**Казанский Федеральный Университет**

 **Кафедра технологии нефти, газа и углеродных материалов**

 **Kazan Federal University,**

**Department of high-viscosity oils and natural bitumen**

**Мастики битумные. Дороги автомобильные общего пользования. Мастики клеящие каучуковые.
Bitumen mastics. Public roads. Adhesive rubber mastics.**

Кемалов Руслан Алимович, Kemalov Ruslan Alimovich 1,

Губайдуллин Роберт Ахатович, Gubaidullin Robert Akhatovich2

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии нефти, газа и углеродных материалов, Член Экспертного совета Российского газового общества (РГО), и.о. руководителя группы «Водородная и альтернативная РГО, профессор РАЕ1

магистрант группы 03-4182

УДК 691.58:006.354. Шифр научной специальности ВАК: 1.4.12. «Нефтехимия»

E-mail: kemalov@mail.ru1, rg45674@mail.ru2

**Аннотация:** статья посвящена исследованию битумных мастик, с особым акцентом на клеящие каучуковые мастики, используемые в строительстве и ремонте автомобильных дорог общего пользования. В работе рассматриваются состав, свойства и преимущества данных материалов, включая их высокую эластичность, устойчивость к воздействию влаги и химических веществ, а также отличные адгезионные характеристики. Обсуждаются основные области применения клеящих каучуковых мастик, такие как герметизация швов, укрепление дорожных покрытий и создание защитных слоев. В заключение подчеркивается важность использования этих современных материалов для повышения надежности и долговечности дорожной инфраструктуры, что является ключевым фактором в обеспечении безопасности и комфорта дорожного движения.

**Ключевые слова**: мастики битумные, каучук, высокая эластичность

**Abstract:** the article is devoted to the study of bitumen mastics, with a special focus on adhesive rubber mastics used in the construction and repair of public roads. The paper examines the composition, properties and advantages of these materials, including their high elasticity, resistance to moisture and chemicals, as well as excellent adhesive properties. The main areas of application of adhesive rubber mastics are discussed, such as sealing joints, strengthening road surfaces and creating protective layers. In conclusion, the importance of using these modern materials is emphasized to increase the reliability and durability of road infrastructure, which is a key factor in ensuring road safety and comfort.

**Keywords**: bitumen mastics, rubber, high elasticity

**Введение (Introduction)**

Мастики битумные — это составы, состоящие из битума, наполнителей и различных модификаторов широко используемые в дорожном строительстве и ремонте. Они представляют собой вязкие смеси на основе битума, которые могут содержать различные добавки, включая каучук, для улучшения их свойств. В частности, клеящие каучуковые мастики становятся все более популярными благодаря своим уникальным характеристикам, которые обеспечивают надежность и долговечность автомобильных дорог общего пользования.

**Материалы и методы исследования**

Битумные и клеящие каучуковые мастики — это строительные материалы, которые используются для гидроизоляции и склеивания различных поверхностей. Мастики обладают хорошей адгезией, эластичностью и устойчивостью к воздействию температур.

Битумные мастики — составы на основе битума с добавлением присадок органического или синтетического происхождения.

Применение битумных мастик:

• Герметизация швов и трещин — предотвращение проникновения воды и дальнейшего разрушения покрытия.

• Защита от коррозии — создание барьерного слоя для защиты от химических воздействий.

• Укрепление дорожных покрытий — улучшение прочностных характеристик и долговечности.

Битумные мастики обладают рядом уникальных свойств:

Водонепроницаемость: Защита от воздействия влаги, что предотвращает разрушение дорожного покрытия.

Эластичность: Способность восстанавливать форму после деформации, что важно для устойчивости к температурным колебаниям.

Адгезия: Высокая способность сцепления с различными материалами, что обеспечивает прочность соединений.

Устойчивость к химическим воздействиям: Защита от агрессивных сред, таких как соли и нефтепродукты.

Клеящие каучуковые мастики (также называются «жидкая резина») — однокомпонентные смеси на базе синтетического каучука с добавлением присадок. Они представляют собой смеси на основе каучука и битума. Обладают высокой эластичностью и адгезией, что делает их идеальными для использования в условиях значительных механических нагрузок и температурных колебаний [21-24].

Клеящие каучуковые мастики используют для герметизации швов и стыков на кровле, склеивания слоёв рулонных материалов, защиты от влаги автомобильного днища.

Их преимущества заключаются в [26]:

• Высокая эластичность — способность восстанавливать свою форму после деформации.

• Устойчивость к старению — долговечность и сохранение свойств в течение длительного времени.

• Широкий диапазон применения — возможность использования как в дорожном строительстве, так и в других областях (например, в строительстве мостов).

Рассмотрим применение мастик в дорожном строительстве.

Клеящие каучуковые мастики находят широкое применение в различных областях дорожного строительства:

Герметизация швов и трещин: Они используются для заполнения швов между асфальтовыми плитами и трещинами в дорожном покрытии, предотвращая дальнейшее разрушение.

Укрепление дорожных покрытий: Мастики могут быть использованы для укрепления верхнего слоя асфальта, увеличивая его прочность и устойчивость к нагрузкам.

Создание защитных слоев: Клеящие мастики служат для защиты дорожного покрытия от воздействия внешней среды, включая ультрафиолетовое излучение и атмосферные осадки.

**Заключение (Conclusions)**

В заключение, исследование битумных мастик, особенно клеящих каучуковых, подчеркивает их значимость в современном строительстве и ремонте автомобильных дорог общего пользования. Эти материалы представляют собой инновационное решение, способное значительно улучшить качество и долговечность дорожной инфраструктуры. Благодаря своим уникальным свойствам, таким как высокая эластичность, отличная адгезия и устойчивость к воздействию влаги и агрессивных химических веществ, клеящие каучуковые мастики становятся незаменимыми в различных областях применения.

Использование данных мастик в герметизации швов, укреплении дорожных покрытий и создании защитных слоев позволяет не только продлить срок службы дорог, но и повысить безопасность дорожного движения. В условиях увеличивающихся нагрузок на дорожную сеть и изменения климатических условий, применение высококачественных материалов становится особенно актуальным.

Важным аспектом является также экономическая эффективность использования битумных и клеящих каучуковых мастик. Они способствуют снижению затрат на ремонт и обслуживание дорог, что делает их привлекательными для государственных и частных инвесторов.

Таким образом, внедрение и широкое применение битумных мастик в дорожном строительстве не только отвечает современным требованиям качества и надежности, но и способствует устойчивому развитию транспортной инфраструктуры. В будущем стоит ожидать дальнейших исследований и разработок в этой области, что позволит еще больше улучшить характеристики материалов и расширить их область применения.

Подводя итог, можно сказать, что клеящие каучуковые мастики представляют собой важный шаг вперед в технологии дорожного строительства, обеспечивая надежность, безопасность и долговечность автомобильных дорог общего пользования.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ (BIBLIOGRAPHY)**

1. Емельянычева Е.А., Абдуллин А. И. Cпособы улучшения адгезионных свойств дорожных битумов к минеральным материалам // Современные инновации. - 2021. - №7. - С. 198-204.
2. Гохман Л.М. Полимерно-битумные вяжущие материалы на основе СБС для дорожного строительства // Автомобильные дороги. Обзорная информация. – М.: Информавтодор. – 2002.- Вып. 4. – 112 с.
3. Карташевский А.И. Определение адгезии битумов к минеральным материалам / А.И. Карташевский, А.Г. Кашина // Нефтепереработка и нефтехимия. – 1971. –№4.– С.11-13
4. Хозеев Е.О., Коновалов Н.П. Мастики на основе полимерно-битумного вяжущего с применением отходов и минеральных наполнителей // Инженерный вестник Дона, 2018, №3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/№3y2018/5094.
5. Кемалов А.Ф., Кемалов Р.А. Современные инновационные технологии создания полифункциональных модификаторов (ПФМ) для производства битумов и битумных материалов с высокими эксплуатационными свойствами. Научно-технологический центр по освоению высоковязких нефтей и природных битумов НТЦ "природные битумы" КГТУ // Экспозиция нефть, газ. - 2009. - №3. - С. 33-35.
6. Аюпов Д.А. Модификация нефтяных битумов деструктатами сетчатых эластомеров: дис. канд. техн. наук: 05.23.05: защищена 21.11.2011/ Аюпов Дамир Алиевич; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. – Казань, 2011. – 188 с.
7. Рудейская А.В. Характерные особенности битумных композиций / А.В. Рудейская // Дороги: инновации в строительстве. – 2012. - №24. – С. 94-96.
8. Рудейская И.М. Изменение свойств, состава и структуры вязких дорожных битумов при технологических операциях / И.М. Рудейская // Труды Росдорнии. – 1992. – Вып. 5. - С. 5-9.
9. Розенталь, Д.А.. Битумы. Получение и способы модификации / Д.А. Розенталь. – Л.: ЛТИ, 1979. – 80 с.
10. Евдокимова Н.Г. Разработка научно-технологических основ производства современных битумных материалов как нефтяных дисперсных систем. Докт. диссерт. М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2015. – 410 с.
11. Колбановская А.С. Структурообразование дорожных битумов // Физико-химическая механика дисперсных структур. М.:Наука, 1966.- С.103-133.
12. Ефремов, А.В. Исследование процесса компаундирования при получении дорожных битумов на битумной установке / А.В. Ефремов, М.И. Басыров, Н.Н. Никифоров, Н.Г. Евдокимова, А.А. Сайфуллина, М.Ю. Козлова // Нефтепереработка и нефтехимия. – 2008. - №4- 5. – С. 70-73.
13. Колбановская, А.С. Пути направленного структурообразования дорожных битумов// Сб. науч. тр.; Всесоюз. дорож. НИИ. – М., 1971. – Вып. 49: Структурообразование, методы испытаний и улучшение технологии получения битумов. Труды СоюздорНИИ. – С. 21–29.
14. Печёный, Б.Г. О формировании равновесных структур в битумах / Б.Г. Печёный, О.И. Кузнецов // Химия и технология топлив и масел. – 1990. – № 7. – С. 32–34.
15. Руденский И.М., Руденский А.В. Физические свойства битумов и способы повышения долговечности дорожных покрытий // Автомобильные дороги. – 2012. №1. – С. 82 – 87.
16. Клеонский, И.Г. Получение нефтяного дорожного битума улучшенного качества / И.Г. Клеонский, Э.М. Игнатов // Химия и технология топлив и масел. – 1991. – № 12. – С. 5–6.
17. И.И. Мухаматдинов, П.С. Фахретдинов, А.Ф. Кемалов, Нефтепереработка и нефтехимия, 12, с. 33-36 (2013)
18. Абдуллин А.И., Емельянычева Е.А., Дияров И.Н. Оценка адгезии битума к минеральному материалу в асфальтобетоне на основе его смачивающих свойств // Современные инновации. - 2021. - №5. - С. 256-259.
19. Мухаматдинов И.И., Кемалов А.Ф., Фахретдинов П.С. Влияние температуры на адгезионную способность битума к минеральным материалам // Современные инновации. - 2019. - №2. - С. 209-211.
20. А.И. Траутваин, В.В. Ядыкина, Д.В. Землякова, Дороги и мосты, 31, 1, 225-240 (2014)
21. Джабраилова М.Х. Характеристика, свойства, получение и применение битумов // Вестник магистратуры. - 2021. - №10. - С. 14-15.
22. Сангариева Э.Н., Мусостов Ш.И. Cтруктура и свойства битума при модифицировании полимерными добавками // Вестник магистратуры. - 2021. - №3. - С. 13-19
23. Руденская И.М., Руденский А.В. Состав, структура и физико-механические свойства нефтяных дорожных битумов // Вестник ХНАДУ. - 2017. - №79. - С. 17-19.
24. Гохман Л.М. Битумы, полимерно-битумные вяжущие, асфальтобетон, полимерасфальтобетон. Учебно-методическое пособие. - М.: ЗАО «ЭКОН-ИНФОРМ», 2008. -117 с.
25. Котлярский Э.В. Научно-методические основы оценки структурно механических свойств композиционных материалов на основе органических вяжущих // Строительные материалы. - 2011. - №3. - С. 36-41.
26. Калгин, Ю.И. Испытание дорожных битумов и асфальтобетонных смесей [Текст]: лаб. практикум / Ю.И. Калгин, А.С. Строкин, Е.Б. Тюков; Воронежский ГТУ. – Воронеж, 2021. – 93с.
27. Рапопорт П.Б., Кочетков А.В., Евтеева С.М., Погуляйко В.А. Нормирование показателей битума // Строительные материалы. 2013. № 5. С. 14–17.
28. Дошлов О.И., Спешилов Е.Г. Полимерно-битумное вяжущее — высокотехнологичная основа для асфальта нового поколения // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2013. № 6. С. 140–144.
29. Григорьев М.А. Гидроизоляционные материалы нового поколения // Строительство объектов: материалы. – 2012, №4. – С. 116–119.
30. Василовская Г.В., Дружинкин С.В., Пересыпкин Е.В. Битумные мастики для гидроизоляционных работ // Инженерный вестник Дона. - 2022. - №5. - С. 48-56.