

УДК 666.712.008 (575.2) (04)

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ
МЕЖДУ СОСТАВАМИ ШИХТ, ДАВЛЕНИЕМ ПРЕССОВАНИЯ
И ВЛАЖНОСТЬЮ ПРЕСС-ПОРОШКА**

Т.Т. Болотов – инженер
Э.К. Сардарбекова – инженер
КГУСТА

In this article the empiric formula for defining of the specific pressure of mixture and optimal pressure of pressing for polydrying mixture in limit 20–22 mp and in moisture 10–12% are worked out.

Одним из основных производственных переделов при изготовлении кирпича полусухим способом является процесс прессования сырца из сыпучей глиняной массы. Для каждого вида керамического сырья существует определенный интервал влажности пресс-порошка и давления прессования, при которых можно получить бездефектный сырец с плотной структурой, имеющий экстремальные значения механических свойств. Введение в керамическую шихту в качестве зерновой части добавок техногенного или природного происхождения существенно изменяет процесс прессования шихты с такого рода добавками по сравнению с прессованием порошка с добавками из глинистого сырья.

Целью данной работы является разработка эмпирической формулы для определения удельного давления смеси в зависимости от

относительной деформации ($K_{сж}$) при различных влажностях и от зернового состава шихты. Для оптимизации шихты приняты следующую последовательность выполнения этапов: предварительные параметры прессования (давление прессования и влажность пресс-порошка); крупность зерен; общее содержание зернистой части пресс-порошка; содержание компонентов в пресс-порошке; оптимальные параметры прессования (давление прессования и влажность пресс-порошка) и составы пресс-порошка.

В работе были использованы суглинок Баш-Кара-Суу (БКС), глинистые сланцы Ак-Суйского месторождения, базальт и зола ТЭЦ. Гранулометрический состав дробленого сланца на стандартных ситах и суглинка Баш-Кара-Суу приведены в табл. 1, 2.

Таблица 1

Гранулометрический состав сланца суглинка Баш-Кара-Суу

Остатки на ситах, %	Размер ячеек, мм						
	5	2,5	1,25	0,63	0,315	0,14	<0,14
Частные	10÷15,9	34÷38,9	17÷24,2	12,5÷18	11,8÷18,3	6,4÷13	2÷7

Таблица 2

Гранулометрический состав месторождения БКС

Размер частиц, мм, содержание, %					
1÷0,25	0,25÷0,05	0,05÷0,01	0,01÷0,005	0,005÷0,001	<0,001
0,07	9,20	34,11	6,81	8,53	20,68

Для оптимизации крупности зернистой части пресс-порошка отформованы и испытаны образцы из шихт с зернистой частью различной крупности, прошедшей через сита с диаметром отверстий 0,63; 1,25 мм и влажностью 4,8 и 12% по массе.

Исследованием было установлено, что в составе сырьевых шихт для стеновой керамики максимальный диаметр зерен сланца должен быть не более 1,25 мм.

Для определения оптимальных параметров прессования и построения компрессионных кривых нами были использованы составы:

1. <0,63 мм: суглинок БКС – 60%; глинистые сланцы – 30%; зола ТЭЦ – 10%.
2. <1,25 мм: суглинок БКС – 60%; глинистые сланцы – 30%; зола ТЭЦ – 10%.
3. <0,63 мм: суглинок БКС – 80%; базальт – 20%.

Исследования проводили в следующей последовательности: заранее приготовленные высушенные составы 1, 2 и 3 увлажняли водой и перемешивали до однородного состояния с влажностью 4%, 8% и 12%. Затем готовую смесь загружали в матрицу, установленную на лабораторном гидравлическом прессе ПСУ-12, с дозировкой по объему и проводили прессование, которое осуществляли при удельных давлениях от 5,0 МПа до 30 МПа. Режим прессования – одноступенчатый, способ приложения прессового усилия – односторонний. Величину деформации смеси определяли в процессе прессования при изменении удельного давления прессования с шагом 2 МПа. Результаты замеров записывали в специально составленную таблицу.

По результатам экспериментальных исследований процесса прессования построен график зависимости изменения удельного давления прессования от величины относительной деформации смеси (рис. 1–3).

Далее, аппроксимируя полученную зависимость экспериментальных кривых, была получена эмпирическая формула:

$$q = a \cdot \Delta h^n / (1 - \Delta h)^7,$$

где a – коэффициент, учитывающий влажность смеси; n – показатель степени, учитывающий состав смеси.

Значения коэффициентов приведены в табл. 3.

Таблица 3
Значения коэффициентов, учитывающих влажность и состав смеси

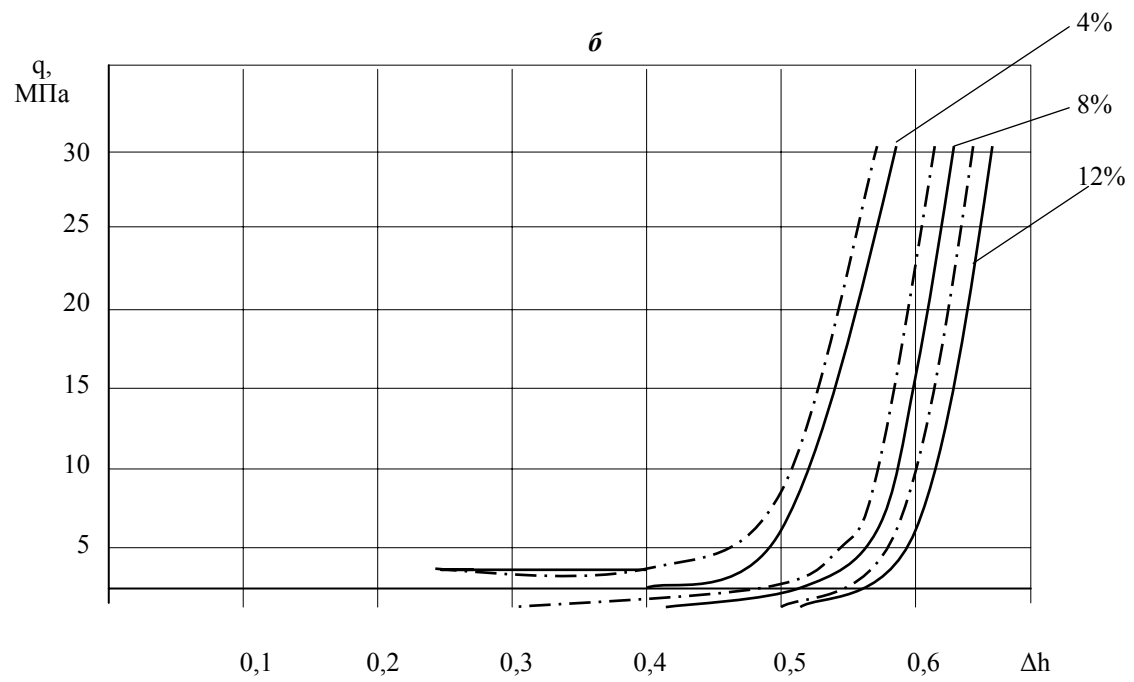
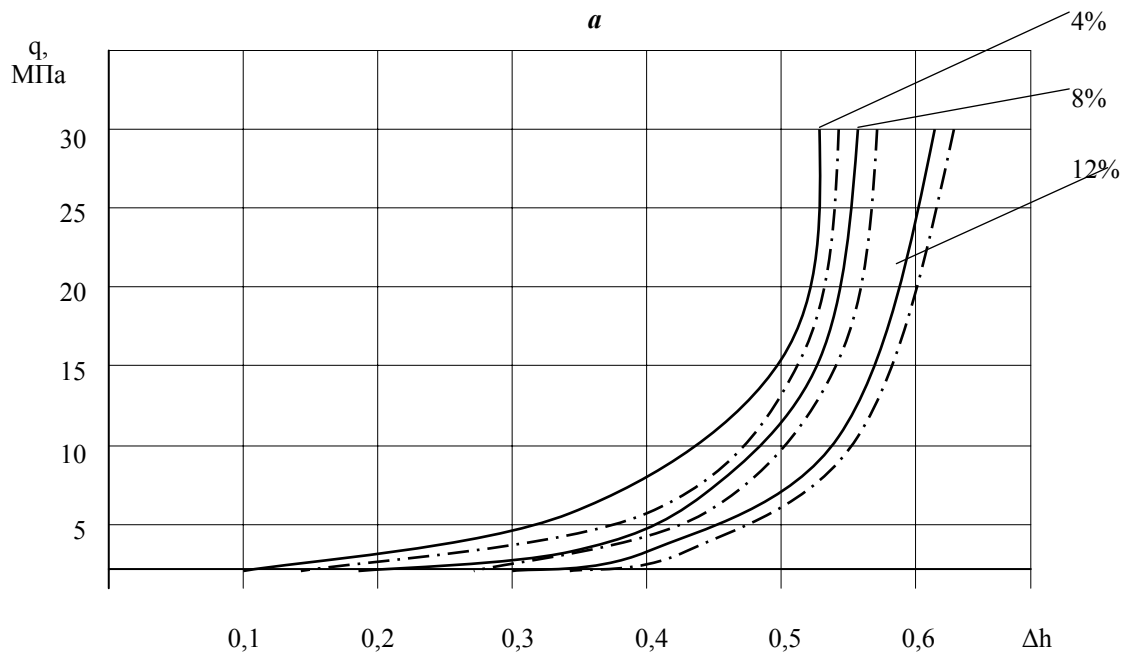
Состав 1		Состав 2		Состав 3	
a	N	a	n	a	n
4	2,45	4	4,1	4	2,5
8	4,65	8	8,41	8	5,9
10	8,1	10	8,9	10	6,51
12	10	12	9,32	12	7,27

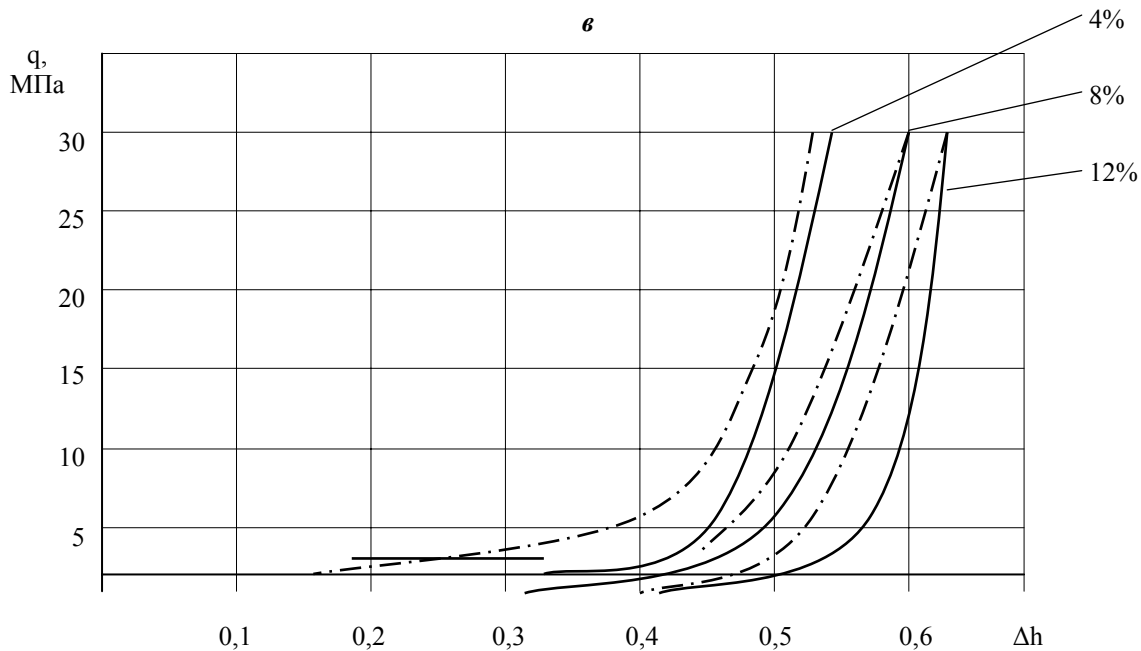
Из рисунка видно, что в процессе прессования смеси в зоне малых давлений расхождение результатов не превышает 14%, а в зоне больших давлений составляет менее 4%.

Характер кривых соответствует данным литературных источников [1–3].

Из рисунка видно, что с увеличением удельного давления влажность осадка возрастает: сначала интенсивно развивается, затем начинает затухать и при достижении некоторого давления, характерного для каждого порошка с данными свойствами, почти полностью прекращается. У более влажных масс максимальное уплотнение наступает при меньших значениях давления.

На основании проведенных экспериментов можно утверждать, что оптимальное давление прессования для полусухих смесей составляет 20–22 МПа при влажности 10–12%, при этом степень сжатия равна $K_0 = 2,1 \div 2,55$; усилие выпрессовки свежотформованного





Зависимость удельного давления прессования от относительной деформации формируемой смеси при различной влажности:

— экспериментальная кривая
 - · - · - · теоретическая кривая.
 а – С-1; б – С-2; в – С-3.

изделия – 8÷12%; первоначальная прочность свежесформованного изделия – 1,6÷3,1 МПа.

Таким образом, экспериментальные исследования процесса прессования смеси позволили установить характер изменения удельного сопротивления смеси в зависимости от величины относительной деформации смеси при различных значениях влажности.

Полученное эмпирическое уравнение удовлетворительно описывает процесс прессования, расхождение не превышает 4%.

Литература

1. *Роговой М.И.* Технология искусственных пористых заполнителей и керамики. – М.: Стройиздат, 1974. – 315 с.
2. *Сапожников М.Я.* Аппараты и машины для производства строительных материалов. – М., 1948. – 394 с.
3. *Мороз И.И.* Технология строительной керамики. – М.: ВШ, 1980. – 384 с.