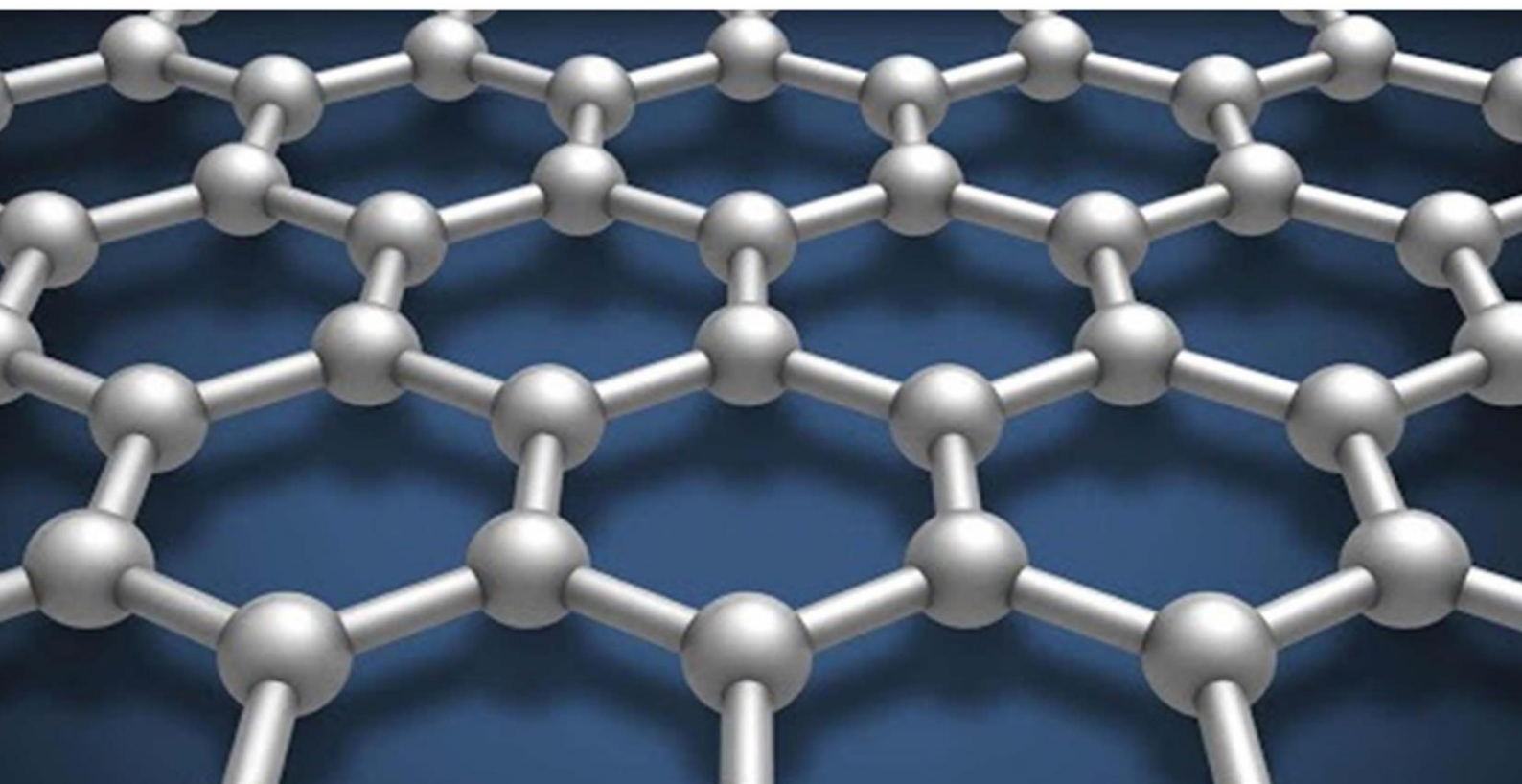


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ БИТУМНОЙ ОТРАСЛИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И АССОРТИМЕНТ ВЫПУСКАЕМЫХ БИТУМНЫХ МАТЕРИАЛОВ

¹Хасанова Э.И., ¹Емельянычева Е.А., ¹Башкирцева Н.Ю., ²Тешабаева Э.У.

¹Казанский национальный исследовательский технологический университет,

²Ташкентский государственный транспортный университет

Аннотация. В статье рассмотрено текущее состояние битумной отрасли Российской Федерации, а также представлен обзор современных битумных материалов, производимых основными предприятиями Российской Федерации- высококачественного битума и полимер-битумных вяжущих, битумных эмульсий, мастик, герметиков, стыковочных лент и прочих битумопроизводных продуктов. Производимые Российскими компаниями разнообразные материалы применяются для строительства дорог с повышенными транспортными нагрузками, экстремальной интенсивностью движения и со сложными условиями эксплуатации, а также позволяют повысить долговечность и качество дорожных покрытий.

Ключевые слова: битум, битумные материалы, производство, ассортимент, дорожное строительство, промышленно-гражданское строительство, мастика, модификация, эмульсия.

Введение. Нефтяные битумы обладают рядом ценных свойств и широко применяются в дорожном, промышленном и гражданском строительстве [1]. Наиболее широкое применение битумы нашли в дорожном строительстве. Россия занимает 5 место по протяженности автодорог, их общая протяженность составляет 1500 тысяч км, скоростных из них – 2050 км. Потребление нефтяных битумов для строительства и ремонта дорог составляет около 80 % от его производства, что связано с разветвленностью сети дорог и большой транспортной нагрузкой [2-4].

Дорожно-строительная отрасль в настоящее время сталкивается с серьезными вызовами, связанными с необходимостью обеспечения качества и долговечности дорожных покрытий при постоянно совершенствующейся системе требований к качеству материалов, в частности битумных вяжущих, а также постоянно повышающейся нагрузки на дороги, превышающие нормативы [5, 6].

На основе вышеизложенного в данной работе рассмотрено текущее состояние битумной отрасли Российской Федерации, а

также представлен обзор современных битумных материалов, производимых в Российской Федерации.

Объекты исследования являются компании по производству битума и битумных материалов Российской Федерации, НК «Роснефть», ПАО «ЛУКОЙЛ» и ПАО «Газпром нефть».

Обсуждение результатов. Мировой объем рынка битума составляет около 115 млн. тонн в год, он ежегодно продолжает расти в среднем на 4%. За последние 7 лет производство битума в России выросло более чем на 50%. Это обусловлено тем, что успешно реализуются масштабные государственные программы дорожного строительства, также на рост производства битумов повлиял и экспорт (за 7 лет экспорт битума вырос почти в 2 раза) [7, 8].

По данным 2023 года объем производства битумов в 2023 году в России составил 7,9 млн. тонн, что превышает на 3 % показатели 2022 года, но при этом меньше на 2%, чем в 2021 году. (рисунк 1). Из всего объема производства битума на дорожный битум пришлось порядка 90 %, кровельный 8 % и строительный 2 % [9].

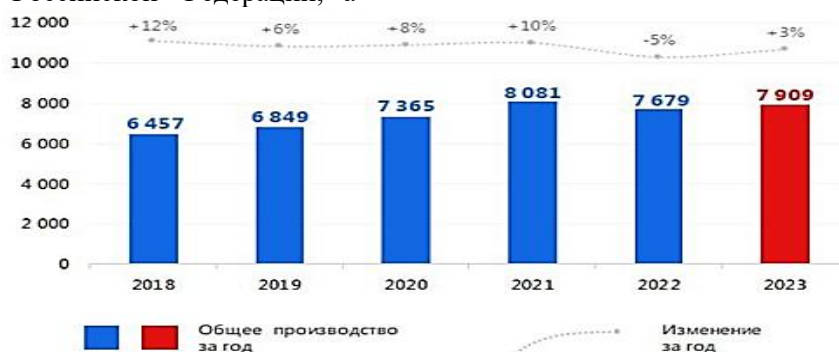


Рисунок 1. Динамика объемов производства битумов в РФ, тыс. т в год

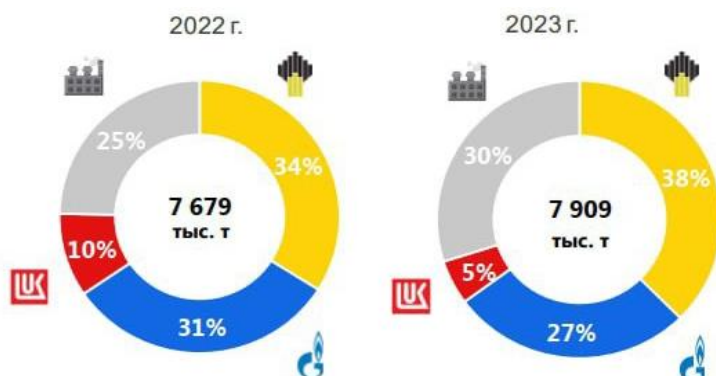


Рисунок 2. Доля компаний в производстве битумов в РФ

На сегодняшний день основными компаниями по производству битума и битумных материалов у нас в стране являются НК «Роснефть», ПАО «ЛУКОЙЛ» и ПАО «Газпром нефть». На рисунке 2 представлена доля компаний в производстве битумов в РФ за 2022-2023 годы. НК «Роснефть» является лидером по объему производства битума (38 % рынка) [9].

Одними из основных целей компаний – производителей битумных материалов, являются, безусловно, производство высококачественного битума и полимер-битумных вяжущих, но помимо этого компании нацелены на расширение линейки битумной продукции - производство битумных эмульсий, мастик, герметиков, стыковочных лент и прочих битумпроизводных продуктов [10-12]. Битумная мастика – это гидроизоляционный и приклеивающий материал на основе битумного вяжущего (битум, резинобитум, эмульсия) с минеральными и полимерными добавками или без них. Применяется для заливки трещин и швов, и приклеивания гидроизоляции [13].

Битумный герметик – это композитный материал на основе вязкого битумного вяжущего с добавкой полимеров, обладающий повышенной вязкостью, эластичностью, полностью водонепроницаемый и применяемый для герметизации швов и трещин в дорожных конструкциях, аэродромах и искусственных сооружениях [14].

Стыковочная лента – это материал, произведенный из полимер-битумного вяжущего. Их получают путем одностороннего нанесения на полимерную пленку или бумагу битумно-полимерного вяжущего. Лента позволяет надолго защитить дорожную одежду от разрушений в зоне стыка смежных полос, а также примыканий к бетонным и металлическим поверхностям [15].

Ассортимент выпускаемых российскими нефтяными компаниями битумных материалов в настоящее время весьма разнообразен. С 2017 года единым оператором бизнеса битумных

материалов группы «ЛУКОЙЛ» является ООО «ЛЛК-Интернешнл». Мощности по производству битумных материалов, расположенные на заводах в Волгограде (ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка») и Нижегородской области (ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез»), позволяют производить около 1 миллиона тонн продукции в год. В 2023 году Компания приобрела новый актив: полностью автоматизированный производственно-логистический комплекс ООО «Уральский битумный терминал», расположенный в г. Екатеринбурге. ЛУКОЙЛ активно инвестирует в модернизацию и строительство новых производственных мощностей, чтобы выпускаемая продукция могла соответствовать новейшим стандартам и задачам дорожно-строительной отрасли. На данный момент в ассортименте битумов «ЛУКОЙЛ» более 50 продуктов, в том числе полимерно-модифицированных [16, 17]. В новой линейке высококачественных битумных вяжущих компании можно отметить: ROADLINER CROSSLINK 1000 – это вяжущее полимерно-битумное дорожное, обеспечивающее высокую стойкость покрытия к образованию колеи и трещин [18]; ROADLINER БНДУ 60 – это материал, вяжущий нефтяной битумный улучшенный. Данный продукт отличается стабильностью заложенных в него свойств и не подвержен процессам окислительного старения в результате транспортировки и укладки покрытия [19]; ROADLINER MBНБ-Р – это материал вяжущий нефтяной битумный для совместного применения с модификаторами на основе резиновой крошки при производстве резиноасфальтобетонных покрытий [20]; РКМ – это резиновый комплексный модификатор, предназначенный для производства резиноасфальтобетонных покрытий [21]; ROADLINER КПБВ – это концентрат полимерно-битумного вяжущего в гранулированной форме. Модификатор изготавливают на основе окисленных нефтяных

битумов с применением полимерных добавок [22]. Продукты обладают устойчивостью к расслоению, повышенной стойкостью к окислению и воздействию агрессивных сред.

ООО «РН-Битум» является дочернем обществом ПАО «НК «Роснефть», созданное в 2013 году для консолидации функции управления бизнесом битумных материалов. ООО «РН-Битум» является лидером по объемам производства битумов в России. Компания производит битумные материалы на 10 НПЗ, расположенных в ключевых зонах спроса, что позволяет ей обеспечивать потребности большинства регионов России. Компания уделяет особое внимание созданию новых высокотехнологичных продуктов, направленных на улучшение качества дорог в России. Компания выпускает более 30 марок битумных вяжущих, в том числе полную линейку вяжущих по PG классификации [23].

ПБВ Альфабит – уникальная разработка компании. Данное полимерно-битумное вяжущее по техническим показателям превосходит аналогичные показатели традиционных нефтяных битумов, что обеспечивает повышение стойкости к образованию колеи и трещиностойкости, обеспечение повышенной водо- и морозостойкости покрытия, и увеличение срока службы. ПБВ Альфабит эффективен при интенсивных транспортных нагрузках: ПБВ Альфабит для автомагистрали – это серия марок для различных климатических зон и интенсивности движения, специальные марки для использования в тонкослойных покрытиях и асфальтобетонах с высоким модулем жесткости; ПБВ Альфабит для гоночных трасс – специальные марки для покрытия с экстремальными скоростями эксплуатации и повышенными сдвиговыми нагрузками. Данная линейка также включает две специальные марки: ПБВ Альфабит Аэро (марки с повышенной устойчивостью к химическим реагентам, например, антигололед) и ПБВ Альфабит Мост (марка для литого асфальтобетона с высокими физико-механическими характеристиками для металлических конструкций с большими деформациями), имеющие повышенные эксплуатационные характеристики для решения конкретных практических задач в разных сегментах аэродромного и мостового строительства. ПБВ Альфабит уже применяется в России: в гоночных трассах – Сочи Автодром, Moscow Raceway, Смоленское кольцо; в Москве – Кутузовский проспект, Рублевское шоссе, МКАД и ТТК; в Санкт-Петербурге – Невский проспект, Выборгское шоссе, КАД, ЗСД; на федеральных и региональных трассах [24].

Оператором битумного бизнеса ПАО «Газпром нефть» является ООО «Газпромнефть - Битумные материалы» – один из крупнейших производителей битумных продуктов и ПБВ в России. В структуре предприятия – производственные мощности в Москве, Омске, Рязани, Смоленской и Ростовской областях, ассортимент которых позволяет предоставлять клиентам широкий выбор высокотехнологичной битумной и битумопроизводной продукции. В 2020 году «Газпромнефть – Битумные материалы» начала поставки рулонных кровельных материалов для розничного рынка промышленно-гражданского строительства и частного сектора. ООО «Газпромнефть - Битумные материалы» является технологическим лидером в битумной отрасли. Ежегодный объем реализации битумной продукции компании составляет – свыше 2,9 млн тонн. Продукты компании применяются при строительстве автодорог и мостов, тоннелей метро, аэродромов [12]. Компания выпускает герметики, мастики, эмульсии, стыковочные ленты, защитно-восстанавливающие составы. Большинство инновационных материалов не имеют аналогов в России. Они применяются при строительстве сверхизносостойких дорожных и аэродромных покрытий, а также труднодоступные места со сложным рельефом.

ООО «Газпромнефть – Битумные материалы» выпускает широкую линейку инновационных битумных материалов «Брит»:

мастики и герметики для дорожного и аэродромного строительства – это профессиональные герметизирующие материалы для устройства деформационных швов и швов сопряжения цементобетонных покрытий автодорог и аэродромов (например, герметик битумно-полимерный «Брит» NORD и «Брит» Арктик-3, герметик битумно-полимерный «Брит» БП-Г25, БП-Г35, БП-Г50); для герметизации и санации трещин верхних слоев асфальтобетонных покрытий автодорог и аэродромов (герметизирующая мастика «Брит» Т-65, Т-75, Т-85, Т-90); герметизирующая мастика «Брит» ДШ-85, ДШ-90 – профессиональный герметизирующий материал горячего применения для устройства щебеночно-мастичных деформационных швов и пришовных переходных зон мостовых сооружений, прирельсовых швов, вставок и швов сопряжения асфальтобетонных покрытий автодорог; мастика герметизирующая битумно-полимерная «Брит» Торма Мост – профессиональный герметизирующий материал горячего применения для устройства щебеночно-мастичных деформационных швов и пришовных переходных зон мостовых

сооружений, разработана специально для щебеночно-мастичных деформационных швов мостовых сооружений, отличается высокой температурой размягчения и способностью сохранять характеристики при отрицательных температурах;

битумно-полимерные стыковочные ленты: ленты стыковочные битумно-полимерные «Брит-А» и «Брит-ЩМА» - профессиональный материал для устройства продольных и поперечных технологических стыков асфальтобетонных покрытий автодорог, швов сопряжений, гидроизоляции стыков сборных железобетонных конструкций. Их применение позволяет снизить параметры водонасыщения в зоне холодного стыка на 45%, прочность стыков в 2 раза выше спая, которые выполнены по традиционным методам; лента стыковочная битумно-полимерная «Брит» Аэро - профессиональный материал для гидроизоляции и устройства продольных и поперечных технологических стыков и швов сопряжений всех типов горячих уплотняемых смесей на покрытиях аэродромов. Лента «Брит» Аэро является эффективным методом восстановления целостности покрытий аэродромов, обладает высокими показателями растяжимости герметика при изменении геометрии деформационных швов; лента стыковочная жидкая битумно-полимерная «Брит» Flex – профессиональный материал для герметизации холодных продольных и поперечных стыков при устройстве верхних слоев асфальтобетонных покрытий. Лента не содержит растворители, поэтому она безопасна для применения;

мастика напыляемая битумно-полимерная эмульсионная «Брит» Жидкая резина - профессиональный, двухкомпонентный материал промышленного применения для изготовления бесшовного гидроизоляционного покрытия, устройства кровельных покрытий, гидроизоляции подземных и наземных сооружений, промышленно-гражданского и транспортного строительства. Использование данной мастики позволяет покрытию не подвергаться старению в течение 20 лет. Использовать мастику «Брит» Жидкая резина можно не только на горизонтальных, но и на вертикальных плоскостях. Материал обладает высокой эластичностью и хорошей адгезией к большинству строительных материалов;

эмульсия битумно-полимерная «Брит» Жидкая резина Мост - профессиональный, двухкомпонентный материал промышленного применения для изготовления бесшовного гидроизоляционного покрытия, устройства гидроизоляции мостовых конструкций и других

искусственных сооружений в транспортном строительстве. Главными достоинствами являются долговечность мембраны (не менее 50 лет), высокая теплостойкость мембраны, химическая стойкость к агрессивным средам, высокая эластичность материала, возможность изготовления бесшовного покрытия на горизонтальных и вертикальных покрытиях, а также в труднодоступных местах;

праймеры битумный «Брит» – профессиональный однокомпонентный материал холодного применения для подготовки поверхностей перед укладкой кровельных и гидроизоляционных материалов. Праймер обеспечивает надежное сцепление материала с основанием, увеличивает долговечность покрытия;

мастика битумно-полимерная «Брит» Изоляция-Р, мастика битумно-эмульсионная «Брит» Изоляция-В - профессиональные материалы холодного применения для внутренней и наружной гидроизоляции. «Брит» Изоляция-Р и «Брит» Изоляция-В отличаются высокой прочностью сцепления с основанием, пожарной безопасностью, высокой эластичностью сформировавшегося покрытия, возможностью нанесения при отрицательных температурах;

мастика битумно-полимерная «Брит» Кровля-Р, мастика битумно-эмульсионная «Брит» Кровля-В - профессиональный материал холодного применения для устройства и ремонта мастичных кровель. Достоинства данной линейки почти ничем не отличаются от предыдущей, кроме того, что данная линейка имеет хорошую сопротивляемость воздействию УФ лучей;

мастики битумные кровельные горячие «Брит» МБК-Г-55, «Брит» МБК-Г-65, «Брит» МБК-Г-75 - профессиональный материал горячего применения, предназначенный для устройства и ремонта рулонных и мастичных кровель с использованием материалов на картонной и стеклооснове;

мастика битумная «Брит» МБ-50 – профессиональный материал горячего применения для гидроизоляции строительных конструкций, подземной части строительных мостовых и других конструкций, а также трубопроводов. Главное его отличие от предыдущих состоит в том, что он обладает антисептическими свойствами, позволяющими защитить деревянные поверхности;

мастики битумно-резиновые изоляционные «Брит» МБР-65, «Брит» МБР-75, «Брит» МБР-90, «Брит» МБР-100 - профессиональный материал горячего применения, предназначенный для устройства

рулонных кровель, гидроизоляции наземных и подземных трубопроводов, а также антикоррозийной защиты железобетонных, металлических и прочих поверхностей;

мастики битумно-резиновые холодные «Брит» МБР-Х-65, «Брит» МБР-Х-75, «Брит» МБР-Х-9, «Брит» МБР-Х-100 – профессиональный материал холодного применения, предназначенный для гидроизоляции железобетонных, металлических и деревянных конструкций, а также для устройства и ремонта мастичных кровель. Данный материал является универсальным кровельным и гидроизоляционным материалом с антикоррозионными качествами;

рулонные кровельные (предназначены для устройства кровельного ковра и гидроизоляции строительных конструкций методом наплавления) и гидроизоляционные материалы (предназначены для устройства гидроизоляционного кровельного ковра и гидроизоляции строительных конструкций методом наплавления). Рулонные материалы применяются во всех климатических зонах;

защитно-восстанавливающие составы «Брит» ЗВС-Р, «Брит» ЗВС-В – профессиональный защитно-восстанавливающий состав (ЗВС) холодного применения пленкообразующего действия для устранения поверхностных дефектов, восстановления эксплуатационных свойств и долговременной защиты асфальтобетонных покрытий. Представленные ЗВС эффективно восстанавливают поверхностные структуры и надежно защищают асфальтобетонное покрытие, замедляют старение вяжущего;

проникающая гидрофобизирующая пропитка «Брит» ПП – профессиональный однокомпонентный материал промышленного применения для гидрофобизации асфальтобетонных и цементобетонных покрытий аэродромов и автодорог, тротуарных покрытий, конструкций зданий и сооружений. Пропитка «Брит» ПП обладает высокой проникающей способностью, устойчивостью готового слоя к агрессивным условиям среды, высокой адгезией к строительным материалам,

предотвращает коррозию бетонных конструкций;

полимерная грунтовка «Брит» – профессиональный материал холодного применения для повышения качества адгезии битумно-полимерных мастик при герметизации деформационных швов асфальтобетонных и цементобетонных покрытий аэродромов, автодорог и мостовых сооружений. Преимущество данного материала в том, что он имеет высокое качество адгезионного контакта герметизирующей битумно-полимерной мастики со стенками камер деформационных швов, надежно укрепляет поверхности;

уплотнительный термостойкий шнур «Брит» – профессиональный термостойкий материал, предназначенный для формирования камеры деформационных и технологических швов в цементобетонных и асфальтобетонных покрытиях аэродромов и автодорог при герметизации мастиками и герметиками горячего и холодного применения. Материал химически не активен и не подвержен действию растворителей;

цветные защитные составы «Брит» ЦЗС-Р, «Брит» ЦЗС-В – профессиональный состав холодного применения пленкообразующего действия для устройства цветных покрытий на участках пешеходных и парковочных зон, велосодорожек. Материал наносится на асфальтобетонное покрытие;

полимерно-битумные вяжущие и битумные эмульсии ООО «Газпромнефть – Битумные материалы» – это также высокотехнологичные битумные вяжущие на основе нефтяных битумов, модифицированных полимерами и многофункциональными добавками, разработаны для повышения срока службы асфальтобетонных покрытий [12].

Заключение. Таким образом, производимые российскими компаниями разнообразные материалы применяются для строительства дорог с повышенными транспортными нагрузками, экстремальной интенсивностью движения и со сложными условиями эксплуатации, а также позволяют повысить долговечность и качество дорожных покрытий.

ЛИТЕРАТУРЫ

1. Битумные вяжущие материалы: учебное пособие. – Санкт-Петербург: Проспект науки, 2017. – 196 с.
2. Алексеева Е. Появился рейтинг стран по длине автодорог. Алексеева Е. [Электронный ресурс] // За рулем: [сайт]. — URL: <https://www.zr.ru/content/news/916887-rejting-stran-po-dline-avtomob/>.
3. Ахмедов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа. Учебное пособие для вузов / С.А. Ахмедов. – СПб: Недра. 2013. – 544с.
4. Файзрахманова Г.М. Модификация дорожного битума отстойной древесной смолой / Г.М. Файзрахманова, С.А. Забелкин, А.Н. Гараев, В.Н. Башкиров // Вестник казанского технологического университета. – 2015. – Т.18, №3, с 126-129.

5.Шарифуллина А.Р., Хромова А.О., Клюев К.А. Дорожные покрытия: сравнительный анализ применения и стоимости строительства / APRIORI. Серия: естественные и технические науки. – Краснодар: Индивидуальный предприниматель Акелян Нарине Самадовна, 2015. – С. 1-8.

6.Иванов С.Ф. Проблема качества дорог в России // научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей "StudNet". - 2021. - №6. - С. 1804-1808.

7.Как устроен мировой рынок битума // Infratest Testing Sistem: [сайт]. — URL: <https://infratest.ru/news/kak-ustroen-mirovoy-rynok-bituma/?ysclid=lpw9j9g4a6862561294>.

8.Перспективы рынка производства битума и ПБВ в России // Партнеры в эффективности: [сайт]. — URL: <https://pieff.ru/insights/perspektivy-rynka-proizvodstva-bituma-i-pbv-v-rossii/>

9.Коньков Д. Рынок битумных материалов в России: итоги 2023 года: [презентация] / Аналитическая неделя 2023 [4-8 декабря 2023 г.]: [сайт]. — URL: <https://aw.3kevents.org/>.

10.Тюкилина П.М. Производство дорожных битумов. Текущие ограничения и новые возможности / Тюкилина П.М. [Электронный ресурс] // PRO Битум и ПБВ: [сайт]. — URL: <https://www.probitum.pro/report>.

11.Васюков В.В. БИТУМНОЕ ВЯЖУЩЕЕ ЛУКОЙЛ ROADLINER МВНБ-Р + МОДИФИКАТОР АСФАЛЬТОБЕТОНОВ ЛУКОЙЛ РКМ-2 / Васюков В.В. [Электронный ресурс] // Дороги-2022: [сайт]. – URL: https://drive.google.com/file/d/1Mso470y-Qd8FulS_P8W2zZeiZqBhvG5pb/view.

12.«Газпромнефть – Битумные материалы»: официальный сайт. – URL: <https://bitum.gazprom-neft.ru/?erid=2SDnjeZnJwz>.

13.ГОСТ 32870-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Мастики битумные = Public roads. Bitumen mastics: национальный стандарт: издание официальное: утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 февраля 2015 г. № 111-ст: введен впервые: дата введения 2015-07-01/ разработан Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский дорожный научно-исследовательский институт» Министерства транспорта Российской Федерации (ФГУП «РОСДОРНИИ»). - Москва: Стандартинформ, 2015. - 11 с. - Текст непосредственный.

14.ГОСТ 32872-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Герметики битумные = Public roads. Bitumen sealants: национальный стандарт: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 февраля 2015 г. № 113-ст: введен впервые: дата введения 2015-07-01/ разработан Федеральным государственным унитарным предприятием «Российский дорожный научно-исследовательский институт» Министерства транспорта Российской Федерации (ФГУП «РОСДОРНИИ»). - Москва: Стандартинформ, 2015. - 11 с. - Текст непосредственный.

15.Защита покрытия в зоне стыка смежных полос и в месте примыкания к бетонным и металлическим поверхностям. // Сумма проектов: сайт. — URL: <https://sumpro.ru/articles/article?id=332&ysclid=lpuyye8by8595647262>.

16.ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»: официальный сайт. — URL: <https://vnnpz.lukoil.ru/ru>.

17.ООО «ЛУКОЙЛ-Нижегороднефтеоргсинтез»: официальный сайт. – URL: <https://nnos.lukoil.ru/ru>.

18.LUKOIL ROADLINER CROSSLINK 1000. // «ЛУКОЙЛ»: [электронный ресурс] – URL: <https://lukoil-masla.ru/FileSystem/9/605258.pdf>.

19.ЛУКОЙЛ ROADLINER БНДУ 60. // «ЛУКОЙЛ»: [электронный ресурс] – URL: <https://lukoil-masla.ru/FileSystem/9/605484.pdf>.

20.ЛУКОЙЛ ROADLINER МВНБ-Р. // «ЛУКОЙЛ»: [электронный ресурс] – URL: <https://lukoil-masla.ru/FileSystem/9/605472.pdf>.

21.ЛУКОЙЛ РКМ. // «ЛУКОЙЛ»: [электронный ресурс] – URL: <https://lukoil-masla.ru/FileSystem/9/605488.pdf>.

22.ЛУКОЙЛ ROADLINER КПБВ. // «ЛУКОЙЛ»: [электронный ресурс] – URL: <https://lukoil-masla.ru/FileSystem/9/605486.pdf>.

23.«Роснефть Битум»: официальный сайт. — URL: <https://rosneft-bitumen.ru/?ysclid=lpwbmdsu7g482073943>.

24.Альфабит – повышенная стойкость дорожного полотна к резким перепадам температур. // «Роснефть Битум»: [электронный ресурс] — URL: https://alfabit.rosneft-bitumen.ru/sites/default/files/ba_23102019-2.pdf.

Majidov S.A. Indigoning temir (III), kadmiy (II) va marganes (II) ionlari bilan hosil qilgan komplekslarni haqiqiy molyar so'ndirish koeffitsiyenti va muvozanat konstantasini tolmachyovning grafik usuli bilan aniqlash...	153
Рашидова К.Х., Каттаев Н.Т., Акбаров Х.И., Абдирахмонова Ў., Қаххорова Н. Синтез и исследование электрокатализатора на основе биметаллического фосфида	157
Туробов Ш.Н., Боймуродов Н.А., Хужакулов А.М. Направления переработки вольфрамового сырья в промышленных масштабах	159
Джураев А.Ж. Синтез производных глицирретовой кислоты и их мембранатропные свойства	162
Yusupov A.A., Yo'ldashev X.X. Murakkab shakldagi plastik detallarni ishlab chiqarishda qolipining sovutish samaradorligini oshirish	166
Панжиев А.Х., Зияев Р., Алланов А. Исследование состава полученного цианамид кальция	171
Марданова Ю.У., Камалова Д.И. Исследование колебательного спектра композиционного материала на основе полистирола и сажи (0,03; 0,04)	173
Умурова Ш.Ш., Амонова М.М., Амонов М.Р. Изучение адсорбционные свойства модифицированных бентонитов	175

6. Проблемные обзоры

Хасанова Э.И., Емельянычева Е.А., Башкирцева Н.Ю., Тешабаева Э.У. Современное состояние битумной отрасли Российской Федерации и ассортимент выпускаемых битумных материалов	179
Шодиев А.Н., Каршибоев Ш.Б., Ёрматов Д.А. Аналитический обзор извлечения германия из руд и отходов различных отраслей производства	185
Mardorov U., Xasanov O., Umarov E., Norxo'rozov D. Metallarga mexanik ishlov berishda moylovchi-sovituvchi suyuqliklardan foydalanish texnologiyalari (tahlil)	189
Мухамедбаева З.А., Эшмуратова Р., Алиева Р.А. Влияние вторичных отходов цветной металлургии на свойства цементного клинкера	192
Shonazarova Sh., Sharopova D., Karimov M., Samadov A. Investigation of cobalt recovery from mother liquor	196
Yakubov M.M., Karimova T.P., Maksudxo'jayeva M.S., Yoqubov O.M. Klinkerni kompleks qayta ishlash - rux keklarini quyish chiqindilari	199
Турабов Н.Т., Тоджиев Ж.Н., Тураев Х.Х., Раупова С.С., Усманова М.Д., Сманова З.А. Влияние ионов тяжелых металлов на загрязнение окружающей среды	204
Рахимов Х.Ю., Холматова Н.Г., Билалова Д.Ж. Исследование и разработка состава композиционных эмульгаторов на основе местного сырья и отходов производств и изучение их физико-химических и технологических свойств	207
Негматов С.С., Абед Н.С., Сергиенко В.П., Улмасов Т.У., Бухаров С.Н., Туляганова В.С., Рузиева Б.Ю. Звукопоглощающие композиционные материалы для шумопонижающих конструкций	209
Исроилов О.И., Мухиддинов Б.Ф., Ширинов Ш.Д., Джалилов А.Т. Маҳаллий хомашёлар асосида гидрогеллар синтези ва уларнинг хоссалари	212
Masidikov E.M., Abduraxmonov S.A., Axtamov F.E. Mis boyitish fabrikasi texnogen chiqindilarini qayta ishlasga jalb qilish imkoniyatlari	217
Abdurazakov M. Modern solutions for increasing the strength properties of asphalt concrete pavement	220
Рахимбаев Б.С., Пирматов Е.А., Хасанов А.С. Петрографические исследования руд бакенного рудного поля	224
Sultonov S.B., Kucharov A.A., Yusupov F.M. Nordon gazlardan oltingugurt ajratib olish uchun titan asosli seolit ishlab chiqishning ilmiy asoslari	227
Чулиев У.Х., Амонов М.Р., Шабарова У.Н. Изучение технологических свойств буровых растворов	231
Кудышкин В.О., Абрарова З.М., Бозоров Н.И., Жумартова У.У., Усманова М.М., Рашидова С.Ш. Особенности синтеза привитых сополимеров хитозана и акриламида	234
Abdurazakov M. Enhancing the strength of asphalt concrete through rheological properties	236
Негматов С.С., Исмаилов Р.И., Раупова Д.Н., Рахимов Х.Ю., Мусабеков Д.Х. Исследование жидкой пробы нефтеэмульсии и очищенной нефти с разработанным композиционным деэмульгатором методом ИК-спектроскопии	239
Муфтуллаева М.Б., Реймов М.А. Использование бентонитовых глин приаралья для получения стеновых материалов	242
Абдиназаров А.А., Ёдгоров Н.Н. Разработка состава стабилизированного облегченного тампонажного раствора по внедрению на месторождении алан в скважине №202	245
Губайдуллин Р.Ш., Йўлчиев А.Б., Алимухаммедов М.Г. Изучение физико-механических показателей новых композиций жёстких пенополиуретанов	248
Tashmatov R.K. Matematik modellash tirish asosida yuqori uglerodli po'latlarga termik ishlov berish orqali dislokatsiya zichligining o'zgarishi	251