

УДК 691.433-431

ВЛИЯНИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ЦВЕТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ НА ПРОЦЕСС СПЕКАНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ МАСС

Мушарапова С.И.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Бурученко А.Е.

Сибирский федеральный университет

Одним из путей решения проблем утилизации отходов промышленных предприятий является их вторичное использование в производстве строительных материалов, в частности, в производстве облицовочной, фасадной керамической плитки и плитки для полов. Это позволит снизить стоимость продукции за счет уменьшения затрат на предварительную подготовку сырья и решить в определенной степени экологические вопросы.

Для получения керамических материалов и изделий с требуемыми физико-механическими и физико-химическими свойствами необходима разработка составов керамических масс. При этом важным является использование отходов промышленных предприятий. Выбор составов керамических масс определяется необходимостью формирования заданных фаз в процессе обжига, которые обуславливают хорошие свойства керамическим изделиям.

В данной работе приведены результаты исследования о возможности использования отходов обогащения цветных металлов ОАО «Красцветмет» в керамических массах, где в качестве глиняной составляющей использовалась тугоплавкая глина Компановского месторождения Красноярского края.

Химический состав глины и отходов обогащения приведены в таблице 1.

Таблица 1

№	Сырье	Массовое содержание оксидов, %										
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	MnO	SO ₃	ппп
1	Глина Компановского месторождения	67,4	18,5	3,08	0,82	1,63	1,89	1,06	0,12	-	-	5,5
2	Отходы обогащения цветных металлов	0,64	0,13	0,34	-	35,14	4,94	-	-	-	19,29	20,75

По данным рентгенографического исследования сырья основными минералами в глине являются каолинит и монтмориллонит. В значительно меньшем количестве присутствует кварц и в наибольшем – полевои шпат в виде ортоклаза.

Отходы обогащения цветных металлов представляют собой осадок (КЕК), который образуется после фильтрации маточных растворов, подвергающихся очистке путем нейтрализации хлористым кальцием. В КЕКе наблюдается наличие карбонатсодержащих компонентов.

Для проведения лабораторного эксперимента рассматривались составы с различным содержанием отходов обогащения цветных металлов. Готовились образцы с количественным содержанием отходов от 5% до 20% пластичным формованием с влажностью 20-25%. Отформованные цилиндрические образцы диаметром 20 мм высушивались, затем обжигались. Обжиг образцов проводился со скоростью 10°/мин и

выдержкой при конечной температуре 20 минут в температурном интервале от 20°C до 1250°C.

После термической обработки определялась огневая усадка (рис.1), водопоглощение (рис.2), прочность образцов на сжатие (рис.3). Также проводился рентгенофазовый анализ обожженных на разные температуры образцов с целью определения фазового состава керамического черепка.

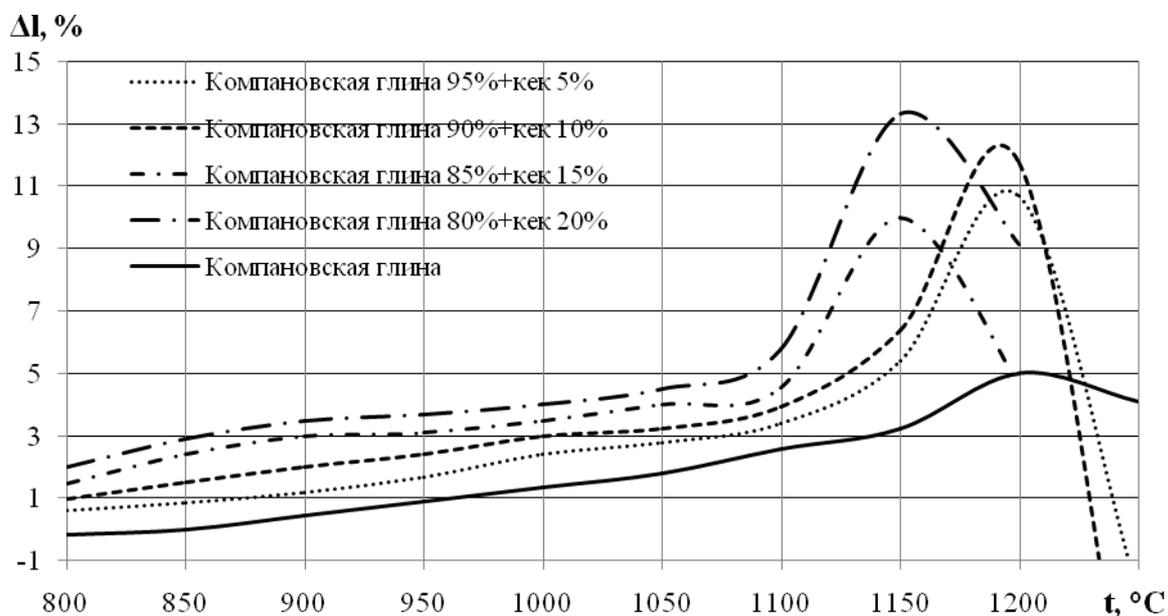


Рис.1. График зависимости огневой усадки образцов от температуры обжига.

Как видно на рис.1, с увеличением количества КЕКа в образце происходит увеличение огневой усадки. При этом температура, на которую приходится максимум усадки, смещается в область более низких температур. Так, для состава из чистой глины максимум огневой усадки наблюдается при 1200°C ($\Delta l=5\%$), для состава с 5%-ой добавкой КЕКа эта температура равна 1190°C ($\Delta l=11\%$), для состава с 10%-ой добавкой $t=1180^\circ\text{C}$ ($\Delta l=12,2\%$), а для составов с 15%-ой и с 20%-ой добавкой максимум усадки отмечается при 1150°C ($\Delta l=13,4\%$).

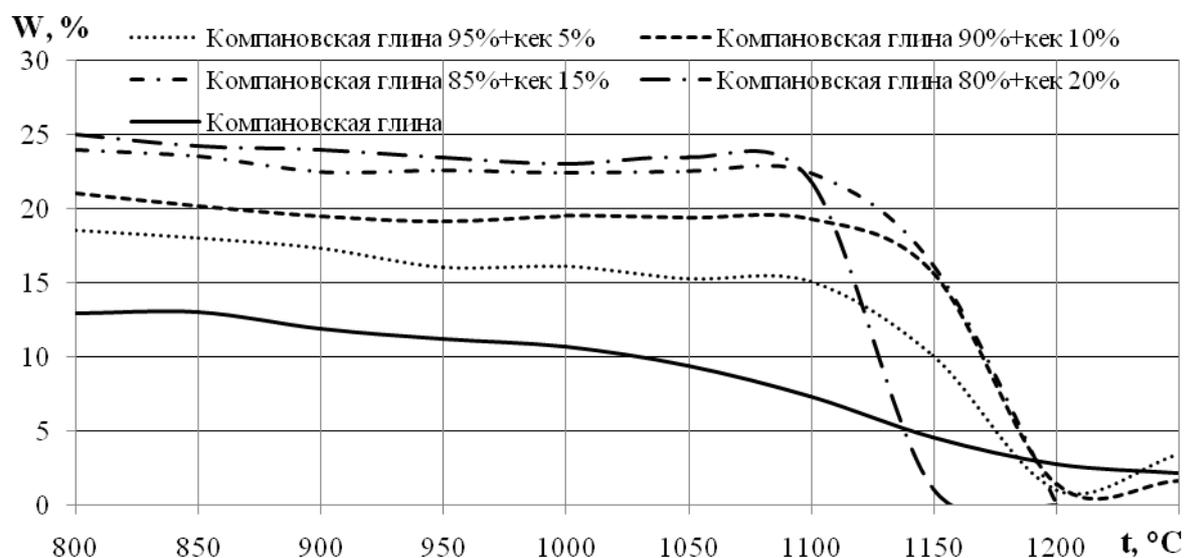


Рис.2. График зависимости водопоглощения образцов от температуры обжига.

После достижения максимума огневой усадки во всех образцах отмечается ее снижение, что указывает на начало процесса вспучивания образцов.

Зависимость водопоглощения образцов для различных составов в зависимости от температуры обжига представлена на рис. 2. Из кривых видно, что с увеличением количества КЕКа в керамические массы водопоглощение образцов, обожженных на разные температуры, возрастает. Температура, при которой наблюдается снижение водопоглощения, характеризует начало спекания. Видно, что с увеличением добавки, эта температура смещается в область более низких температур.

σ , МПа

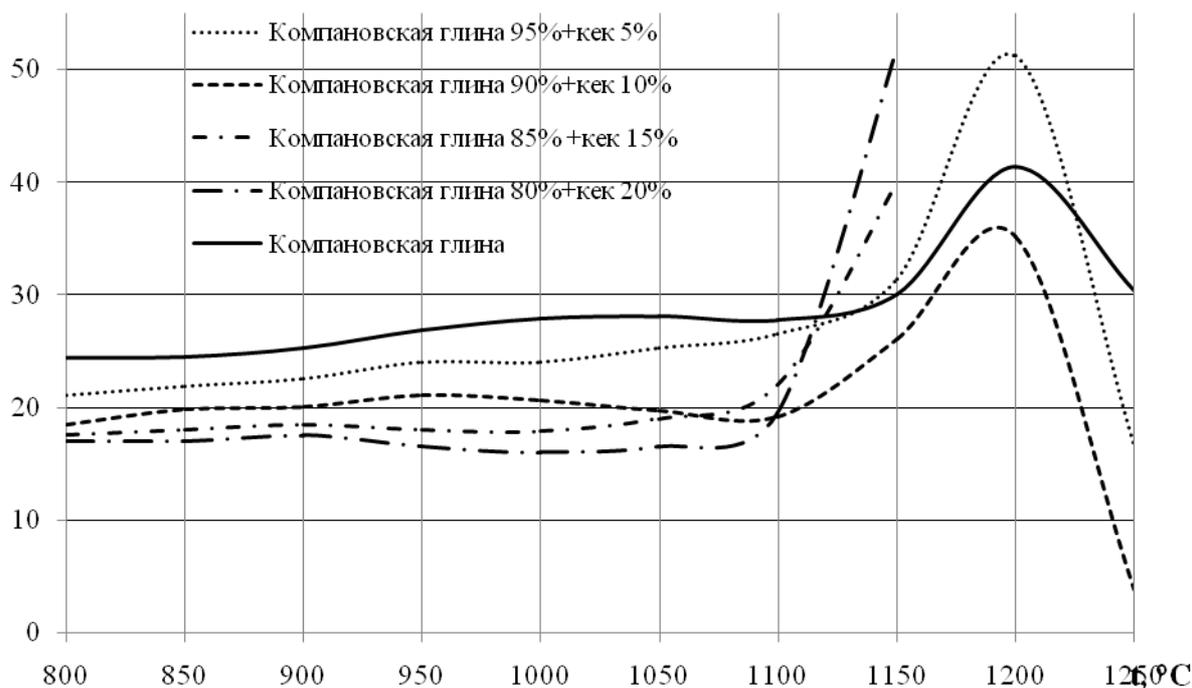


Рис. 3. График зависимость прочности при сжатии образцов от температуры обжига.

Кривые зависимости прочности при сжатии образцов от температуры обжига представлены на рис. 3. Как видно из графиков, с увеличением содержания КЕКа в керамических массах начало нарастания прочности также смещается в область более низких температур.

Таким образом, общий анализ кривых зависимости огневой усадки, водопоглощения и прочности образцов с различным содержанием КЕКа показывает, что его введение в керамические массы способствует интенсификации процесса спекания и обуславливает смещение начала спекания в область более низких температур.