

ИССЛЕДОВАНИЕ УЧАСТКОВ ПРОИЗВОДСТВА ПЕНТАГИДРАТА СИЛИКАТА НАТРИЯ

Рахматов Марат Салимович

*Ассистент Бухарского инженерно-технологического института,
г. Бухара, Узбекистан*

Annotation: This article discusses the development and creation of a technology for the production of sodium silicate pentahydrate from domestic liquid glass. Sodium silicate pentahydrate is an important compound used in various industries such as construction, glass and chemical industries. However, thanks to the efforts of a group of scientists and engineers, an optimized and environmentally friendly technology for the production of sodium silicate pentahydrate from domestic liquid glass using local resources has been developed. This discovery opens up prospects for the development of the construction industry and related fields, and also contributes to the country's economic growth and scientific and technical cooperation with foreign partners.

Key words: sodium silicate pentahydrate, sodium hydroxide, silicon (IV) oxide, water, iron, density, granularity, whiteness, pH value

Аннотация: В данной статье рассматривается разработка и создание технологии производства пентагидрата силиката натрия из отечественного жидкого стекла. Пентагидрат силиката натрия — важное соединение, используемое в различных отраслях промышленности, таких как строительство, стекольная и химическая промышленность. Однако благодаря усилиям группы ученых и инженеров была разработана оптимизированная и экологически чистая технология производства пентагидрата силиката натрия из отечественного жидкого стекла с использованием местных ресурсов. Это открытие открывает перспективы для развития строительной отрасли и смежных сфер, а также способствует экономическому росту страны и научно-техническому сотрудничеству с зарубежными партнерами.

Ключевые слова: Пентагидрат силиката натрия, гидроксид натрия, оксид кремния (IV), вода, железо, плотность, зернистость, белизна, значение pH.

Введение: Силикат натрия имеет простой состав с соотношением SiO_2 и Na_2O , различающимся по щелочности и числу модулей. Смеси, высушенные с образованием монокристаллов или растворенные в воде и выпаренные досуха, дают гидраты, которые можно использовать для различных целей. Первым этапом данной технологии является получение продуктов пентагидрата силиката натрия. Это соединение представляет собой гидрат натрий-силикатного стекла с щелочным числом от 20 до 10 и модулем от 2,4 до 3,0. Затвердевшие и прочные

изделия получают, если кусковый кристалл растворить в небольшом количестве воды, затем расправить и выпарить примерно до 100°C, а температура сушки не превышает 110°C. Стадия производства, помимо прочего, состоит из нескольких стадий; Тестирование содержания SiO₂ и Na₂O до тех пор, пока новые соединения не достигнут правильного содержания оснований и модуля, а затем переход к процессу сушки, как указано выше.

В этой статье автор пытается шаг за шагом изучить технологию получения пентагидрата силиката натрия, он используется в нескольких областях: сельское хозяйство, катализатор, клей, а также геотехника. Шаги, связанные с этими технологиями, полностью объяснены, поэтому можно ожидать, что эта статья послужит стимулом для тех, кто занимается исследованиями кремнезема, к дальнейшему изучению этой технологии.

Силикат натрия, как химическое соединение, в древней мифологии означает «концентрация в стекле». Оно также известно как жидкое стекло, неорганическое химическое вещество, широко используемое в промышленности. Широкое использование силиката натрия в качестве клеев, моющих средств, средств для геотехнического тампонирувания и т. д. заставляет ученых никогда не прекращать исследования этих соединений, поскольку они обладают уникальными целебными свойствами даже при высыхании на воздухе при нормальной температуре и давлении.

К продуктам, полученным в результате реакции силиката с кислотами, относятся продукты, полученные при пропитке пористых или зернистых материалов жидким силикатом, а затем продукты, полученные из CO₂ или твердых промежуточных продуктов силиката. источник. . Первое направление с большим успехом используется при производстве катализаторов, водонепроницаемой бумаги и специального бетона. Различные специальные адсорбенты и ионообменные материалы позволяют получать продукцию с высокой впитывающей способностью. Существует множество силикатов, которые используются в щелочной форме и в деталях постобработки для преобразования в кислотную форму или продукты специальной формы. В литейной промышленности ряда стран развивается применение силиката в качестве основного связующего при производстве песчано-силикатных слитков.

Главная часть: Основной процесс производства одинаков для всех продуктов. Вышеупомянутые три стадии выполняются с основным силикатом натрия, который затем можно подвергнуть гидротермической обработке с получением твердого гидратированного силиката натрия. Твердый безводный силикат натрия получают выпариванием воды из гидратированного твердого материала. Для силикатного геля раствор, полученный растворением песка и соды, сушат до гидратированной формы с помощью CO₂. Твердый силикатный

гель очень трудно получить, в результате чего получается нежелательный и очень хрупкий стеклоподобный материал. Для специальных продуктов основной процесс модифицируется путем добавления других химикатов и использования других растворителей и катализаторов. Этими продуктами являются метасиликат натрия, образующийся при добавлении небольшого количества HCl к раствору силиката, орто-силикат натрия, полученный добавлением этанола в качестве растворителя к раствору силиката, и раствор силиката натрия с определенным диапазоном рН или определенной вязкостью.

Обычный способ получения силиката натрия — это взаимодействие его с кварцевым песком и белым кристаллическим минералом, называемым кальцинированной содой, чтобы снизить температуру плавления. В кварцевый песок добавляют газированную воду и нагревают при температуре 1800 °С. Полученное твердое стекло измельчают и растворяют в воде. Это очень энергозатратный метод, но он используется и сегодня из-за простоты доступности и относительно дешевого сырья. Небольшие изменения в сырье могут изменить соотношение SiO_2 и Na_2O , но общий механизм реакции останется прежним. Высокое соотношение SiO_2 к Na_2O в растворе дает продукт, известный как силикагель. Раствор силиката натрия можно приготовить непосредственно растворением кварцевого песка в концентрированном гидроксиде натрия; это известно как смешанный щелочной процесс.

Силикагель химически представляет собой $\text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$. В основном существуют две формы силикагелей, а именно кислый силикагель ($x=0$) и основной силикагель ($x=1$). Поскольку визуально отличить кислотный и основной силикагель сложно, нейтрализацию необходимо проводить осторожно, следя за значением рН раствора. Нейтрализация осуществляется путем кипячения раствора и образования SiO_2 при $x=1$, который меняет свой тип на $\text{SiO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ и становится связью Na_2O , коммерчески известной как основной силикат натрия. Эта реакция осаждения заканчивается, когда рН приближается к 11. Чрезмерная нейтрализация может привести к тому, что раствор силиката натрия станет более вязким. Высоковязкий материал растворяется в воде, а водорастворимые соединения дегидратируются с образованием нерастворимого твердого силиката натрия. Он не пригоден для процесса сушки, но, поскольку он обладает высокой реакционной способностью по отношению к углекислому газу, из него легко можно извлечь карбонат натрия. Этот метод подходит как для естественной сушки, так и для сушки распылением под давлением.

Реакция в уравнении (I) является эндотермической и широко распространена. Подходит для естественного процесса сушки. Реакция в уравнении (II) представляет собой простой путь, но он не подходит, поскольку

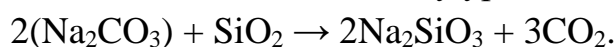
является экзотермическим по своей природе. Реакция в уравнении (III) обратима, и в данных условиях возможен также третий метод.

Кальцинированная сода химически известна как Na_2CO_3 и используется в качестве нейтрализующего агента. После нейтрализации остаток представляет собой Na_2O , который отвечает за основную природу силиката натрия. Ниже приведены химические реакции пищевой соды и каустической соды:



Производство пентагидрата силиката натрия осуществляется путем периодической нейтрализации, нагревания и выпаривания смешанного раствора газированной воды и силикагеля. Необходимое сырье – содовая вода и силикагель соответствующего качества. Химический состав газированной воды и силикагеля должен быть выше 98% и 94% соответственно. Газированная вода должна содержать мало водорастворимых соединений. Высокая растворимость в воде каустической соды и моногидрата силиката может обеспечить приемлемую альтернативу содовой воде и силикатному гелю.

Кремний и карбонат натрия реагируют с образованием силиката натрия и углекислого газа по химическому уравнению:



Эта реакция является экзотермической. При образовании силиката натрия и углекислого газа силикат натрия сразу растворяется в растворе, температура которого находится в пределах 1270-1430°C. Эту смесь плавят в печи или вращающейся печи. Этот расплавленный силикат натрия затем затвердевает. Это быстрый процесс охлаждения, при котором атомы не успевают войти в кристаллическую структуру. На этой стадии пентагидрат силиката натрия присутствует в твердом состоянии. Затвердевший материал измельчают с помощью измельчающей бутылки, чтобы превратить его в порошок. Пентагидрат силиката натрия не существует как стабильное соединение. Когда твердый пентагидрат растворяют в воде, а затем воду нагревают или испаряют, мы получаем вязкий раствор. Эта соль при дальнейшем нагревании и высушивании образует более или менее свободное вещество в стеклообразной форме. Только физическое поглощение воды этим безводным веществом может превратить ее в пентагидрат. Но если безводный газ не гидратировать и не прокалить при температуре 600-800°C, он образует метастабильное соединение, которое постепенно поглощает молекулы воды и может превратиться в пентагидрат. Если его нагреть до высокой температуры, он может полностью разложиться до кремния, но при температуре 20 –100 °C может произойти лишь частичный гидролиз.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ: Даже с учетом развития новых технологий и последствий будущих правил создание совершенно новой отрасли с разнообразным воздействием на окружающую среду будет долгосрочным, и его будет трудно смягчить. Это должно быть целью профилактики. Новым развивающимся отраслям следует извлечь уроки из прошлого. Первый шаг: новая промышленность создает менее вредный способ производства силиката.

Специфическая ситуация в отрасли. В последнее время упадок тяжелой промышленности во многих развитых странах и перемещение этих отраслей в менее развитые страны можно рассматривать как переход от принимающих стран к глобальной среде в результате либерализации торговли и глобализации. Чтобы избежать более строгих правил, компании могут участвовать в «гонке ко дну» и переносить свою деятельность в страны с менее строгими стандартами здравоохранения и окружающей среды.

Факторы, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, ограничивают иностранные инвестиции. Иностранные инвестиции обычно направлены на строительство заводов и производство продукции, способной конкурировать на внутреннем рынке, поэтому промышленную трансформацию также можно рассматривать как способ замедлить спад. Из-за возможных потерь многим фирмам важно создать аналогичную отрасль и развивать технологии в другой стране, воспользовавшись преимуществами бизнеса.

Литература:

1. Брыков А.С., Данилов В.В., Ларичков А.В. (2006). Особенности гидратации портландцемента в присутствии силикатов натрия. Журнал прикладной химии, 79(4), 533-536.
2. Нажарова Л.Н., Мингазова Г.Г. (2018). Технология метасиликата натрия. Международный академический вестник, 70-74.
3. Горбунов А.О. Равновесие раствор твердая фаза в тройных водно-органических системах, содержащих соли переходных металлов : дис. – СПб, 2017.
4. Рахматов М.С., Бердиева З.М., Адизова Н.З. Перспективы атмосферных оптических линий связи нового поколения //Современные материалы, техника и технология. – 2013. – С. 134-135.
5. Атоев Э.Х. Строение и свойства внутрикомплексных соединений 8-меркаптохинолина (тиооксина) и его производных //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 10-2 (76). – С. 29-32.
6. Мавланов Б.А., Адизова Н.З., Рахматов М.С. изучение бактерицидной активности (со) полимеров на основе (мет) акриловых производных гетероциклических соединений //Будущее науки-2015. – 2015. – С. 207-209.

7. Рахматов М.С. Влияние катализатора, температуры и растворителя на синтез и выход продукта реакции с виниловым эфиром салициловой кислоты в присутствии винилацетилена //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 11-2 (77). – С. 16-20.
8. Рахматов М.С., Рамазанов Б.Г. Исследование синтеза и изучение свойств дивиниловых эфиров салициловой кислоты //Universum: технические науки. – 2021. – №. 12-5 (93). – С. 51-55.
9. Salimovich R.M., Shavkatovich P.N. Synthesis and study of properties of salicylic acid products //ΛΟΓΟΣ. – 2020. – С. 25.
10. Мухаммадиев Б. Т. и др. Сверхкритическая экстракция и рафинирование масла семян тыквы диоксидом углерода //Актуальные проблемы теории и практики электрохимических процессов. – 2017. – С. 33-38.
11. Рахматов М.С., Норова М.С., Давлатов И.Х. Проблемы перспективных материалов для техники и технологии //Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации. – 2014. – С. 342-344.
12. Нарзиев М. и др. Анализ технологических процессов производства пентагидрата силиката натрия //Ilmiy tadqiqot va innovatsiya. – 2022. – Т. 1. – №. 2. – С. 58-65.