

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2683082

### СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КАЛЬЦИЙАЛЮМОСИЛИКАТНОГО НЕОРГАНИЧЕСКОГО КОАГУЛЯНТА

Патентообладатель: *федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский горный университет" (RU)*

Авторы: *Алексеев Алексей Иванович (RU), Бричкин Вячеслав Николаевич (RU), Зубкова Ольга Сергеевна (RU)*

Заявка № 2018120250

Приоритет изобретения 31 мая 2018 г.

Дата государственной регистрации в  
Государственном реестре изобретений  
Российской Федерации 26 марта 2019 г.

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает 31 мая 2038 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
C01B 33/24 (2018.08); C02F 1/52 (2018.08)

(21)(22) Заявка: 2018120250, 31.05.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
31.05.2018

Дата регистрации:  
26.03.2019

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 31.05.2018

(45) Опубликовано: 26.03.2019 Бюл. № 9

Адрес для переписки:

199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский горный  
университет", отдел интеллектуальной  
собственности и трансфера технологий (отдел  
ИС и ТТ)

(72) Автор(ы):

Алексеев Алексей Иванович (RU),  
Бричкин Вячеслав Николаевич (RU),  
Зубкова Ольга Сергеевна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Санкт-Петербургский горный  
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: SU 960119 A1, 23.09.1982. RU  
2481153 C2, 10.05.2013. RU 2669272 C2,  
15.01.2018. KZ 24095 A4, 15.06.2011. RU  
2624326 C2, 03.07.2017. RU 2195434 C2,  
27.12.2002. RU 2102322 C1, 20.01.1998. RU  
2091309 C1, 27.09.1997. RU 2458945 C1,  
20.08.2012. RU 22558122 C1, 27.07.2015. WO  
03/011769 A1, 13.02.2003.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КАЛЬЦИЙАЛЮМОСИЛИКАТНОГО НЕОРГАНИЧЕСКОГО  
КОАГУЛЯНТА

(57) Реферат:

Изобретение относится к технологии  
получения неорганического коагулянта,  
используемого для очистки сточных вод. Способ  
получения кальцийалюмосиликатного  
неорганического коагулянта включает смешение  
кальцийсодержащего материала с  
кремнеземсодержащим минералом и  
последующую термообработку.  
Кальцийсодержащий материал (известняк)  
смешивают с кремнеземсодержащим минералом  
(каолином) из расчета получения весового

соотношения  $\text{CaO}:\text{SiO}_2=3,0$ ,  $\text{CaO}:\text{Al}_2\text{O}_3=1,4-2,1$ .  
Смесь обжигают при температуре от 1285 до  
1300°C не менее 10 минут и полученный материал  
размалывают. Техническим результатом  
изобретения является повышение коагуляционной  
активности кальцийалюмосиликатного  
неорганического коагулянта и повышение  
скорости седиментации сапонита из оборотной  
воды после обогащения алмазонасной  
сапонитовой руды. 3 таб., 3 пр.



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*C01B 33/24* (2006.01)  
*C02F 1/52* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*C01B 33/24 (2018.08); C02F 1/52 (2018.08)*

(21)(22) Application: **2018120250, 31.05.2018**

(24) Effective date for property rights:  
**31.05.2018**

Registration date:  
**26.03.2019**

Priority:

(22) Date of filing: **31.05.2018**

(45) Date of publication: **26.03.2019 Bull. № 9**

Mail address:

**199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 liniya, 2,  
federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj  
universitet", otdel intellektualnoj sobstvennosti i  
transfera tekhnologij (otdel IS i TT)**

(72) Inventor(s):

**Alekseev Aleksej Ivanovich (RU),  
Brichkin Vyacheslav Nikolaevich (RU),  
Zubkova Olga Sergeevna (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe byudzhethnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniya "Sankt-Peterburgskij gornyj  
universitet" (RU)**

(54) **METHOD FOR OBTAINING CALCIUM ALUMINOSILICATE INORGANIC COAGULANT**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: invention relates to the technology of production of inorganic coagulant used for wastewater treatment. Method of producing calcium aluminosilicate inorganic coagulant involves mixing the calcium-containing material with a silica-containing mineral and subsequent heat treatment. Calcium-containing material (limestone) is mixed with silica-containing mineral (kaolin) at the rate of obtaining the weight ratio  $\text{CaO}:\text{SiO}_2 = 3.0$ ,  $\text{CaO}:\text{Al}_2\text{O}_3 = 1.4-2.1$ .

Mixture is fired at a temperature of from 1285 to 1300 °C for at least 10 minutes and the resulting material is ground.

EFFECT: technical result of the invention is the increase in the coagulation activity of calcium aluminosilicate inorganic coagulant and increase in the rate of sedimentation of saponite from circulating water after enrichment of diamondiferous saponite ore.

1 cl, 3 tbl, 3 ex

Изобретение относится к технологии получения кальцийалюмосиликатного неорганического коагулянта, используемого для очистки сточных вод, содержащих глинистые соединения, а также для осаждения оборотной воды после обогащения алмазонасной сапонитовой руды.

5 Известен способ получения алюминийсиликатного неорганического коагулянта (К.В. Ткачев, А.К. Запольский, Ю.К. Кисиль; под ред. К.В. Ткачева. Технология коагулянтов / - Л.: Химия, 1978. - 184 с.) из нефелинового сырья и серной кислоты за  
10 счет разложения водным раствором серной кислоты, содержащей 40...70 мас. % в шнековом смесителе нефелина, при температуре 100-105°C, с получением сухой рассыпчатой массы, которую выщелачивают горячей водой при Ж:Т=3 После  
взаимодействия, нефелина с серной кислотой длящейся до 1,5 ч, плав сульфата алюминия кристаллизуют при охлаждении, подвергают грануляционной сушке или разбавляют  
и в виде раствора используют для очистки воды.

К недостаткам способа относится то, что в сульфатно-алюминиевом коагулянте  
15 содержится свободная серная кислота в размере 0,67 мас. % и взвесь тонкодисперсной фракции оксида кремния, поэтому применение данного коагулянт для очистки воды негативно скажется на качестве очищаемой воды и приведет к повышению норм вредных  
веществ в воде.

Известен способ получения алюмосиликатного коагулянта (патент РФ №2088527,  
20 опубл. 27.08.1997) при котором в качестве сырья для получения коагулянта используют любое алюмосиликатсодержащее сырье, в том числе нефелиновый концентрат, хвосты апатитовой флотации или иные нефелинсодержащие минеральные материалы. Обработку  
алюмосиликатсодержащего сырья проводят серной или ее смесью с соляной кислотой (6-14 мас. %) при их массовом соотношении (80:20) (99:1).

25 Недостатком способа является то, что при уменьшении общей концентрации кислот (менее 6 мас.) происходит кристаллизация из раствора гидроксида алюминия. При  
превышении общей концентрации кислот (более 14 мас.) происходит реакции поликонденсации диоксида кремнезема, что приводит к резкому снижению срока  
30 годности полученного коагулянта, и потере его коагулирующей способности. Если соотношение серной и соляной кислот будет меньше 80:20, то это приведет к ускоренной  
желатинизации полученного коагулянта и уменьшению его срока годности.

Известен способ получения коагулянта для очистки природных и сточных вод его  
получение и способ его использования (патент РФ №2195434, опубл. 27.12.2002).  
Технология получения коагулянта для очистки природных и сточных вод, заключается  
35 в активации белого шлама, применяемого в качестве коагулянта для обескремнивания в технологическом процессе получения глинозема, высушивании и размельчении его,  
в котором в соответствии с изобретением в качестве исходного продукта для получения коагулянта используется белый шлам состава масс. %:  $Al_2O_3$ -8...30%,  $CaO$ -30...55%,  
40  $Fe_2O_3$ -0,1...1%,  $Na_2O$ -0,1...2%,  $SiO_2$ -0,5...5%,  $SO_2$ -0,1...2%,  $MgO$ -0,1...2%. Белый шлам  
является промежуточным продуктом производства глинозема, который активируют,  
обрабатывая необходимым объемом 2%-ного водного раствора бикарбоната натрия  
и сульфата натрия (в соотношении 1:1) в течение не менее 5 мин, после чего полученную  
смесь отфильтровывают (или отстаивают), а полученный осадок высушивают и  
45 измельчают до порошкообразного состояния, который затем используют в качестве  
коагулянта для очистки природных и сточных вод в виде водной суспензии.

Недостатком данного способа является, то что при применении белого шлама для  
очистки природной и сточной воды содержащейся в белом шламе остатки щелочи,  
сопутствуются почти полным щелочным гидролизом биологической части с

образованием солей аминокислот, ряда белковых производных, аминоспиртов, что в свою очередь может превысить показатели ПДК и СанПиНов воды.

Известен способ получения композиционного сорбента на основе силиката кальция (патент РФ №2481153, опубл. 10.05.2013) Сорбент представляет собой  
 5 термообработанную смесь саморассыпающегося шлака на основе силикатов кальция и гидроалюмосиликатов из ряда глин и гидрослюд. Сорбент содержит (в пересчете на оксиды) мас. %: SiO<sub>2</sub>-28...31%; CaO-40...53%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-7...9%; MgO-6...8%; K<sub>2</sub>O-0,5...1,0%; Na<sub>2</sub>O-0,5...1,0%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-1,0...3,0%.

10 Недостатком данного способа является невысокая эффективность при использовании сорбента указанного состава, поскольку основной фазой в нем является, малоактивный двукальциевый силикат в виде γ-Ca<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>.

Известен способ получения силиката кальция (авторское свидетельство СССР №960119 опубл. 28.09.1982), принятый за прототип, включающий смешение  
 15 кальцийсодержащего материала с кремнеземистым материалом и термообработку смеси, осуществляющуюся с использованием алюмосиликатной породы, смешение которых ведут из расчета получения весовых отношений в шихте, весовых отношений в шихте CaO:SiO<sub>2</sub> равного 4...25:1, а CaO:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> равного 1,5...20:1.

20 Недостаток данного способа заключается в том, что синтезируемый неорганический кальцийалюмосиликатный коагулянт обладает низкой коагуляционной активностью и практически не влияет на скорость седиментации (осаждения) минералов, в том числе сапонита в водной фазе (до 0,1 см/сут.).

Техническим результатом изобретения является повышение коагуляционной активности кальцийалюмосиликатного неорганического коагулянта и повышение  
 25 скорости седиментации сапонита.

Технический результат достигается тем, кальцийсодержащий материал в качестве которого используют известняк, смешивают с кремнеземсодержащим минералом, в качестве которого используют каолинит из расчета получения весового соотношения CaO:SiO<sub>2</sub> равное 3,0 и, CaO:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> равное 1,4...2,1, полученную смесь обжигают при  
 30 температуре от 1285 до 1300°C не менее 10 минут, полученный материал размалывают до остатка на сите 0,08 мм 8...12%, остальная фракция составляет 88...92% прошедшее через сито с размером от 0,08 до 0,02 мм.

Способ поясняется следующими фигурами:

35 фиг. 1 - диаграмма состояния системы CaO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>;

фиг. 2 - результаты рентгеноструктурного анализа полученного коагулянта.

Способ осуществляется следующим образом. Для получения коагулянта кальцийсодержащий материал (известняк) смешивают с кремнеземсодержащим минералом в качестве, которого используется каолинит.

40 При этом усреднение шихты производят таким образом, чтобы получить весовое отношение CaO:SiO<sub>2</sub> равное 2,6...3,1 и, CaO:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> равное 1,4...2,1.

Обеспечение таких соотношений в шихте дает возможность получать в конечном продукте трехкальциевый силикат 3CaO·SiO<sub>2</sub> алюминат кальция состава 3CaO·Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> за счет протекания следующих реакций:

45  $3 \text{ CaO} + \text{SiO}_2 = 3 \text{ CaO SiO}_2 \text{ (М.м.)}$

$3 \text{ CaO SiO}_2 = 168 + 60 = 228$

$3 \text{ CaCO}_3 + \text{SiO}_2 = 3 \text{ CaO SiO}_2 + \text{CO}_2$

$6 \text{ CaCO}_3 + 2 \text{ SiO}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O} = 2(3 \text{ CaO SiO}_2) + 1,7 \text{ CaO Al}_2\text{O}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Установлено, что при таком соотношении соединений  $3 \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$  и  $1,7 \text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ , часть  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (0,1...0,3%) находится в трехкальциевом силикате, что является причиной его повышенной активности (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительная химическая активность силикатов.

Параметры процесса	Значения химического процесса для силикатов кальция	
	$\text{Ca}_2\text{SiO}_4$	$\text{Ca}_3\text{SiO}_5$
Анион, находящийся в основе структуры	$\text{SiO}_4^{4-}$	$\text{SiO}_4^{4-}$
Энергия кристаллической решетки, кДж/моль	7652,5	14560,3
Свободная энергия Гиббса, кДж/моль	-113,1	-162,1
Равновесное значение pH растворов (химическая активность)		
$\text{Ca}_2\text{SiO}_4 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Ca}_{aq}^{2+} + \text{SiO}_{3aq}^{2-} + 2\text{OH}_{aq}^-$	11,82	
$\text{Ca}_3\text{SiO}_5 + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{Ca}_{aq}^{2+} + \text{SiO}_{3aq}^{2-} + 4\text{OH}_{aq}^-$		13,4
Полная гидратация (тепловыделение Дж/г)		
$\text{Ca}_2\text{SiO}_4 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Ca}_{aq}^{2+} + \text{SiO}_{3aq}^{2-} + 2\text{OH}_{aq}^-$	259,78	
$\text{Ca}_3\text{SiO}_5 + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{Ca}_{aq}^{2+} + \text{SiO}_{3aq}^{2-} + 4\text{OH}_{aq}^-$		502,7
Скорость отстаивания сапонитовой пульпы м/с	$10^{-10}$	10

Выбор весовых отношений обусловлен соотношением компонентов  $\text{CaCO}_3$  и алюмосиликатной породы используемых для синтеза трехкальциевого силиката.

При отношении  $\text{CaO}:\text{SiO}_2$  ниже, чем три в исходной шихте остается часть несвязанного кремнезема алюмосиликатной породы и выход трехкальциевого силиката кальция будет отвечать повышению выхода двухкальциевого силиката, что приведет к снижению активности.

При дозировке выше, чем весовое отношение  $\text{CaO}:\text{SiO}_2$ , равное 3,1, в шихте останется значительная часть свободной извести. Что касается весового отношения  $\text{CaO}:\text{Al}_2\text{O}_3$ , то при дозировке  $\text{CaO}$  к  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ниже 2,6 выход алюмината кальция незначителен, а при весовом отношении  $\text{CaO}:\text{Al}_2\text{O}_3$  выше чем 2,1 в спеке останется свободная окись кальция.

После приготовления шихты ее подвергают термообработке при от 1285 до 1300°C не менее 10 минут. Тип печи выбирается в зависимости от температурного режима. В результате термообработки, получают трехкальциевый силикат. Для придания большей гидравлической активности полученный материал размалывают до остатка на сите 0,08 мм 8-12%, остальная фракция составляет 88...92% - прошедшее через сито с размером от 0,08 до 0,02 мм. При размоле материала ниже 8% остатка на сите 0,08 мм активность материала возрастает значительно, в случае остатка выше 12% резко снижается.

Способ поясняется следующими примерами.

Пример 1. При добыче известняка ( $\text{CaCO}_3$ ) полученную породу смешивают с кремнеземсодержащим минералом каолином ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) из расчета получения весового соотношения  $\text{CaO}:\text{SiO}_2$  равное 2,6 и,  $\text{CaO}:\text{Al}_2\text{O}_3$  равное 1,4...2,1. Усредненную карбонатную породу подвергают обжигу при 1250-1275°C в течении 12 минут. После

обжига материал размалывают до получения остатка на сите 0,08 мм остаток на сите 8%. При этом в конечном материале содержится 95% трехкальцевого силиката. Для проверки его активности последним обрабатывают сапонитсодержащие воды.

Пример 2. При добыче известняка ( $\text{CaCO}_3$ ) полученную породу смешивают с кремнеземсодержащим минералом каолином ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) из расчета получения весового соотношения  $\text{CaO}:\text{SiO}_2$  равное 2,8 и,  $\text{CaO}:\text{Al}_2\text{O}_3$  равное 1,4...2,1. Усредненную карбонатную породу подвергают обжигу при 1275-1285°C в течении 10 минут. После обжига материал размалывают до получения остатка на сите 0,08 мм остаток на сите 8%. При этом в конечном материале содержится 96% трехкальцевого силиката. Для проверки его активности последним обрабатывают сапонитсодержащие воды.

Пример 3. При добыче известняка ( $\text{CaCO}_3$ ) полученную породу смешивают с кремнеземсодержащим минералом каолином ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) из расчета получения весового соотношения  $\text{CaO}:\text{SiO}_2$  равное 3,0 и,  $\text{CaO}:\text{Al}_2\text{O}_3$  равное 1,4...2,1. Усредненную карбонатную породу подвергают обжигу при 1285-1300°C в течении 10 минут. После обжига материал размалывают до получения остатка на сите 0,08 мм остаток на сите 8%. При этом в конечном материале содержится 100% трехкальцевого силиката. Для проверки его активности последним обрабатывают сапонитсодержащие воды.

Химический состав и количественные соотношения неорганических соединений, используемые для синтеза коагулянта представлены в таблице 2.

Таблицы 2 – химический состав и количественные соотношения неорганических соединений, используемые для синтеза коагулянта.

Прототип (силикат кальция)										
$5,7\text{CaCO}_3 + \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O} = 2(2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2) + 1,7\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 + 5,7\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$										
Неорганические соединения используемые для получения коагулянта		Название минералов коагулянта	Структурная формула оксидных соединений	Количество, мас. %	Химический анализ, мас. %				Молярное отношение	
Кальций-содержащий материал	Кремнеземсодержащий материал				SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	CaO/SiO <sub>2</sub>	CaO/Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Известняк $\text{CaCO}_3$ , CaO, $\text{Ca}(\text{OH})_2$	Каолинит $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ $\text{Al}_2(\text{Si}_2\text{O}_5)(\text{OH})_4$	Двухкальцевый силикат (белит), $\text{C}_2\text{S}$	$2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$	63,56	34,9	-	-	65,1	2	

5	CaSO <sub>2</sub> nH <sub>2</sub> O и т.д	монтморилл онит CaO Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 5SiO <sub>2</sub> xH <sub>2</sub> O Сапонит	Трехкальц иевый алюминат, C <sub>3</sub> A	3CaO Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	37,44	-	35, 4	-	64, 6		3
					100	19, 60	28, 32	-	52, 08	2	3
	Предлагаемое решение [кальцийалюмосиликатный коагулянт]										
10	Известн як CaCO <sub>3</sub> , CaO, Ca(OH) <sub>2</sub>	Каолинит Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 2SiO <sub>2</sub> 2 H <sub>2</sub> O Al <sub>2</sub> (Si <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) (OH) <sub>4</sub>	Трехкальц иевый силикат (алит), C <sub>3</sub> S, Ca <sub>3</sub> SiO <sub>5</sub> , Ca <sub>3</sub> O [SiO <sub>4</sub> ]	3CaO SiO <sub>2</sub>	95,0	26, 32			73, 68	3	-
15	CaSO <sub>2</sub> nH <sub>2</sub> O и т.д	монтморилл онит CaO Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 5SiO <sub>2</sub> xH <sub>2</sub> O Сапонит	Трехкальц иевый алюминат, C <sub>3</sub> A	3CaO Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,0		35, 4	-	64, 6		3
20					100	26, 32	1,7 5		71, 83	3	3

Химический состав полученного коагулянта из примера 3 приведен на фиг. 2. Результаты его физико-химических испытаний на сапонитсодержащей воде приведены в таблице 3.

Таблица 3 – результаты физико-химических испытаний кальцийалюмосиликатного до и после применения кальцийалюмосиликатного реагента.

№	Показатель	Концентрация до введения кальцийалюмосиликатного коагулянта мг/дм <sup>3</sup>	Концентрация после введения кальцийалюмосиликатного коагулянта мг/дм <sup>3</sup>
1	pH	7,63	12,11
2	Fe <sub>общ.</sub>	7,4	2,85
3	Мутность	195	94,7
4	Pb	0,11	<0,0020
5	SiO <sub>2</sub>	56,2	17,8
6	Mn	2,6	1,2
7	Co	<0,015	<0,0050
8	Ni	0,088	<0,0050
9	Cu	0,060	0,0061
10	Zn	2,3	0,052
11	Al	11,0	6,4

12	Hg	<0,05	<0,05
13	Жесткость воды	2,8	11,4
14	Щёлочность	9,7	10,0
15	Цветность	36,2	20,8
16	Перманганатная окисляемость, O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	4,7	1,2

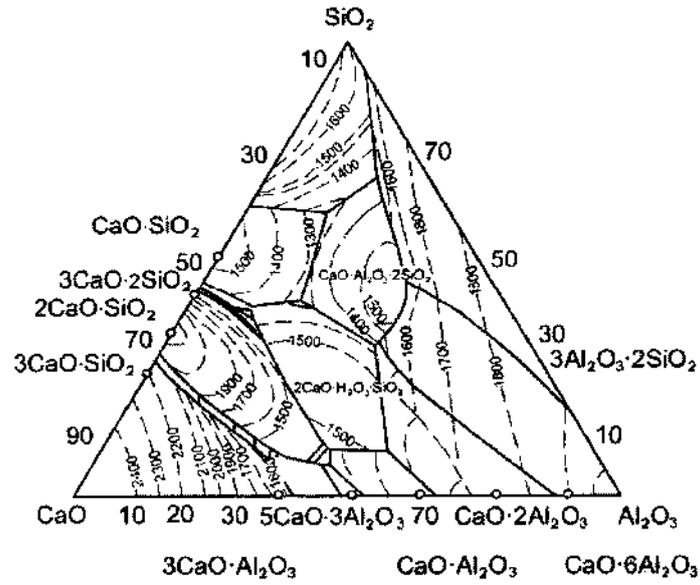
Представленные примеры позволяют сделать вывод, что активность кальцийалюмосиликатного коагулянта определяется особенностями кристаллической структуры силикатов кальция и их химическим взаимодействием с водными растворами.

Преимущество изобретения состоит в том, что использование данного способа получения коагулянта позволяет достичь значительную активность коагулянта для процесса осаждения, за счет того, что при взаимодействии с водой кальцийалюмосиликатный коагулянт выделяет Ca(OH)<sub>2</sub> - создающий щелочную среду в водной пульпе (сапонитовая пульпа), что является условием для разрушения двойного гидратного слоя, препятствующего осаждению кристаллов (сапонита).

#### (57) Формула изобретения

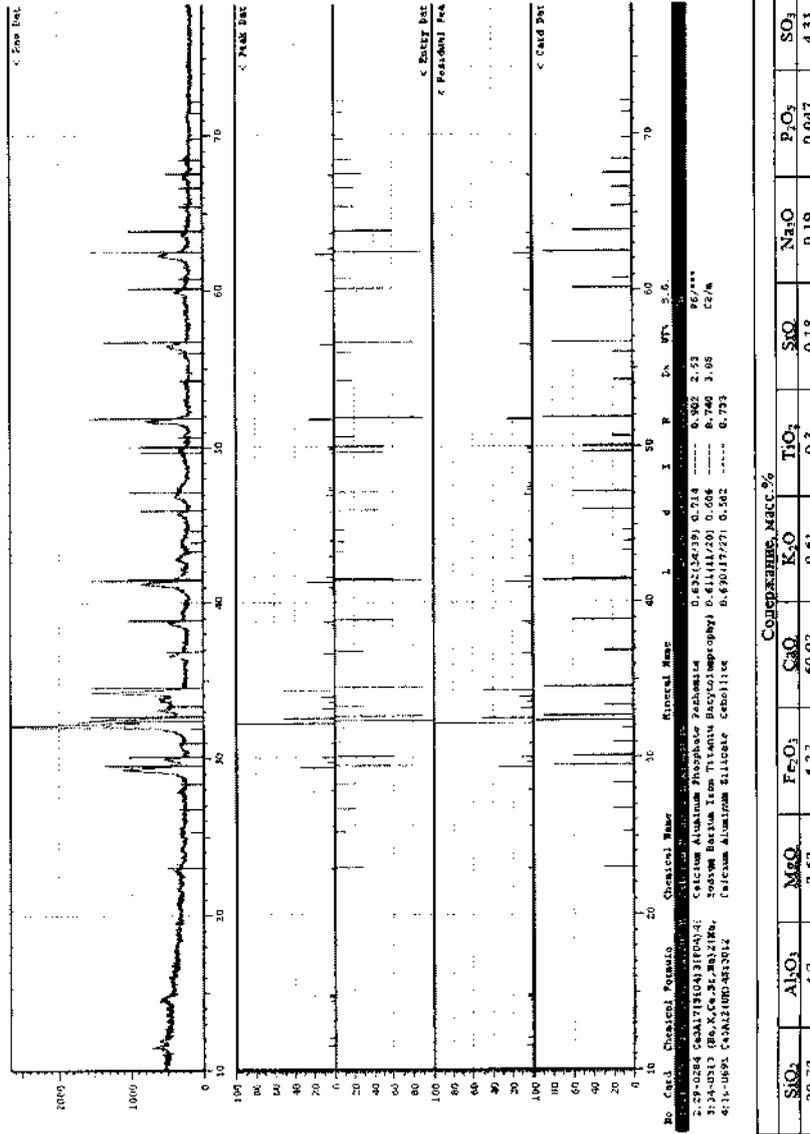
Способ получения кальцийалюмосиликатного неорганического коагулянта, включающий смешение кальцийсодержащего материала с кремнеземсодержащим минералом и термообработку смеси и размол материала, отличающийся тем, что кальцийсодержащий материал, в качестве которого используют известняк, смешивают с кремнеземсодержащим минералом, в качестве которого используют каолинит, из расчета получения весового соотношения CaO:SiO<sub>2</sub>, равного 3,0, и CaO:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, равного 1,4...2,1, полученную смесь обжигают при температуре от 1285 до 1300°C не менее 10 мин, полученный материал размалывают до остатка на сите 0,08 мм 8...12%, остальная фракция составляет 88...92% - прошедшее через сито с размером от 0,08 до 0,02 мм.

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КАЛЬЦИЙАЛЮМОСИЛИКАТНОГО  
НЕОРГАНИЧЕСКОГО КОАГУЛЯНТА**



**Фиг. 1**

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ КАЛЬЦИЙАЛЮМОСИЛИКАТНОГО НЕОРГАНИЧЕСКОГО КОАГУЛЯНТА



Фиг. 2