

ОРГАНИКАЛЫК-БАЙЛАНЫШТЫРГЫЧ ЦЕМЕНТ МАТЕРИАЛДАРЫНЫН НЕГИЗИНДЕ ЭРИТМЕЛЕРИН ЖАНА БЕТОНДОРУН КОЛДОНУУНУН ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ.

¹Сардарбекова Эльмира Карагуловна, ²Бердибаева Нурайым Жоодатбековна

¹техн. илим. канд. Эл аралык инновациялык технологиялар университети

Elmira2507@mail.ru

²магистрант

Макалада курулуш тармагында органикалык байланыштыргыч материалдарды, алардын негизиндеги эритмелерди жана бетондорду колдонуунун перспективалары каралат. Асфальт, полимердик чайырлар жана лигнин сыяктуу органикалык бириктиргичтердин түрлөрүнө жана алардын пайдасына, анын ичинде экологиялык тазалыкка, ийкемдүүлүккө жана агрессивдүү чөйрөгө туруктуулукка өзгөчө көңүл бурулат. Ушул материалдардын негизги колдонмолору талкууланат, мисалы, жол куруу, өнөр жай полдору жана экологиялык курулуш аймактарында.

Негизги сөздөр: органикалык бириктиргичтер, эритмелер, бетон, полимер бетон, модификаторлор

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЯЖУЩИХ МАТЕРИАЛОВ, РАСТВОРОВ И БЕТОНОВ НА ИХ ОСНОВЕ

Сардарбекова Эльмира Карагуловна, Бердибаева Нурайым Жоодатбековна

канд. техн. наук., МУИТ Elmira2507@mail.ru

Магистрант

Статья рассматривает перспективы применения органических вяжущих материалов, растворов и бетонов на их основе в строительной отрасли. Основное внимание уделяется видам органических вяжущих, таким как асфальт, полимерные смолы и лигнин, и их преимуществам, включая экологичность, эластичность и устойчивость к агрессивным средам. Рассматриваются основные области применения этих материалов, такие как дорожное строительство, промышленные полы и экологическое строительство.

Ключевые слова: органические вяжущие, растворы, бетоны, полимербетоны, модификаторы.

PROSPECTS FOR THE APPLICATION OF ORGANIC BINDING MATERIALS, MORTARS AND CONCRETE BASED ON THEM

Sardarbekova Elmira Karagulovna, Berdibaeva Nurayim Zoodatbekovna

candidate of engineering sciences International University of Innovation technologies

master's degree

The article examines the prospects for the use of organic binding materials, mortars and concretes based on them in the construction industry. The focus is on types of organic binders such as asphalt, polymer resins and lignin and their benefits, including environmental friendliness, elasticity and resistance to aggressive environments. The main applications of these materials are discussed, such as road construction, industrial flooring and green building.

Key words: organic binders, mortars, concrete, polymer concrete, modifiers

Вязущие вещества – вещества, затвердевающие в следствии действия различных физико-химических процессов, иными словами, они работают в качестве цементирующего элемента. Переходя из вязкой пастообразной фазы в камневидную фазу, вязущие вещества соединяют друг с другом частицы какого-нибудь заполнителя (песка, каменной крошки, щебня и прочих). Данная функциональная черта вязущих веществ, нашла довольно обширное применение в строительной промышленности, их используют в рецептурах растворов – кладочных, штукатурных и специализированных, а кроме того бетонов, силикатного кирпича, асбестоцементных и других необожженных строительных материалов искусственного происхождения[2].

Вязущие вещества классифицируются на органические и неорганические (минеральные) вещества. К органическому классу вязущих веществ, принадлежат битумы, дегти, животные клеи, различные высокомолекулярные соединения. Они все переходят в эксплуатационную фазу в следствии воздействия повышенных температур, расплавления, либо растворения в разных органических растворителях. К неорганическому классу вязущих веществ, принадлежат строительный гипс, известь, различные виды цементов, растворимое стекло и прочие.

В строительной отрасли использование вязущих материалов играет ключевую роль. Традиционно цемент является основным вязущим материалом, применяемым в строительстве. Однако, в последние годы всё большее внимание уделяется органическим вязущим материалам, которые могут предложить ряд преимуществ, включая улучшенные экологические характеристики и уникальные физико-механические свойства. В данной статье рассмотрены перспективы применения органических вязущих материалов, растворов и бетонов на их основе.

Органические вязущие являются полимерными материалами, которые имеют способность в вязкотекучей тестообразной фазе, при воздействии конкретных условий (температуры, отвердителей и прочих), преобразовываться в прочную камневидную фазу. Органические вязущие классифицируют на черные вязущие – битумы и дегти, натуральные смолы, животные клеи и высокомолекулярные соединения.

Природные полимеры используют как в обычном состоянии, так и в химически модифицированном. К примеру, целлюлозу используют в виде эфиров (нитроцеллюлоза, метилцеллюлоза и прочие). Также часто химической модификации подвергают битумы. Искусственные полимерные вещества образуются из звеньев мономеров в следствии полимеризации или поликонденсации[5].

Еще органические вязущие вещества делят на термопластичные и термореактивные.

В строительной индустрии достаточно широко используются фенолформальдегидные, карбамидные, полиэфирные, эпоксидные и полиуретановые полимерные соединения, для получения замазок, мастик и клеев.

К природным олигомерам и полимерным производным, применяемым в строительстве, принадлежат натуральные смолы, ненасыщенные масла, целлюлоза и некоторые белковые вещества. Для изготовления строительных вяжущих веществ, природные соединения достаточно часто подвергают химической модификации, с целью совершенствования их основных характеристик.

Органические вяжущие вещества в изначальном виде используют довольно редко. В большинстве случаев в них добавляют различные вещества либо облегчающие работу с вяжущими, либо улучшающие их эксплуатационные свойства. К таким добавкам относятся растворители, наполнители, пластификаторы, отвердители, инициаторы отверждения и прочие[4].

В данной работе органические вяжущие вещества рассматривались как добавки-модификаторы применительно к растворам и бетонам. Здесь под модификаторами понимают вещества, улучшающие технологические свойства бетонных (растворных) смесей, повышающие строительно-технические свойства затвердевших бетонов и растворов и (или) придающие им новые свойства.

Рассмотрим классификацию добавок-модификаторов, регулирующих свойства бетонных и растворных смесей

К 1-му классу добавок относятся: пластифицирующие (суперпластифицирующие, пластифицирующие); водоредуцирующие (суперводоредуцирующие, водоредуцирующие); стабилизирующие; регулирующие сохраняемость подвижности; увеличивающие воздухо(газо)содержание.

Все эти добавки позволяют регулировать удобоукладываемость бетонных (растворных) смесей. Удобоукладываемые смеси способны равномерно заполнять заданный объем бетонируемой конструкции под действием силы тяжести либо специально прикладываемых внешних сил (вибрация, штыкование, трамбование) без расслоения.

В технологии бетонов пластифицирующими принято называть добавки, увеличивающие подвижность (или уменьшающие жесткость) бетонных смесей без снижения прочности бетона. Подвижность бетонных смесей характеризуется усадкой стандартного конуса, выражаемой в сантиметрах. Для определения пластифицирующего эффекта добавки изготавливают бетонную смесь с осадкой конуса 2–4 см. При введении добавки осадка конуса возрастает.

В зависимости от полученного результата добавку относят к одной из следующих четырех групп: – I группа – суперпластификаторы, увеличивающие осадку

конуса с 2–4 до 20 см и более; II группа – сильнопластифицирующие, повышают осадку конуса до 14–19 см; III группа – среднепластифицирующие, осадка конуса 9–13 см; IV группа – слабопластифицирующие, осадка конуса менее 8 см.

Часто пластифицирующие добавки проявляют водоредуцирующий эффект, то есть, позволяют получать бетонную (растворную) смесь требуемой удобоукладываемости с пониженным расходом воды.

К стабилизирующим относят водоудерживающие и загущающие добавки, так как они, также, позволяют эффективно регулировать реологические свойства бетонных и растворных смесей.

Добавки, регулирующие свойства бетонов и растворов, специальные и минеральные добавки.

К добавкам, позволяющим регулировать свойства затвердевших бетонов и растворов (2-й класс), относятся: регулирующие кинетику твердения (ускорители, замедлители); повышающие прочность; снижающие проницаемость; повышающие защитные свойства по отношению к стальной арматуре; повышающие морозостойкость; повышающие коррозионную стойкость; расширяющие.

К добавкам, придающим бетонам и растворам специальные свойства (3-й класс), относятся два вида: противоморозные (для "холодного" бетона, для "теплого" бетона); гидрофобизирующие, то есть, придающие способность отталкивать воду.

К последнему 4-ому классу добавок по ГОСТ 2422, относятся минеральные добавки, которые, в зависимости от характера взаимодействия с продуктами гидратации цемента, подразделяют на типы: тип I – активные минеральные; тип II – инертные минеральные.

Полимеры, используемые в качестве вяжущего и свойства бетонов на их основе. Область применения бетона зависит от полимера, использованного в качестве вяжущего, заполнителя и наполнителя [2,3]:

1. Каучук. Характеризуется наименьшей стоимостью среди широко применяемых искусственных смол. Полимерный бетон с добавлением каучука носит название каутон. На данный момент его применение довольно узко и ограничивается изготовлением защитных гуммировочных смесей технологического оборудования химических производств и производством декоративных элементов. Обладает крайне высокой влагостойкостью и практически неуязвим для агрессивной кислотной среды. Термореактивен.

2. Эпоксидная смола. Наравне с бетоном на основе фурановой смолы является самым популярным вяжущим среди полимеров. Также служит для усиления бетонной смеси, применяется посредством пропитывания. Характеризуется высокой

водонепроницаемостью. Применяется для строительства лестниц, полов. Термореактивен.

3. Полиэфирная смола. Как и эпоксидная смола, является одним из наиболее популярных вяжущих. Можно говорить о сравнении с эпоксидной смолой, так как свойства крайне схожи, но у данного вида бетона выше прочность. Также характеризуется высокой водонепроницаемостью. Является альтернативой бетону на основе эпоксидной смолы, но наиболее чувствителен к высокой температуре. Термореактивен [4].

4. Фурановая смола. В отличие от классического бетона на основе портландцемента или жидкого стекла, он гораздо более прочный. Кроме того, он обладает практически полной непроницаемостью для жидкостей и газов, наиболее термостоек (150–200 °С) устойчив к истиранию, кислотам, щелочам и растворителям (исключением являются сильные окислители), диэлектрик. Термореактивен.

5. Фенолформальдегидная смола\ фенольная смола. Среди полимербетонов такой бетон обладает наиболее высокой прочностью и устойчивостью к химическому и коррозионному воздействию. Применяется для ремонта старых бетонных объектов: трещин, неровностей. Термореактивен.

6. Мочевинформальдегидная смола\карбамидная смола. Обладает высокими теплоизоляционными свойствами, для придания смеси твердости, в качестве добавок используются кислоты органического и неорганического происхождения, соли. Были разработаны в Советском Союзе, но найти на рынке достаточно сложно. Термореактивен.

7. Ацетонформальдегидная смола. Бетон на основе данной смолы используется в качестве защитного покрытия. Как и остальные бетоны на основе полимера, является гидрофобным и устойчивым к агрессивным средам. Термореактивен.

8. Виниловая смола. Является одним из наиболее дорогих вяжущих. Как и остальные бетоны на основе полимера, является гидрофобным и устойчивым к агрессивным средам материалом. Термореактивен.

9. Полимерная сера. Главным недостатком применения бетонов на серной основе является усадка при переходе из жидкого состояния в твердое. Производство бетона на серном вяжущем гораздо дешевле, чем производство портландцементного бетона. Является наиболее эластичным и экологичным видом строительного материала. При минусовой температуре и под водой бетонируется. Термопластичен.

10. Метилметакрилат. Смесь на основе данного вещества крайне эффективна в ремонте объектов, так как обладает высокой проникающей способностью за счет повышенной вязкости. Термопластичен.

11. Инден-кумароновая смола. Применяется в качестве разбавителя для смесей на каучуковой основе, обладает повышенной клейкостью. Применяется как диэлектрик и при ремонте старых сооружений. Термопластичен.

По мнению многих исследователей, одним из основных путей реализации концепции бетонов нового поколения является модифицирование с использованием смесевых композиций из традиционных добавок в новых отпускных формах или специально синтезированные органические продукты.

Рассмотрим преимущества органических вяжущих материалов:

Во-первых, экологичность: Многие органические вяжущие материалы являются биологически разлагаемыми или полученными из возобновляемых источников, что снижает углеродный след строительных проектов.

Во-вторых, эластичность и гибкость: Органические вяжущие, такие как асфальт и полимеры, обеспечивают высокую эластичность конечного продукта, что особенно важно для конструкций, подверженных деформациям.

В третьих, устойчивость к агрессивным средам: Полимербетоны и асфальтобетоны обладают высокой химической стойкостью, что делает их идеальными для использования в условиях повышенной агрессивности окружающей среды.

Отсюда следует, что применение органических растворов и бетонов весьма перспективно. Например в следующих сферах:

Дорожное строительство: Асфальт остается основным материалом для дорожных покрытий благодаря своей долговечности и способности выдерживать значительные нагрузки. Разработка новых модификаций асфальта с добавлением полимеров и резиновой крошки позволяет улучшить его эксплуатационные характеристики и увеличить срок службы дорог.

Промышленные полы: Полимербетоны находят широкое применение в устройстве промышленных полов, особенно в химической и пищевой промышленности, благодаря своей стойкости к химическим воздействиям и легкости в очистке.

Экологическое строительство: Использование лигнина и других биополимеров в качестве вяжущих материалов открывает новые возможности для создания экологически чистых строительных материалов, которые могут быть использованы в жилом и коммерческом строительстве.

Несмотря на многочисленные преимущества, применение органических вяжущих материалов сталкивается с рядом проблем и вызовов:

Стабильность и долговечность: Некоторые органические вяжущие материалы могут быть менее стабильны и долговечны по сравнению с традиционными цементными материалами.

Стоимость: Производство некоторых органических вяжущих материалов может быть дороже, что ограничивает их широкое применение.

Совместимость с традиционными материалами: не все органические вяжущие материалы совместимы с традиционными заполнителями и добавками, что требует дополнительных исследований и разработок.

Перспективы применения органических вяжущих материалов, растворов и бетонов на их основе весьма многообещающие. Развитие этой области может привести к созданию более экологически чистых, долговечных и устойчивых к внешним воздействиям строительных материалов. Однако для широкого внедрения этих технологий необходимы дальнейшие исследования и развитие производственных процессов, которые сделают органические вяжущие материалы более доступными и экономически выгодными. В результате, строительство будущего может стать не только более эффективным, но и более экологически ответственным.

Список используемой литературы

1. Котляревская А.В., Вагурина Ю.А. История исследования и потенциал будущего применения бетонов на основе полимерных вяжущих// Инженерный вестник Дона, №2 (2023).
2. Паламарчук А.А., Шишакина О.А., Кочуров Д.В., Аракелян А.Г. Полимерные бетоны - перспективные строительные материалы // Международный студенческий научный вестник. – 2018 г. – № 6. URL: eduherald.ru/ru/article/view?id=19373.
3. Бутт, Ю.М. Химическая технология вяжущих материалов: учебник / Ю.М. Бутт, М.М. Сычев, В.В. Тимашев. – М.: Высшая Школа, 1980. – 472 с.
4. Акимова, Т.Н. Минеральные вяжущие вещества: учебное пособие / МАДИ (ГТУ). – М., 2009. – 432 с.
5. Мартынов, В.И. Минеральные вяжущие вещества: конспект лекций / В.И. Мартынов, Н.М. Долганин, Л.С. Цупикова. – 2-е изд. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2015. – 91 с.
6. Пименова, Л.Н. Материаловедение. Строительные материалы: учебно-методическое пособие/ Л.Н. Пименова. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2010. – 108 с.
7. Справочник строителя [Электронный ресурс] // Министерство городского и сельского строительства Белорусской ССР. URL: www.bibliotekar.ru/spravochnick-104-stroymaterialy.html