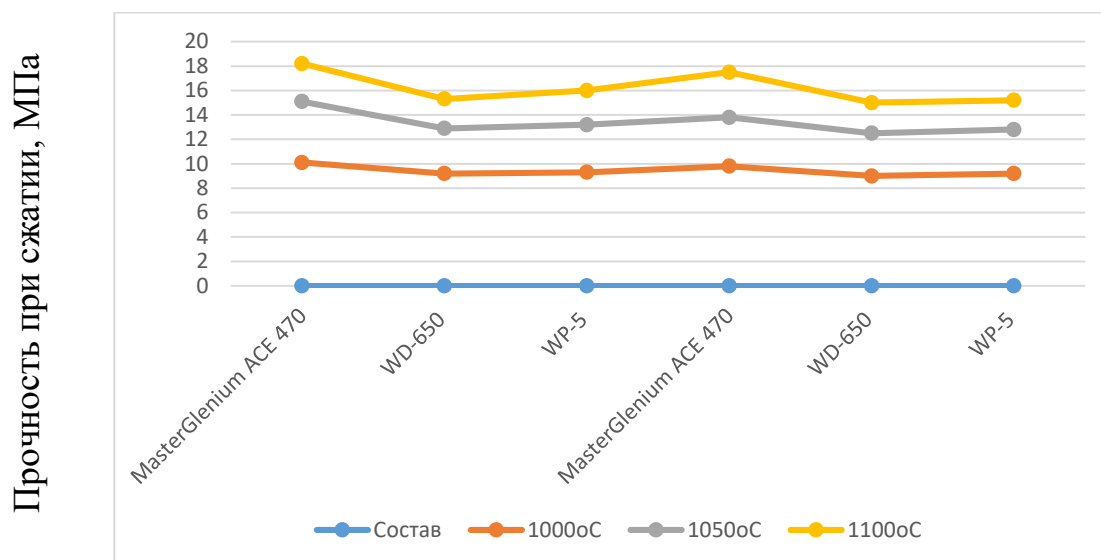


Рисунок 2 – Изменение прочности образцов при сжатии в зависимости от температуры обжига и от вида ПАВ

Как показывают результаты исследования, при модификации глинистой массы химической добавкой MasterGlenium ACE 470 увеличивается текучесть массы в сравнении с поликарбоксилатами (WD-650 и WP-5). Видимо снижение молекулярной подвижности воды в присутствии ПАВ приводит к изменению вязкости и устойчивости глинистых суспензий. Влияние химических добавок на изменение чувствительности образцов к сушке незначительно. В связи с тем, что разжижающего действия поликарбоксилатов не наблюдается, то и воздушная усадка немного выше, чем при использовании добавки MasterGlenium ACE 470 (табл. 6). При использовании последней добавки в количестве 1% оптимальная формовочная влажность шихты для оптимального состава (суглинок – 85%, бентонит – 10% и рисовая солома 5%) составила не более 21%.

В результате анализа изменения физико-механических свойств керамических композиции в разрезе «состав – температура» выявлены оптимальные соотношения составляющих компонентов, при которых достигнуты минимальные значения средней плотности и водопоглощения по массе, с обеспечением максимальных прочностных показателей образцов при сжатии и низкой теплопроводности ( $\lambda=0,4$  Вт/м°C), что относит полученные материалы к ряду условно-эффективных согласно ГОСТ 530-2012. Введение добавок-модификаторов в керамические композиции на основе малопластичного суглинка при рациональном подборе состава способствует снижению температуры обжига на 50-100°C и повышению прочности образцов на ~40%.

Таблица 6 – Исследуемые составы керамических образцов с химической добавкой MasterGlenium ACE 470 и поликарбоксилатами (WD-650 и WP-5)

№ состава	Соотношение компонентов, суглинок-бетонит-зола-рисовая солома, %	ПАВ – 1%	Чувствительность к сушке		Число пластичности	Формовочная влажность (абсолютная), %	Воздушная усадка, %	Средняя плотность сырца, г/см <sup>3</sup>	Свойства образцов при различных температурах обжига, прочность при сжатии $R_{сж}$ , водопоглощение по массе $W$ , средняя плотность $\rho_{ср}$ ,								
			Коэффициент по Бетт. лоп.	Время облуч. по Чижевскому, минут					1000°C			1050°C			1100°C		
									$R_{сж}$ , МПа	$W$ , %	$\rho_{ср}$ , г/см <sup>3</sup>	$R_{сж}$ , МПа	$W$ , %	$\rho_{ср}$ , г/см <sup>3</sup>	$R_{сж}$ , МПа	$W$ , %	$\rho_{ср}$ , г/см <sup>3</sup>
1	90/10/0	<i>MasterGlenium ACE 470</i>	<b>0,81</b>	<b>4,4</b>	<b>9</b>	<b>21</b>	<b>3,8</b>	<b>1,7</b>	<b>10,1</b>	<b>16,8</b>	<b>1,64</b>	<b>15,1</b>	<b>15,4</b>	<b>1,66</b>	<b>18,2</b>	<b>14,2</b>	<b>1,67</b>
2		WD-650	0,81	4,4	8,8	23	4		9,2			12,9			15,3		
3		WP-5	0,80	4,2	8,9	23	4		9,3			13,2			16		
4	85/10/5	<i>MasterGlenium ACE 470</i>	<b>0,79</b>	<b>4,3</b>	<b>8,86</b>	<b>23</b>	<b>3,0</b>	<b>1,54</b>	<b>9,8</b>	<b>18,6</b>	<b>1,32</b>	<b>13,8</b>	<b>15,5</b>	<b>1,34</b>	<b>17,5</b>	<b>15,2</b>	<b>1,35</b>
5		WD-650	0,78	4,2	8,6	24	3,3		9			12,5			15		
6		WP-5	0,79	4,2	8,6	24	3,5		9,2			12,8			15,2		



## Заклучение

1. Экспериментально подтверждена эффективность комплексной активации керамической массы, обеспечивающей улучшение физико-механических характеристик керамических образцов модифицированием малопластичного глинистого сырья с использованием в качестве добавок бентонита и рисовой соломы в композиции с ПАВ.

2. Применение рисовой соломы позволяет одновременно решить проблемы ресурсосбережения и вопросы защиты окружающей среды от техногенного загрязнения, а также способствует получению условно-эффективной стеновой керамики.

3. Установлено, что снижение молекулярной подвижности воды в присутствии химической добавки MasterGlenium ACE 470 увеличивает текучесть массы, следовательно, позволяет снизить формовочную влажность.

4. Определен оптимальный состав керамической композиции, содержащей малопластичный суглинок – 80%, бентонит – 10%, рисовую солому – 5% и до 1% ПАВ для получения керамического кирпича методом пластического формования. При этом достигнута марка не менее М100-150, получены образцы условной эффективности ( $\lambda=0,4$  Вт/м<sup>2</sup>°С) при одновременном снижении температуры обжига на 50-100°С.

## Литература:

1. Представлен инновационный способ утилизации растительных отходов. *Новости astanapnews@khabar.kz [Электрон. ресурс] – 2020. – URL: <https://khabar.kz/ru/news/nauka-i-obrazovanie/item/129231-predstavlen-innovatsionnyj-sposob-utilizatsii-rastitelnykh-otkhodov> (дата обращения 10.11.2020)*
2. Бумага и удобрения из рисовых отходов. *Кызылординские вести [Электрон. ресурс] – 2022. – URL: <https://kzvesti.kz/zkhk/bez-rubriki/bumaga-i-udobrenija-iz-risovyh-otkhodov-75632> (дата обращения 28.11.2022)*
3. Горбунов Г.И., Расулов О.Р. Использование рисовой соломы в производстве керамического кирпича. *Вестник МГСУ, 2014, 11, с.128-136.*
4. Цой Е.А. Кремнийсодержащие соединения из соломы риса: состав, строение, свойства. *Диссертация на соиск. уч. степ к.т.н. по специальности ВАК РФ 03.02.08, 2015, - 168 с.*
5. Аунг Хтут Тху, Получение композиционных материалов на основе продуктов переработки рисовой шелухи. *Диссертация на соиск. уч. степ к.т.н. по специальности ВАК РФ 05.17.11, 2020, - 202 с.*
6. Богданов А.Н., Абдрахманова Л.А. Исследование влияния поверхностно-активных веществ на свойства глинистого сырья. *Известия КГАСУ. 2017, 3(41)*
7. Гинчицкая Ю.Н. Стеновая керамика на основе пылеватого суглинка с применением комплексных добавок. *Диссертация на соиск. уч. степ. к.т.н. по спец. 05.23.05, 2021, - 183 с.*
8. Слюсарь А.А., Слюсарь О.А., Здоренко Н.М. Регулирование коллоидно-химических свойств каолиновых и глинистых суспензий комплексными добавками. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. 2011, 9(104). - с.114-121.*
9. Васильянова Л.С. Бентониты в экологии. *Новости науки Казахстана, 2016, 3(129), с.70-101.*
10. Адылов Д.К., Бектурдиев Г.М., Юсупов Ф.М., Ким Р.Н. Технология получения модифицированных волокон из отходов агропромышленного комплекса для использования при производстве асбестоцементных изделий. *Матер. 8-ой Междунар. конф. «Сотрудничество*

для решения проблемы отходов»: Харьков, Украина, 23-24.02.2011г. – URL: <https://waste.ua/cooperation/2011/theses/adylov.html>

11. Вураско А.В., Минаков А.Р., Гулемина Н.Н., Дриккер Б.Н. Физико-химические свойства целлюлозы, полученной окислительно-органоосольвентным способом из растительного сырья. Журнал «Лесной вестник» МГУ леса. 2008, 3(60), - с.153-157.

#### References:

1. Predstavlen innovacionnii sposob utilizacii rastitelnih othodov. Novosti astananews@khabar.kz [Electron. resource] – 2020. – URL: <https://khabar.kz/ru/news/nauka-i-obrazovanie/item/129231-predstavlen-innovatsionnyj-sposob-utilizatsii-rastitelnykh-otkhodov>. (Date of application 10.11.2020 (in Russ.))
2. Bumaga i udobreniya iz risovih othodov. Kizilordinskije vesti [Elektron. resurs] – 2022. – URL: <https://kzvesti.kz/zhkh/bez-rubriki/bumaga-i-udobrenija-iz-risovyh-otkhodov-75632> (Date of application 28.11.2022) (in Russ.)
3. Gorbunov G.I., Rasulov O.R. Ispolzovanie risovoi solomi v proizvodstve keramicheskogo kirpicha. Vestnik MGSU, 2014, 11, – s.128-136. (in Russ.)
4. Coi E.A. Kremniisoderjaschie soedineniya iz solomi risa\_ sostav\_ stroenie\_ svoistva. Dissertaciya na soisk. uch. step k.t.n. po specialnosti VAK RF 03.02.08, 2015, – 168 s. (in Russ.)
5. Aung Htut Thu, Poluchenie kompozicionnih materialov na osnove produktov pererabotki risovoi sheluihi. Dissertaciya na soisk. uch. step k.t.n. po specialnosti VAK RF 05.17.11,2020, – 202 s. (in Russ.)
6. Bogdanov A.N., Abdrahmanova L.A. Issledovanie vliyaniya poverhnostno\_aktivnih veschestv na svoistva glinistogo sirya. Izvestiya KGASU. 2017, 3(41) (in Russ.)
7. Ginchickaya Yu.N. Stenovaya keramika na osnove pilevatogo suglinka s primeneniem kompleksnih dobavok. Dissertaciya na soisk. uch. step. k.t.n. po spec. 05.23.05, 2021, – 183 s. (in Russ.)
8. Slyusar A.A., Slyusar O.A., Zdorenko N.M. Regulirovanie kolloidno-himicheskikh svoistv kaolinovih i glinistih suspenzii kompleksnimi dobavkami. Nauchnie vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. 2011, 9(104). – s.114-121. (in Russ.)
9. Vasilyanova L.S. Bentoniti v ekologii. Novosti nauki Kazahstana, 2016, 3(129), s.70-101. (in Russ.)
10. Adilov D.K., Bekturdiyev G.M., Yusupov F.M., Kim R.N. Tehnologiya polucheniya modifitsirovannih volokon iz othodov agropromishlennogo kompleksa dlya ispolzovaniya pri proizvodstve asbestocementnih izdelii. Mater. 8-oi Mejdunar. konf. «Sotrudnichestvo dlya resheniya problemi othodov»: Harkov, Ukraina, 23-24.02.2011 – URL: <https://waste.ua/cooperation/2011/theses/adylov.html> (in Russ.)
11. Vurasko A.V., Minakov A.R., Gulemina N.N., Driker B.N. Fiziko\_himicheskie svoistva cellyulozi, poluchennoi okislitelno-organosolventnim sposobom iz rastitelnogo sirya. Jurnal «Lesnoi vestnik» MGU lesa. 2008, 3(60), – s.153-157. (in Russ.)

**Г.Б. Ибраимбаева<sup>1,\*</sup>, Г.К. Абилдаева<sup>2</sup>,  
С.Ә. Шираханов<sup>1</sup>, Ә.М. Сагиндыкова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Халықаралық білім беру корпорациясы, Алматы, Қазақстан

<sup>2</sup>«КазСертик-А» ЖШС, Алматы, Қазақстан

#### Авторлар туралы мәліметтер:

Гульназ Баккыдыровна Ибраимбаева – техника ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Халықаралық білім беру корпорациясы, Алматы, Қазақстан  
<https://orcid.org/0000-0002-4778-5664>, e-mail: [gulnazik1971@mail.ru](mailto:gulnazik1971@mail.ru)

Абилдаева Гульжайна Куралбековна – техника ғылымдарының магистрі, сарапшы-аудитор, «KazSertik-A» ЖШС, Алматы, Қазақстан

<https://orcid.org/0000-0002-2956-0357>, e-mail: dzhaina@mail.ru

Шираханов Самат Әлішерұлы – магистрант, Халықаралық білім беру корпорациясы, Алматы, Қазақстан

<https://orcid.org/0000-0001-6798-4735>, e-mail: samatsirahanov@gmail.com

Сагиндыкова Әлия Мейрамқұлқызы – магистрант, Халықаралық білім беру корпорациясы, Алматы, Қазақстан

<https://orcid.org/0000-0002-5237-8764>, e-mail: aliyasagindikova@mail.ru

## ТҮРЛЕНДІРГІШ ҚОСПАЛАРДЫҢ КЕРАМИКАЛЫҚ КОМПОЗИЦИЯНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ӘСЕРІ

**Аңдатпа.** Түрлендіргіш қоспалардың керамикалық массалардың қасиеттеріне әсерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Керамикалық массаны күріш сабанын қолдану және бентонит пен беттік белсенді заттар түріндегі пластификациялаушы қоспалармен кешенді белсендіру қалыптау ылғалдылығының төмендеуіне және керамиканың физика-механикалық қасиеттерінің жақсаруымен қатар күйдіру температурасын 50-100°C төмендететіні көрсетілген. Иілмді қалыптау әдісімен керамикалық кірпіш алу үшін илемділігі төмен саздақ, бентонит, күріш сабаны және беттік активті зат қосылған керамикалық композицияның оңтайлы құрамы анықталды.

**Түйін сөздер:** керамикалық композиция, беттік активті заттар, күріш сабаны, шартты тиімді керамика.

**G.B. Ibraimbayeva<sup>1,\*</sup>, G.K. Abildaeva<sup>2</sup>,  
S.A. Shirakhanov<sup>1</sup>, A.M. Sagindykova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>International Educational Corporation, Almaty, Kazakhstan

<sup>2</sup>«KazSertik-A» LLP, Almaty, Kazakhstan

### Information about authors:

Ibraimbayeva Gulnaz Bakkydyrovna – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, International Educational Corporation, Almaty, Kazakhstan

<https://orcid.org/0000-0002-4778-5664>, e-mail: gulnazik1971@mail.ru

Abildaeva Gulzhaina Kuralbekovna – Master of Technical Sciences, Expert-Auditor, «KazSertik-A» LLP, Almaty, Kazakhstan

<https://orcid.org/0000-0002-2956-0357>, e-mail: dzhaina@mail.ru

Shirakhanov Samat Alisheruly – Master's student, International Educational Corporation, Almaty, Kazakhstan

<https://orcid.org/0000-0001-6798-4735>, e-mail: samatsirahanov@gmail.com

Sagindykova Aliya Meiramkulkyzy – Master's student, International Educational Corporation, Almaty, Kazakhstan

<https://orcid.org/0000-0002-5237-8764>, e-mail: aliyasagindikova@mail.ru

## THE EFFECT OF MODIFYING ADDITIVES ON THE PROPERTIES OF THE CERAMIC COMPOSITION

**Abstract.** The results of studies of the effect of modifying additives on the properties of ceramic masses are presented. It is shown that the complex activation of the ceramic mass by plasticizing additives in the form of bentonite and surfactants and using rice straw leads to a decrease in molding humidity and an improvement in the physical and mechanical properties of ceramics while reducing the firing temperature by 50-100 °C. The optimal composition of a ceramic composition containing low-plastic loam, bentonite, rice straw and surfactants for the production of ceramic bricks by plastic molding has been determined.

**Keywords:** ceramic composition, surfactants, rice straw, conditionally effective ceramics.