



РЕНТГЕНОФАЗОВЫЙ АНАЛИЗ ОБРАЗЦОВ ГИПСА И ГИПСОВЫХ СМЕСЕЙ

Рентгенофазовый анализ дает возможность определения фазового состава и количества примесей в сырье, добавках, а также количества добавок в гипсовых смесях методом внешнего стандарта.

На исследование было получено 3 пробы активированного гипса и 4 пробы сухих гипсовых смесей:

ГВВС-16 гипс высокопрочный

ГВВС-13 гипс высокопрочный

Г-06 БИ строительный гипс

4С сухая гипсовая смесь

5С сухая гипсовая смесь

6С сухая гипсовая смесь

7С сухая гипсовая смесь

Задача исследования: контроль технологических процессов производства строительных материалов.

Условия съемки: рентгено-оптическая схема Брегга-Брентано, острофокусная трубка БСВ-33, напряжение на трубке 25 кВ, ток 3 мА, излучение Cr- $K\alpha$, изогнутый позиционно-чувствительный детектор, диапазон одновременной регистрации 55 град.

1. Анализ проб активированного гипса

Как известно, рентгеновский анализ основан на дифракции рентгеновского излучения при его отражении от плоских сеток кристаллических структур, поэтому этот метод применяется для анализа любых кристаллических фаз вообще и в частности применим для анализа различных гипсовых вяжущих. При производстве гипсовых вяжущих и сухих смесей из них использование рентгеновского анализа позволяет надёжным инструментальным методом определить фазовый состав гипсовых вяжущих и примесей в них.

Сравнительный анализ 3-х видов гипсового вяжущего показал, что они отличаются между собой как по количеству полуводного активного гипса, его модификациям, так и по количеству примесей, в частности кальцита и доломита. Дифрактограммы образцов активированного гипса представлены на рис.1 - 3.

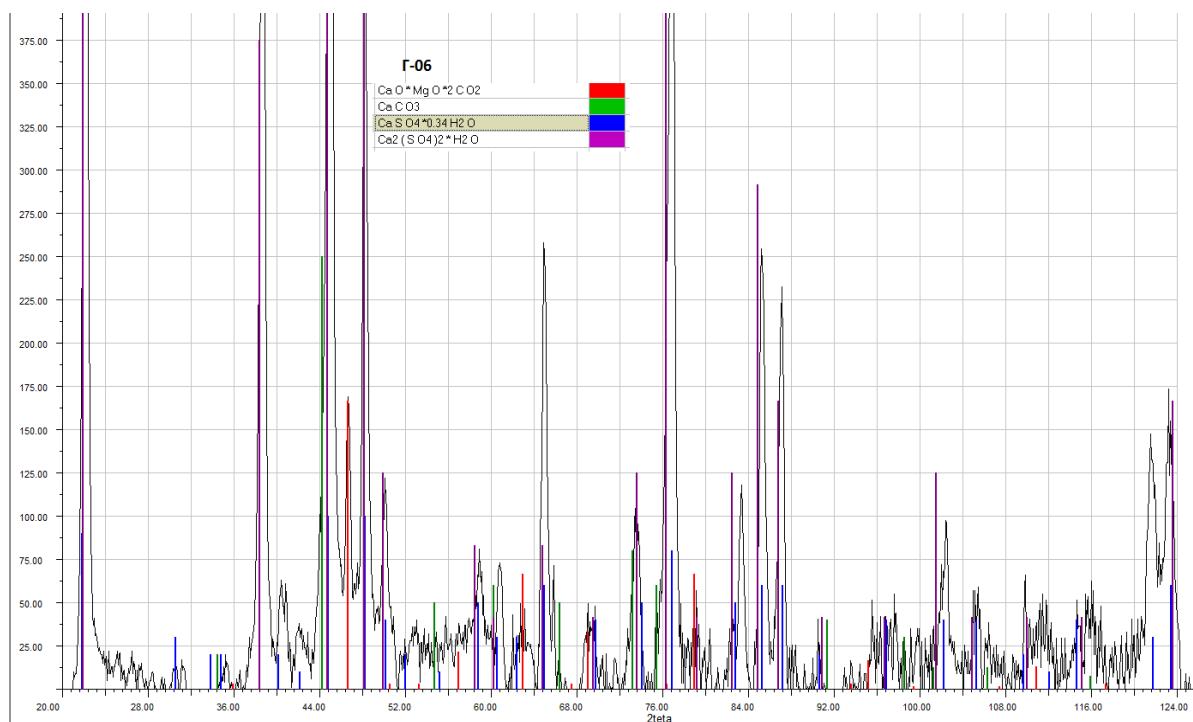


Рис.1 Дифрактограмма образца Г-06. В образце присутствуют фазы гипса с различным содержанием кристаллизационной воды ($\text{CaSO}_4 \cdot 0.34\text{H}_2\text{O}$, $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$), большое количество примесей в виде доломита и кальцита.

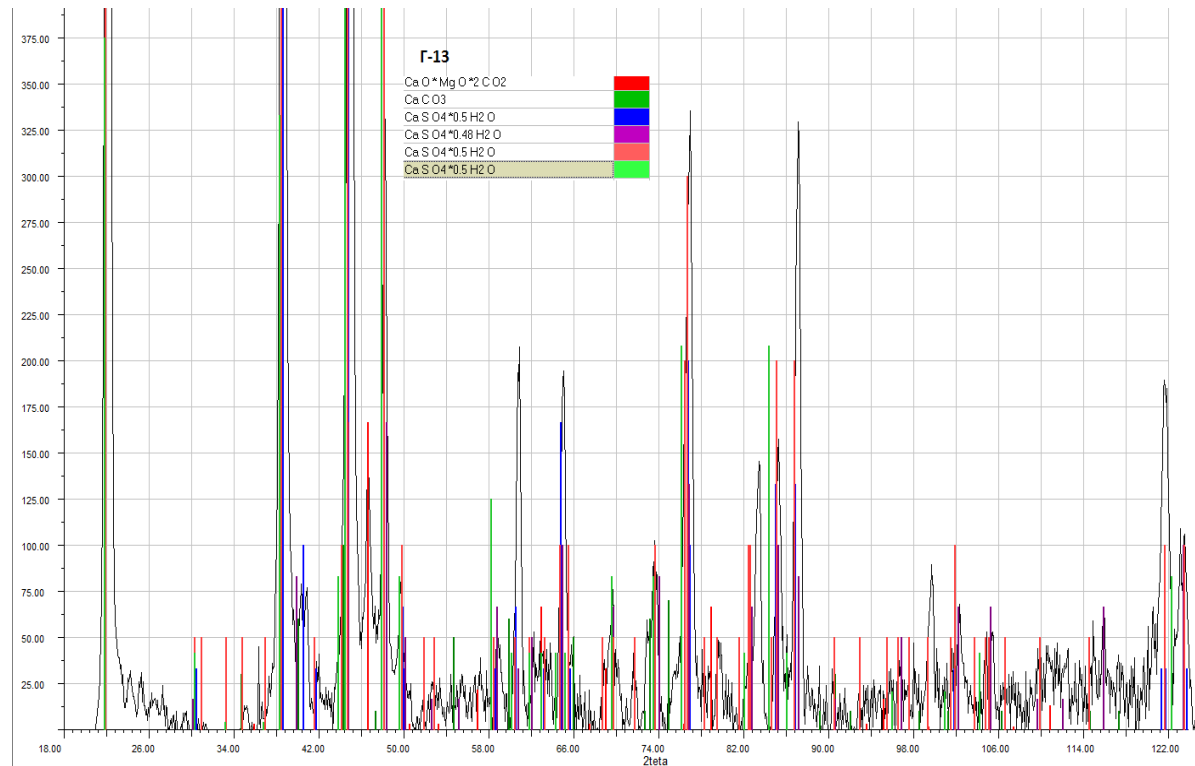


Рис.2 Дифрактограмма образца Г-13. Образец представлен более однородным составом полуводного гипса, имеет меньшее количество примесных минералов в виде доломита и кальцита.

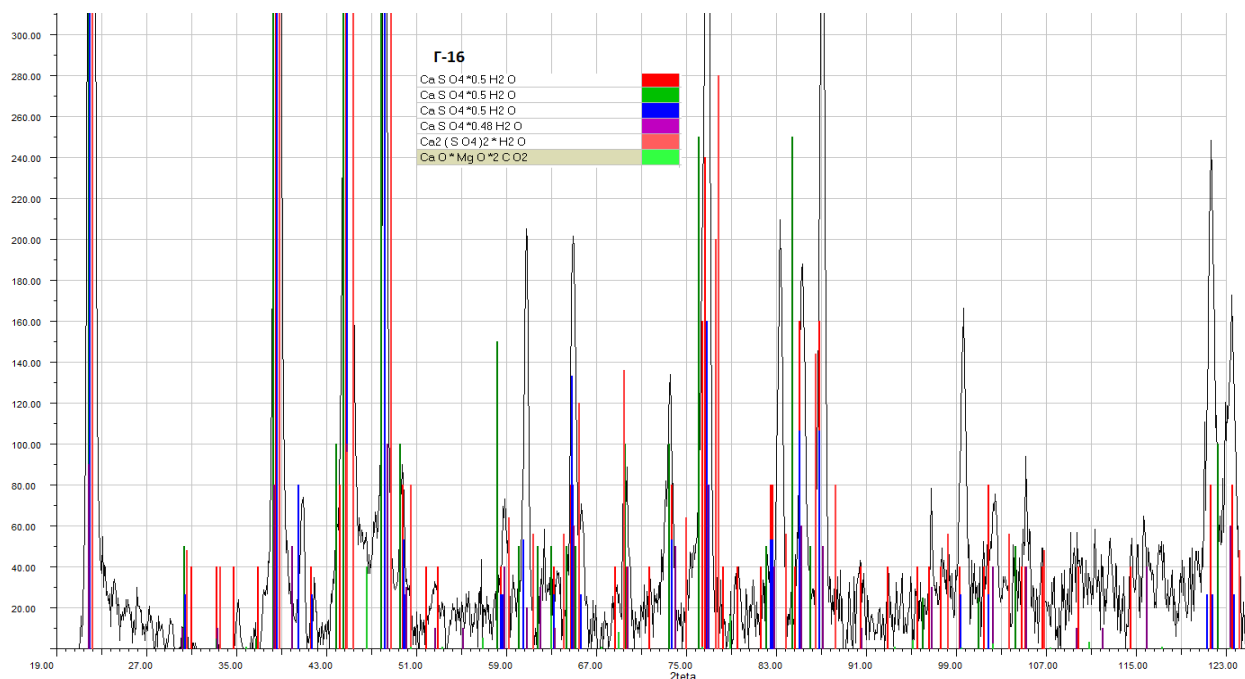


Рис.3 Дифрактограмма образца Г-16. Образец представлен более однородным составом полуводного гипса, практически не имеет примесных минералов в виде доломита и кальцита.

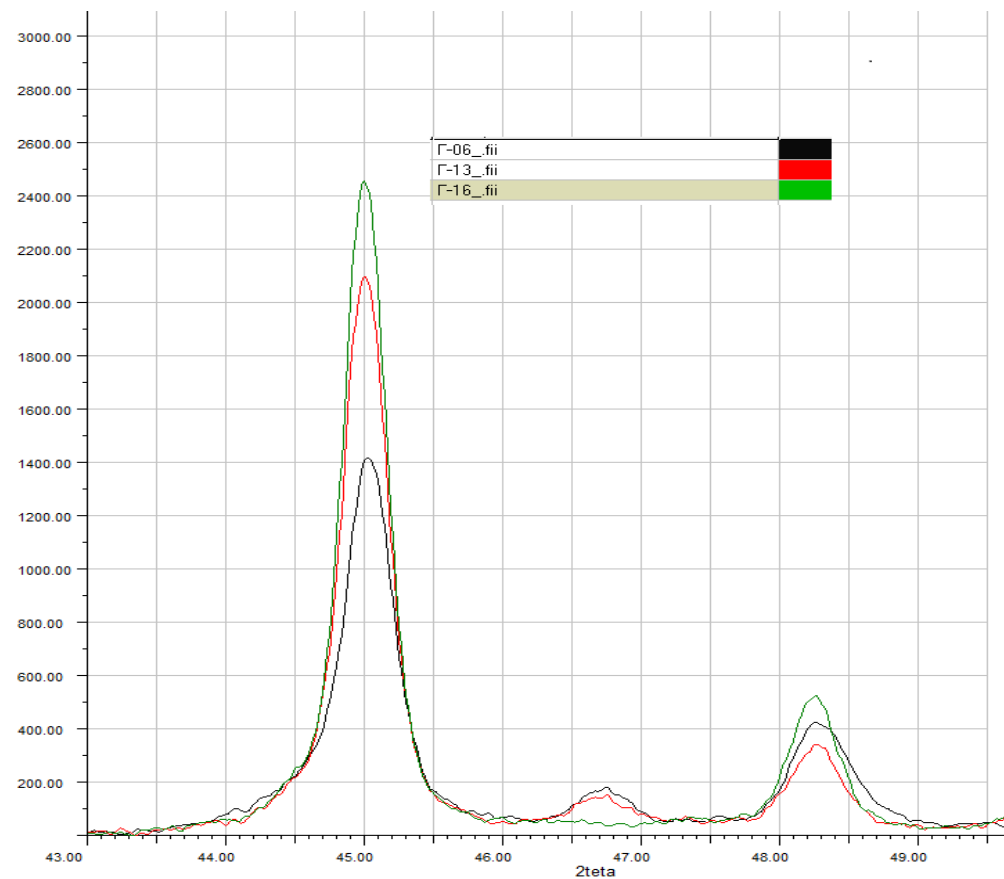


Рис.4 Фрагмент дифрактограмм гипсов Г-06, Г-13 и Г16, представляющий реперную линию полуводного гипса (бассанита) с межплоскостным расстоянием 2,99А.



В данном случае отчётливо видно, что прочностные свойства полученного вяжущего достаточно хорошо коррелируют с количеством полуводного гипса, содержащегося в материале.

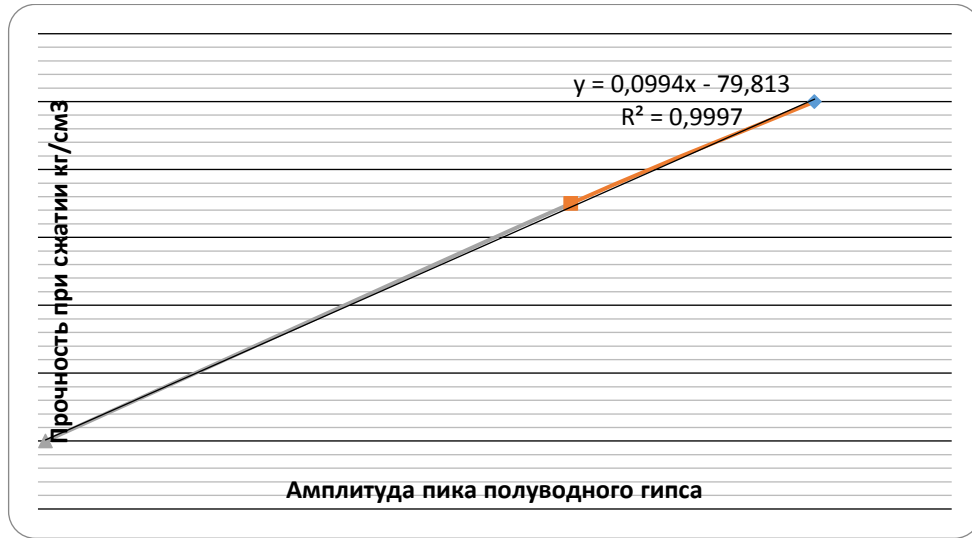


Рис.5. Зависимость прочности при сжатии гипсового вяжущего от интенсивности реперной линии бассанита с межплоскостным расстоянием 2,99А.



2. Анализ проб гипсовых смесей

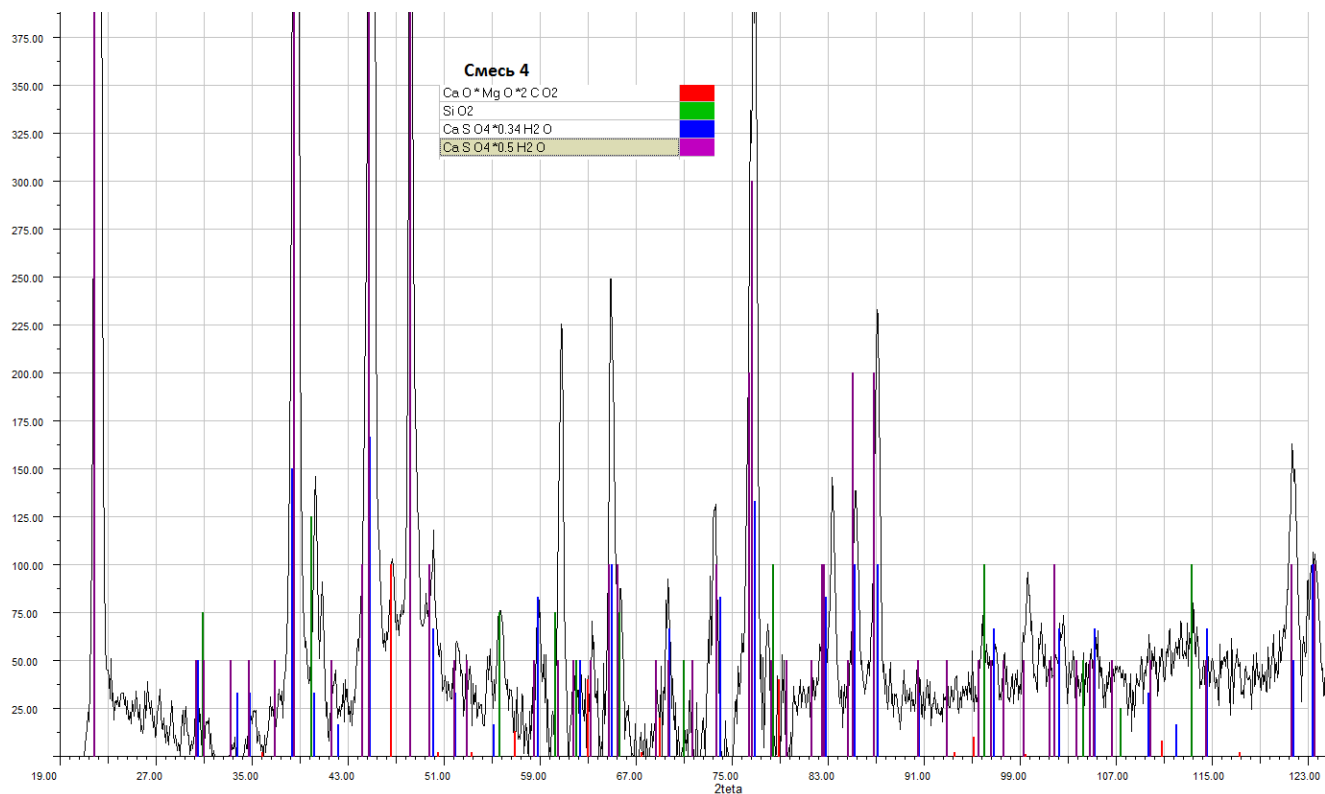


Рис.5 Дифрактограмма образца - смесь 4. В образце присутствует примесь доломита, кварц в виде добавки и различные кристаллические модификации полуводного гипса.

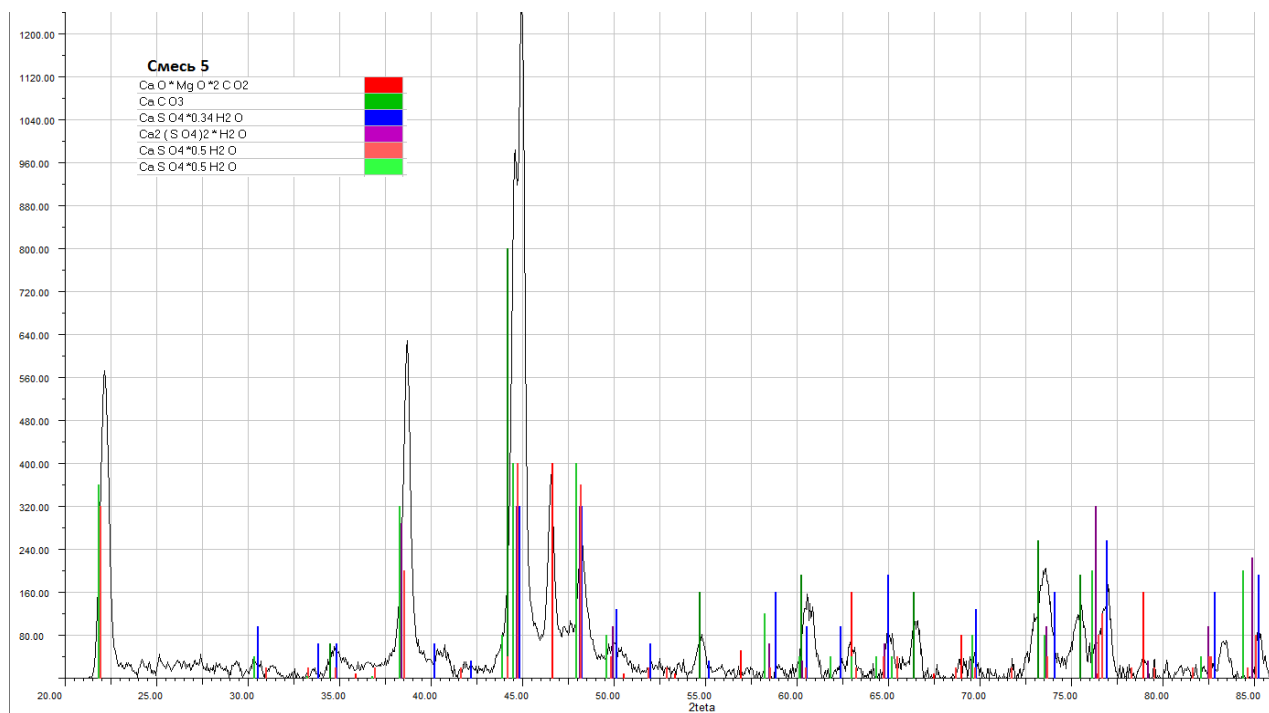


Рис.6 Дифрактограмма образца - смесь 5. В образце присутствует примесь доломита, известняковая мука, кварц в виде добавки и различные кристаллические модификации полуводного гипса.

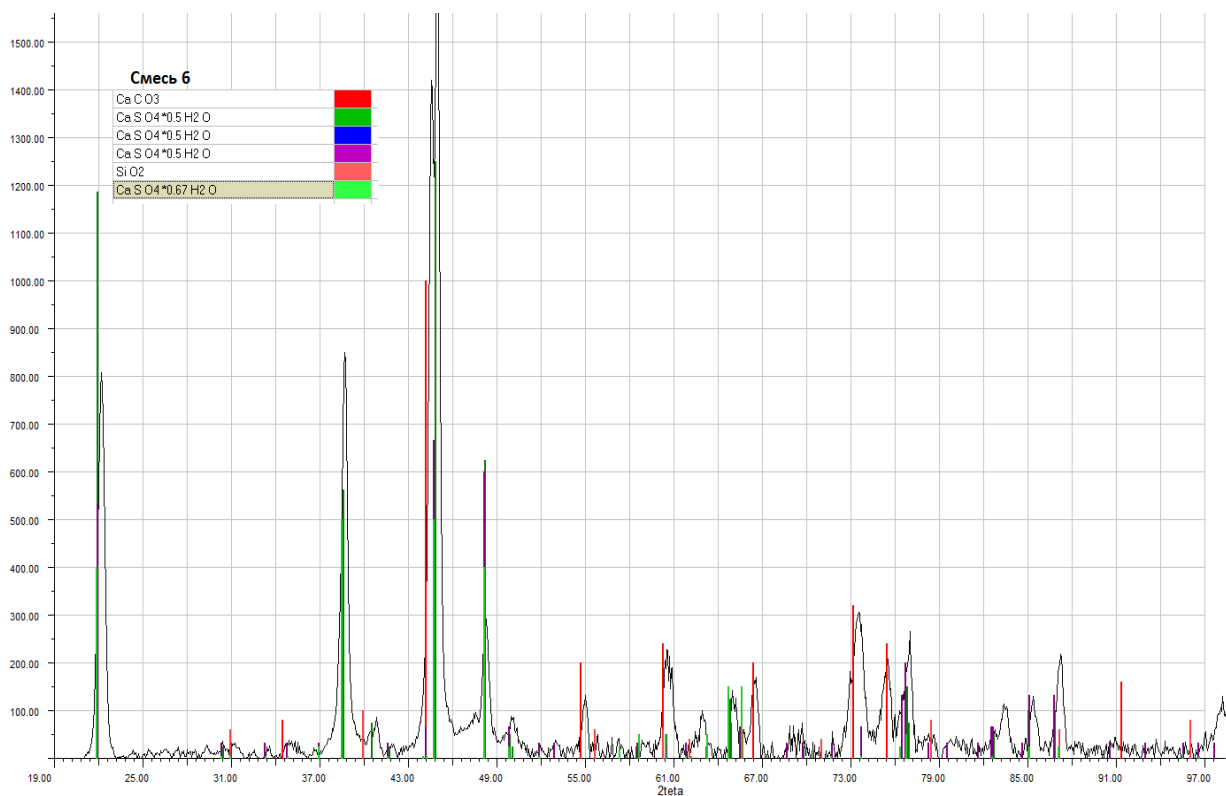


Рис.7 Дифрактограмма образца - смесь 6. В образце присутствует известняковая мука, кварц в виде добавки и различные кристаллические модификации полуводного гипса.

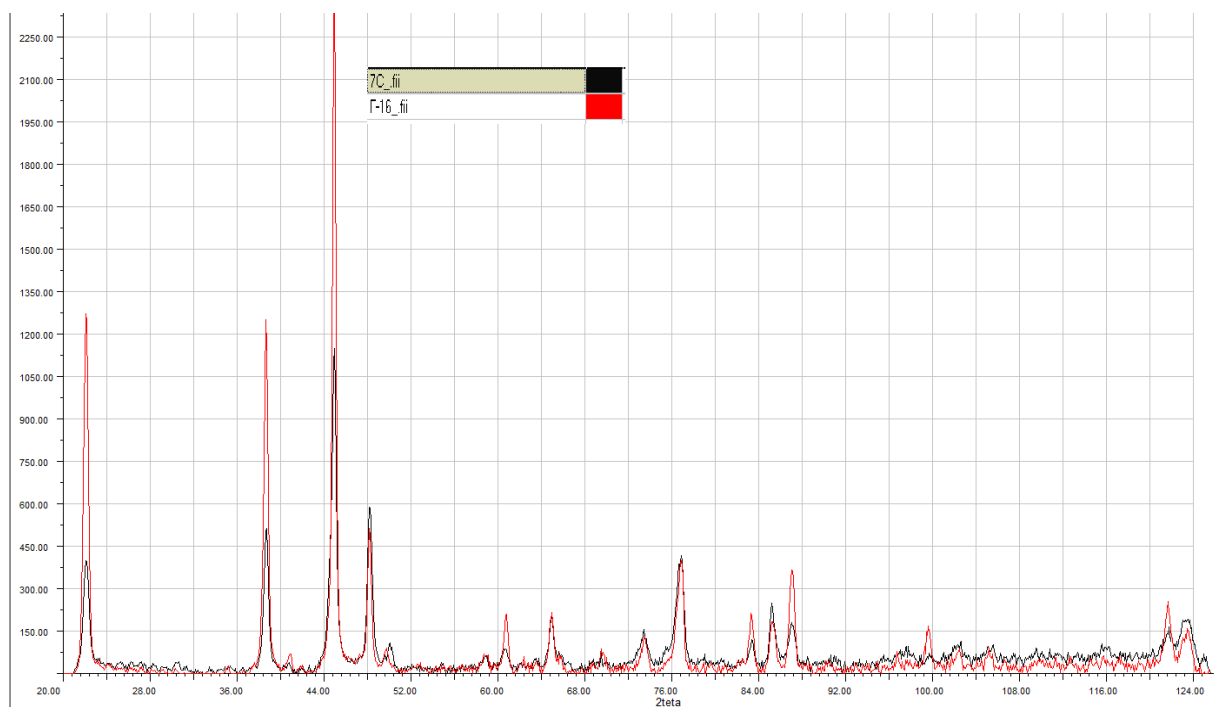


Рис.7 Дифрактограмма образца - смесь 7 и гипсового вяжущего Г-16 для сравнения. В смеси 7 основой является образец Г-16. Добавок, имеющих кристаллическую структуру, не обнаружено.

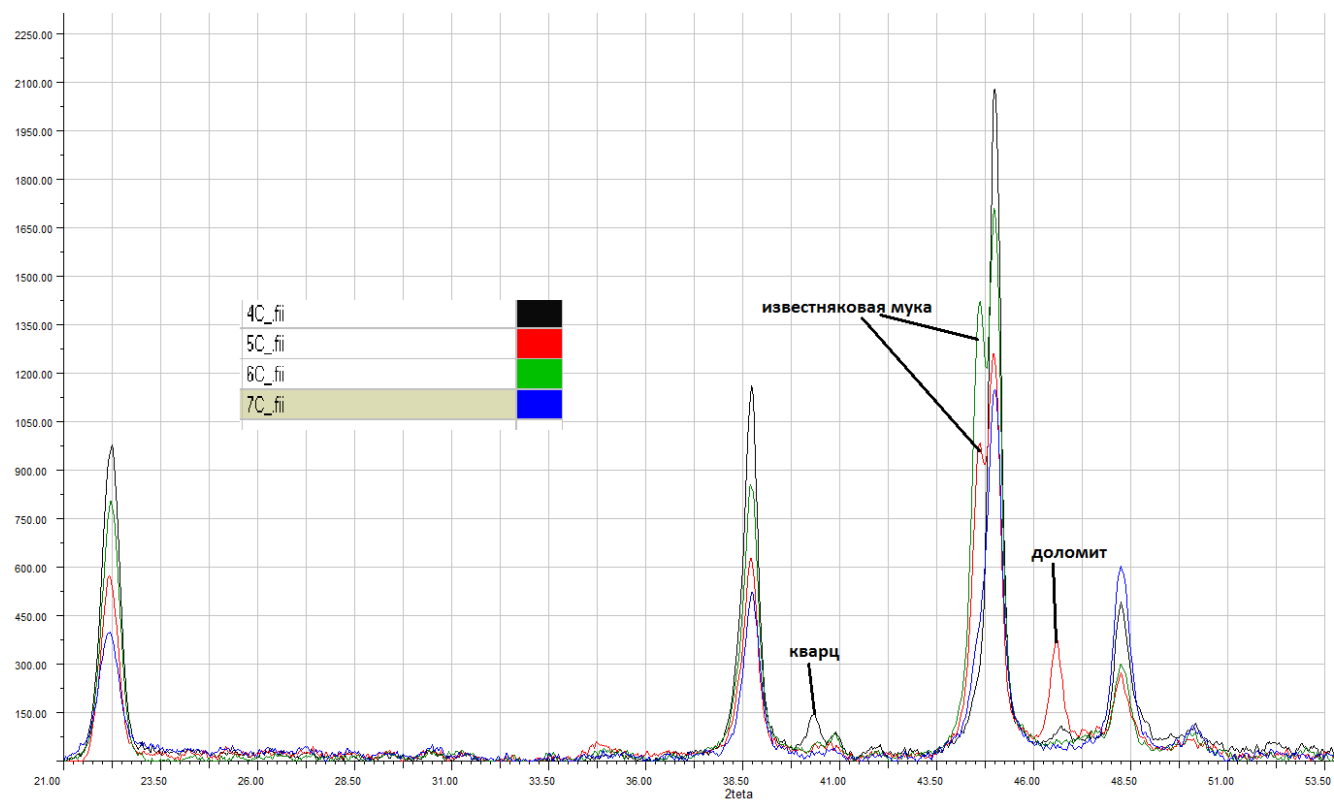


Рис.8. Фрагмент дифрактограмм гипсовых смесей 4С, 5С,6С и 7С, представляющий возможность количественного определения добавок методом внешнего стандарта.

Выводы

1. В представленных образцах гипсовых вяжущих отсутствуют фазы двуводного гипса и безводного ангидрита. В образцах Г-06 и Г-13 присутствует примесная фаза доломита (у Г-06 больше). Во всех трех образцах присутствуют различные модификации полуводного гипса с разным содержанием кристаллизационной воды. Содержание активной фазы бассанита $\text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$ (реперная линия 2,99А) минимально в образце Г-06 и максимально в образце Г-13, что согласуется с прочностными характеристиками.
2. В гипсовых смесях кроме модификаций полуводного гипса найдены фазы добавок кальцита и кварца, а также фаза доломита, вероятно, как примесь из сырья.