

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НА ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОДИФИЦИРОВАННОЙ СЕРЫ

М.М. Оспанова, Ж.Т. Сулейменов, А.Р. Ахметов, Д.А.Ахметова, М.А.Васильев
ЮКГУ им. М. Ауезова, г. Шымкент, ТарГУ им. М.Х. Дулати, г.Тараз

В промышленности строительных материалов разработка технологии и составов новых долговечных материалов на основе модифицированной серы, а также повышение качества и снижение потребления энергоресурсов является весьма актуальной проблемой.

Проведенные исследования как в нашей республике, так и за рубежом показали эффективность применения модифицированной серы в качестве связующего.

В настоящее время производство серы в стране приобрело значительные объемы.

Так, с развитием нефтеперерабатывающей промышленности Казахстана и открытием новых месторождений нефти Прикаспийского шлейфа, запасы серы, полученные в результате очистки нефти, приобрели большие объемы, поэтому необходимость использования серы в безотходной технологии очевидна.

Предпосылки к использованию модифицированной серы в качестве связующего являются: свойство расплава быстро твердеть при охлаждении, низкие энергетические затраты на изготовление изделий с содержанием серы, а также высокая стойкость ее по отношению к агрессивным средам делают этот материал незаменимым для изготовления теплоизоляционных материалов в строительной индустрии страны.

Особенность физического свойства серы переходить из расплавленного состояния в твердое кристаллическое исключает возможность применения в технологическом процессе пропарочных камер и автоклавов, что является важнейшим из факторов, предопределяющих экономическую эффективность производства.

Особое место в исследованиях структурообразования композиционных материалов занимает модификация серы в полимерную форму, что позволяет устранять характерную для серы хрупкость.

Результаты исследования показали, что такой эффект может быть достигнут при использовании серы ТОО «Тенгиз Шевройл» г. Атырау и фосфорного шлака АО «Химпром».

Модифицированная сера, применяемая для изготовления теплоизоляционного строительного материала, может быть использована как теплоизоляционный материал при строительстве дорог, зданий и сооружений.

Модифицированная сырьевая смесь, включающая серу, серосодержащие отходы с фазовым обменом, использующая в качестве органического заполнителя древесные опилки и добавки крошки резины, недостатком этого являются высокие значения плотности и коэффициента теплопроводности. Поэтому применение этого метода в производстве нежелательно.

Обзор исследований по использованию серы в технологии строительных материалов, проведенных за рубежом, показывает, что в ряде стран выполнен обширный объем научных работ. Изучены основные свойства серных композиционных материалов, их химическая стойкость в различных средах, определены рациональные области применения изделий на их основе

в промышленности строительных материалов. Разработаны нормативные документы, регламентирующие свойства и технологии строительных материалов с содержанием модифицированной серы. Так, в нормах США ASTM 386-77 предусмотрено применение серных мастик в качестве химических и строительных материалов.

Несмотря на то, что применение серы в строительстве известно давно, данных об исследованиях физико-механических и физико-химических свойств серы в технической литературе имеется в недостаточном количестве.

При изучении прочности серы на растяжение она изменялась в широких пределах от 1,1 до 9,8 МПа и зависела от размеров образца, скорости приложения нагрузки, содержания полимерной модификации.

Следовательно, затвердевшую серу нельзя рассматривать как изотропный материал, а следует рассматривать как изотропный материал со структурной неоднородностью.

Как показали исследования зарубежных ученых, прочность серы не является прямолинейной функцией от содержания полимерной модификации и по мере ее увеличения в расплаве прочность возрастает, достигая при определенном соотношении максимума.

Полученные результаты хорошо согласуются с результатами исследований как наших, так и зарубежных исследователей.

Ряд составов и композиций, содержащих серу, запатентован и успешно производится фирмами в промышленном масштабе. Однако, сведения о составах и технологиях изготовления носят, как правило, рекламный характер и практически не воспроизводимы. Поэтому с целью широкого применения серы в стране, необходимы комплексные исследования этого специфического строительного материала и определение его эффективности для различных регионов Казахстана.

Литературный обзор показал, что необходимо продолжать исследования в данном направлении.

Таразским государственным университетом им. М.Х.Дулати совместно с Южно-Казахстанским государственным университетом им. М. Ауезова проводятся исследования по разработке технологии и оптимизации составов теплоизоляционного материала на основе серы «Тенгизшевройл», хлопковой шелухи и госсиполовой смолы.

Технология изготовления сырьевой смеси заключается в следующем:

В расплавленную при 120-140⁰С серу (40-45%) добавляют госсиполовую смолу (3-4 %), расплав перемешивают в течение 3-4 мин. В выдержанную при 140⁰С смесь вводят хлопковую шелуху (46-51 %), с последующим перемешиванием до равномерного обволакивания её частиц связующим в течение 20-30 мин.

Полученную смесь укладывают в формы с фиксирующимся положением крышки и прессуют при сравнительно низком (4,5-6 кгс/см²) давлении. После охлаждения металлические формы подвергаются распалубке.

Хлопковая шелуха, применяемая в качестве органического заполнителя, представляет собой продукт однолетней культуры хлопчатника размером 3-5 мм. Она обеспечивает образование специфического каркаса разработанного материала благодаря своей волокнистой структуре, обуславливающей низкую теплопроводность и плотность.

Госсиполовая смола является вторичным продуктом АО «Шымкент-Май» и используется как модифицирующая добавка.

Результаты данных исследований преследовали цель установить возможность получения композиционного теплоизоляционного материала с использованием в качестве матрицы серы в сочетании с госсиполовой смолой, упрочняющего компонента - хлопковой шелухи. Исследования дают обнадеживающие результаты.

Проводимые исследования физико-химических параметров модифицированной серы с добавкой госсиполовой смолы и хлопковой шелухи показали, что их значения зависят в основном от удельного давления прессования и имеют следующие показатели: средняя плотность 300-400 кг/м³; коэффициент теплопроводности 0,08-0,11 ккал/м·ч·град; прочность при сжатии 9-15 и изгибе 5-7 МПа.

Разработанный теплоизоляционный материал с содержанием серы, госсиполовой смолы и в качестве добавок – шелухи найдет широкое применение в виде плит и блоков в сельско-

хозяйственном и промышленном строительстве, что позволит укрепить конструктивные элементы и тем самым повысить степень индустриализации строительства, обеспечить снижение массы зданий и сооружений.

Обладая целым рядом положительных свойств, строительные материалы и изделия на основе серы могут в ближайшие годы получить широкое практическое применение, а учет их особенностей позволит установить наиболее рациональные области использования серы в безотходной технологии.

Литература

- 1 Агаджанов В.И., Орловский Ю., Манзий В.П. Экономическая эффективность применения бетона на основе модифицированной серы // Бетон и железобетон.-1984.-№10.-С. 20-21.
- 2 Менковский М.А., Яворский В.Т. Технология серы / Под ред. Лебедевой И.В.- М.: Химия, 1985.-328с.
- 3 Орловский Ю.И. Серые бетоны и цементные бетоны, модифицированные серой. Вып. 1, 2, 3. - Львов-Ужгород: Патент, 1989.
- 4 Ortega A. Sulphur concrete's in the Arabian Desert // Sulphur Reevrah anal Development. - 1979. - 2. - P. 12-14.

Қорытынды

Аса берік және тоттануға төзімді бұйымдар өндірісі кезінде құрамында күкірт бар косылыстар макта қауыршағы мен госсипол шайырын қолдану оларды жолдар, көпірлер құрылысы және жөндеу-қалпына келтіру жұмыстарында қолдануға мүмкіндік береді.

Summary

By manufacture of high-strength and corrosion-proof products sulfur-containing connections with the additive of a cotton peel and gossypol pitches enable to apply application in road, bridge construction and at repair-regenerative jobs.