

## **ОПТИМИЗАЦИЯ СОСТАВОВ ОРГАНО-ГРУНТОВОГО ФИБРОБЛОКА МАТЕМАТИЧЕСКИМ МОДЕЛИРОВАНИЕМ ЭКСПЕРИМЕНТА.**

*В данной работе рассматривается оптимизация составов органо-грунтового фиброблока производимых методом математического планирования эксперимента. Это позволяет не только уточнить оптимальные технологические режимов изготовления, но и успешно управлять качеством исследуемых композиционных материалов, внося необходимые коррективы в процессе при изменении входных параметров.*

*Ключевые слова: фиброблок, метод математического планирования, гранулометрический состав.*

## **OPTIMIZATION OF STRUCTURE OF ORGANIC - SOIL FIBROBLOKA MATHEMATICAL MODELING EXPERIMENT.**

*In this paper we consider the optimization of the composition of the soil organic-fibroloka produced by the method of mathematical planning of experiment. This allows not only clarifying the optimal technological modes production, but also successfully managing the quality of the test composite materials, making the necessary adjustments in the process of changing the input parameters.*

*Keywords: fibroblok, mathematical planning method, particle size distribution.*

0Получение стеновых материалов с улучшенными физико-механическими и эксплуатационными качествами может быть достигнуто за счет использования грунтового блока в сочетании с отходами сельского хозяйства и переработки древесины (соломы, рисовая лузга, костры кенафа, стебли хлопчатника, опилки и т. п.) [ 1 ].

Оптимизацию эксплуатационных свойств (модифицирование) грунтового блока осуществляется по пяти направлениям:

1. Введением в грунтовой блок органических заполнителей, отходы сельского хозяйства, повышающие прочность и трещиностойкость фиброблока
2. Для повышения качества и водостойкости глиносырцовых материалов, в его состав вводим различные стабилизаторы: известь, некоторые кислоты и соли, битуминозные вещества, которые предотвращают возможность вторичного набухания, либо препятствуют проникновению влаги в поры грунта [ 2 ].
3. Применением оптимальных технологий и технологических параметров изготовления стеновых материалов из глиносырцовых материалов.

Оптимизация составов органо-грунтового фиброблока производим методом математического планирования эксперимента.

Применением математических моделей которые получают в результате предварительных опытов и в которых можно учитывать необходимое количество факторов, действующих в конкретных условиях производства. Это позволяет не только уточнить оптимальные технологические режимов изготовления, но и успешно управлять качеством исследуемых композиционных материалов, внося необходимые коррективы в процессе при изменении входных параметров.

Способ определения состава композиционных материалов традиционным методом основан на средних зависимостях исследуемых факторов. Однако в рассмотренном случае

во избежание сложных математических расчетов на свойства органо-грунтового фиброблока, число учитываемых факторов ограничено, что в известной мере препятствует дальнейшему повышению точности расчета.

При подборе составов органо-грунтового фиброблока в качестве критерия оптимальности нами был выбран такой параметр, как предел прочности на сжатие.

На кафедре "Автомобильные дороги и аэродромы" ОшГУ проводились исследовательские работы с целью улучшения эксплуатационных свойств грунтоблоков включающие три направления: введение органических заполнителей, извести и применением оптимальных режимов технологии.

Так, на основе суглинка Толойконского месторождения составлена фибросмесь гранулометрических и химических составов которые приведены в таблице 1,2,3. Объемная масса скелета фунта  $P_d = 1,22-1,53 \text{ г/см}^3$ , плотность

$\rho = 2,67, -2,72 \text{ г/см}^3$ . Пористость 40-46%. с карбонатными включениями. Скорость размокания от 40 сек. до часа, характер размокания комковатый, пылевато-комковый, пылевато-агрегатный. Величина сцепления при естественной влажности составляет от 0,15 до 0,79 кгс/см<sup>2</sup>. Максимальная влагоемкость составляет до 10-20%. Число пластичности, определенное по ГОСТ 21-21-81, колеблется от 4,5 до 7,19; воздушная усадка 5,2%.

-при изготовлении глинистого стенового фиброблока в качестве органического заполнителя использовали солому. Физико-механические показатели соломы прочность при растяжении - 306,2 Н/мм<sup>2</sup>, средняя плотность 35...50 кг/м<sup>3</sup>. Химические состав соломы приведена в табл.3.

-в качестве наполнителя использована воздушная известь АО «Ак-Таш», которая отвечает требованиям ГОСТ 9179-77, скорость гашения 5 мин . температура гашения 78-80°C, водопоглощения 4%.

-щелочной компонент гидроксил натрия (NaOH) используется и вили водного раствора с плотностью  $\rho = 1,1... 1,2 \text{ кг/м}^3$ .

Приготовление органо-грунтовых фибросмесей осуществлялась следующим образом: предварительно перемешивается солома с 1/3 частям раствора гидроксида натрия, далее водится суглинок и известь продолжается перемешивание, а затем туда вводится остальное 2/3 часть .раствора гидросжсида натрия и все компоненты перемешивается до получения однородной смеси.

Приготавливаемый органо-грунтовые фибросмеси подается на расходный бункер.

Перед подачей компонентов в смеситель типа С-773 были установлены дозаторы регулирующие дозу добавок.

В лаборатории кафедры изготовлены стандартные образцы с размерами 40x40x160 мм, 10x10x10 см, и 25x12x6 см для определения прочностных характеристик фиброблока. Формирование изделий осуществляли методом фибропрессования на фиброавтомате ВП-100. с амплитудой 0,8-1,2мм и частотой 2800 кол/мин. Смесь была однородной и обладала хорошими формовочными свойствами.

Исходя из результатов предварительных исследований, в качестве исходных факторов, оказывающих, наиболее существенное влияние на критерий оптимальности, были выбраны:

$X_1$  - плотность водного раствора гидрооксид натрия, кг/м<sup>3</sup>;

$X_2$  - содержание измельченной соломы, %;

$X_3$  - длина волокно соломы, мм.

Значение факторов, их уровни варьирования приняты такими, чтобы они в наибольшей степени охарактеризовали особенности состава стеновых фиброблоков. Значение интервалов варьирования факторов приведены в табл.1

## Значение интервалов варьирования факторов

Таблица 1

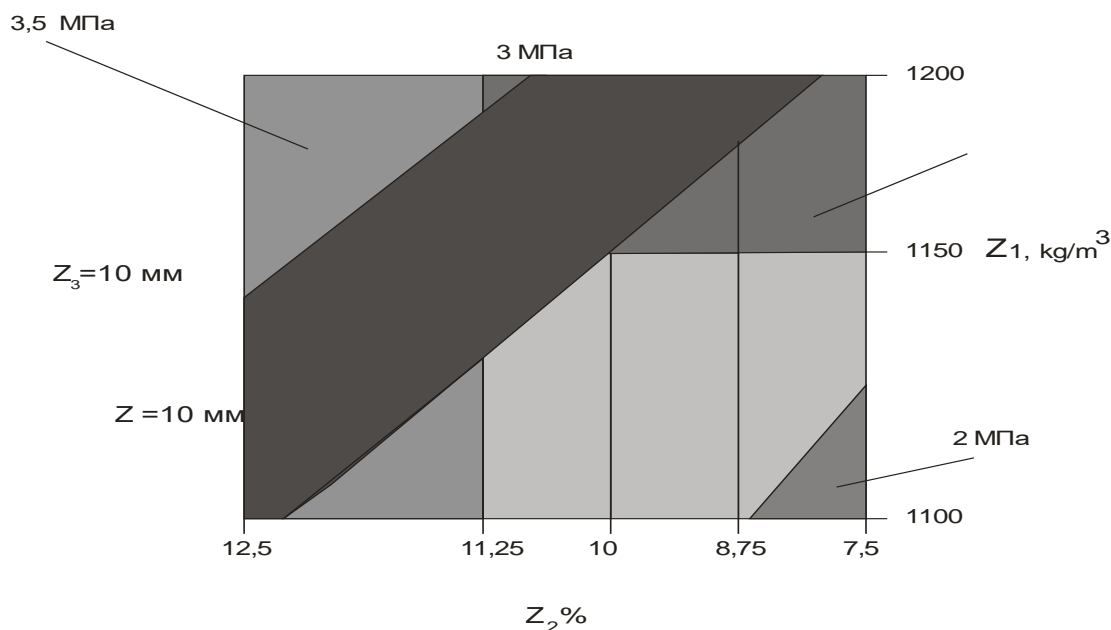
Факторы		Единица измерения	Уровни варьирования			Шаг варьирования	Обозначение
Натуральный вид	Кодированный вид		Нижний	основной	Верхний		
Плотность раствора гидроксида натрия	X <sub>1</sub>	кг/м <sup>3</sup>	1100	1150	1200	50	Z <sub>1</sub>
Содержание измельченный соломы	X <sub>2</sub>	%	7,5	10	12,5	2,5	Z <sub>2</sub>
Длины соломы волокно	X <sub>3</sub>	мм	10	30	50	20	Z <sub>3</sub>

В результате математической обработки полученных экспериментальных данных построены 3-факторная модель прочности органо-грунтового фиброблока. Математическая модель которого имеет следующий вид:

$$Y = -23 + 0.02175X_1 - 0,93X_2 + 0.01375X_3 + 0,00X_1 * X_2 \quad (1)$$

Полученная информация представлена на рис.1, 2 и 3.

Анализ результатов математического уравнения показал, что наибольшей влияние на прочность органо-грунтового фиброблока оказывают плотность раствора гидроксида натрия и содержание соломы.



В исследуемом диапазоне варьирования факторов, максимальная прочное фиброблока может быть достигнута при различных комбинациях изменения уровней факторов.

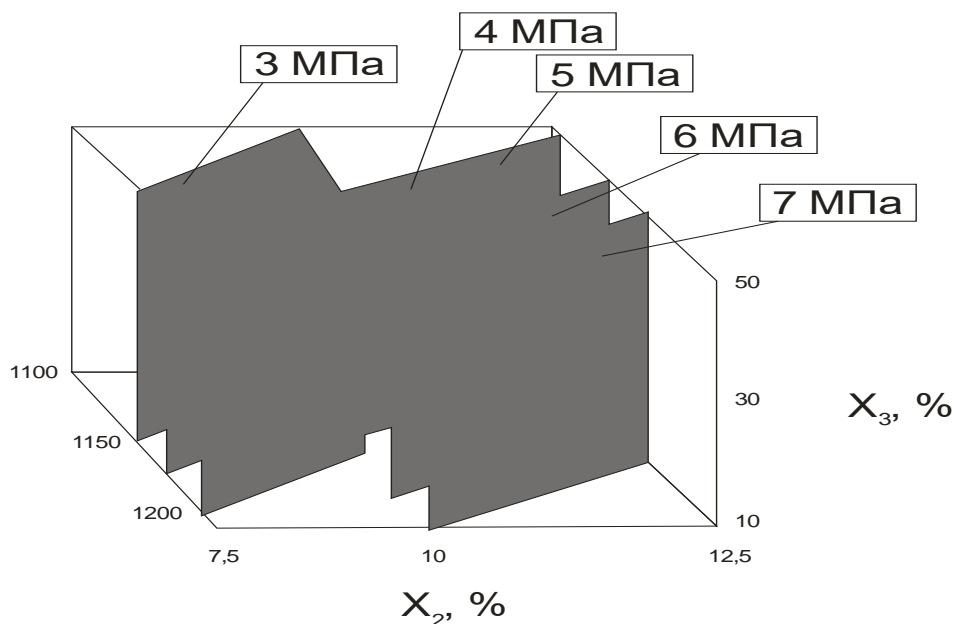
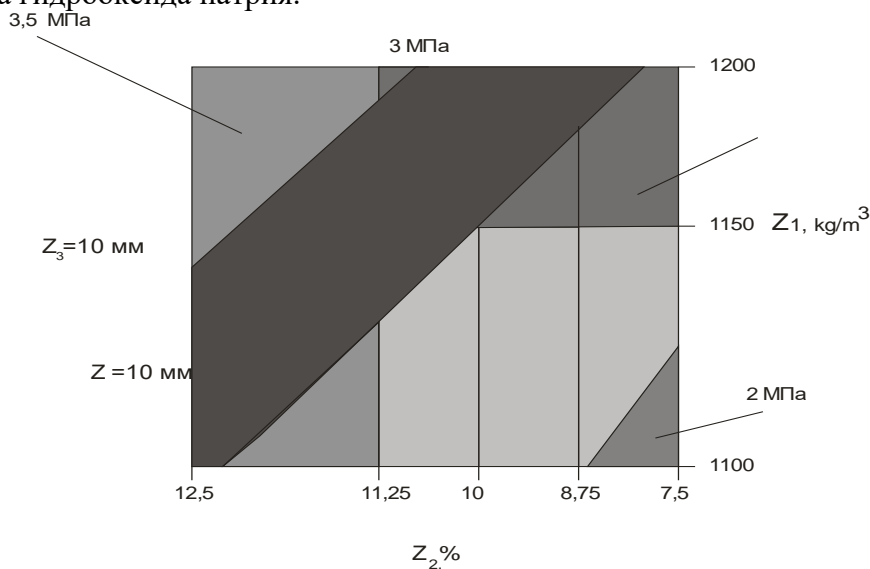
Так, при содержание в фиброблоке 12,5 % соломы, раствора гидроокидная натрия плотностью 1150 кг/м<sup>3</sup> и волокно соломы с длиной 10 мм прочность сжатие составляет 6,5 МПа. А прочность образца 6,8 МПа может быть достигнут при содержании 10% соломы, раствор гидрооксид натрия плотностью 1150 кг/я волокно соломы с длиной 30 мм.

Рассчитанные данные показывают, что близкие по прочности органа грунтовых фиброблоков в исследуемом диапазоне варьирования факторов может быть получены при различных значений содержание измельченный соломы и др.

Рисунки 1-2 в обобщенном виде представлены в виде изопараметрической диаграммы на рис.3.

Таким образом, результаты исследований показали, что в исследуемые диапазоне варьирования факторов можно получить оптимальных состав органо-грунтовых фиброблоков с прочности при сжатии от 2,0 до 7,5 МПа.

При получении фиброблока требуемой прочности, варьируя значения параметров состава, можно достичь оптимального значения плотности раstra гидроксида натрия. Это может иметь важное практическое значение заключающееся, например, в возможности экономии раствора гидроксида натрия.



### Выводы

Проведена количественная оценка степени влияния плотность раствора гидроксида натрия, содержание измельченного соломы, длины волокно соломы.

Установлены пределы варьирования независимых переменных факторе при их комплексном воздействии на формирования структуры органо-грунтового фиброблока.

Разработаны математические модели и построены номограммы для получения органо-грунтового фиброблока марка М25-М50.

Результаты экспериментов подтверждены результатами выпуска опытно партии органо-грунтовых фиброблоков в производственных условиях на АО стройматериалы "Ак-Таш". Разработана рекомендации на изготовление стеновых материалов из органо-грунтовых фибросмесей.

#### Литература

1. Сеитов Б. М., Дуйшеев С. Д. Перспективы использования глиносырцовых
  2. материалов в жилищном строительстве Кыргызской Республики //Сб. научных трудов ОшТУ. Ош; 1996.
  3. Рождественский Е. Д. глинистые грунты как материал для землебитных
  4. зданий. Госиздат УзССР. Ташкент 1959 г. 119с.
  5. Абдыкалыков А. А., Вознесенский В.А., Мавлянов А. С., Лященко Т. В. "Моделирование и оптимизация свойств композиционных строительных материалов" -ФПИ. Фрунзе, 1988 г. стр. 108.
- Розенблит М. С., Житарев Н.С., Крылоа Г.А. Планирование эксперимента. - Москва, Лесная промышленность, 1973 г. стр.75