Министерство образования Новгородской области

«Новгородский строительный колледж»

Областное государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение «Новгородский строительный колледж»

«Приготовление теплой асфальтобетонной смети»

Научная работа

Автор: Зуева Анастасия

Студент 2 курса, группы «Д-15»

**Аннотация:** в настоящей работе рассматриваются способы создания тёплой асфальтобетонных составов. Главная цель работы – исследование состава и технологии приготовления смеси. Работа имеет аналитический характер. Для строительства дорог необходимы прочные материалы, одним из них который является асфальтобетонном. Качество асфальта напрямую зависит от процесса подготовки сырья. В современном строительстве дорог всё больше внимания уделяется прочности дорожного полотна. Применение тёплых асфальтобетонных смесей ведёт к уменьшению выбросов углекислого газа и других вредных веществ в атмосферу, сокращению расхода горючего, а также увеличению срока эксплуатации оборудования на заводах по производству асфальтобетона. Актуальность работы обусловлена необходимостью использования ресурсосберегающих и экологически чистых технологий в дорожном строительстве.

Основным назначением асфальтобетонной смеси является создание монолитных слоев дорожного покрытия, реже — верхних слоев дорожного основания. Помимо этого, асфальтобетонные смеси часто применяются:

1. для устройства покрытий нежесткого типа на промышленных, торговых и различных хозяйственных площадках;
2. для асфальтировки тротуаров, пешеходных зон, велосипедных дорожек;
3. для устройства стяжек и полов внутри помещений, создания эксплуатируемых кровель (для указанных работ применяются литые асфальтобетонные смеси);
4. для асфальтирования придомовых территорий, подъездных путей, автостоянок, паркингов, а также других объектов открытой планировки и малых площадей.

Широкое применение асфальтобетонных смесей обусловлено тем, что данный материал является более дешевой альтернативой цементобетонным смесям и различным готовым материалам для мощения территорий (тротуарной плитке, клинкерной брусчатке, брусчатке из натурального камня, резиновому или EPDM-покрытию и др.). Дорожное строительство — главная область применения различных типов асфальтобетонных смесей (холодных, теплых, горячих; литых и уплотняемых), которые используются при асфальтировании автомобильных дорог всех категорий; создании взлётно-посадочных полос аэродромов; асфальтировке городских улиц, внутриквартальных проездов, велосипедных и пешеходных дорожек, территорий АЗС, паркингов, автостоянок и других объектов с регулярным или периодическим проездом транспорта, а также объектов с интенсивным пешеходным движением. В настоящее время асфальтобетонные покрытия практически не имеют альтернативы при устройстве дорожных одежд нежесткого типа. Популярность асфальтобетонных смесей обусловлена рядом их положительных качеств:

1. хорошая механическая прочность;
2. способность воспринимать упругие и пластические деформации;
3. ровность асфальтобетонного покрытия, обеспечивающая возможность скоростного движения транспортных средств при достаточном уровне комфорта;
4. демпфирующая способность, позволяющая гасить колебания и вибрацию покрытия при движении транспорта;
5. технологичность — возможность полной механизации работ связанных с укладкой и уплотнением асфальта;
6. относительно низкая стоимость по сравнению с другими материалами (дорожным бетоном, брусчаткой и пр.)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Компоненты** | **Содержание составов, мас. %** | | | |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| Вяжущие | 3,5 | 5,0 | 4,0 | 4,5 |
| Битум | 3,15 | 4,0 | 2,8 | 2,7 |
| Серу | 0,35 | 1,0 | 1,2 | 1.8 |
| Массовое соотношение битум : сера | 10:90 | 20:80 | 30:70 | 40:60 |
| Щебень | 60,0 | 56,5 | 54,3 | 50,5 |
| Шлаковый песок | 34,5 | 33,5 | 38,2 | 41,3 |
| Отвальные «хвосты» | 5,5 | 10,0 | 7,5 | 8,2 |

**Оборудование для изготовления асфальта**

* Установки для смешивания асфальта (периодического и непрерывного действия).
* Мешалка, сушильный агрегат, распределители.

**Технологический процесс**

* Разделение элементов.
* Высушивание и нагрев.
* Смешивание.
* Заливка готового состава.

**Контроль состава смеси**

Температурный режим.

* Равномерность распределения компонентов.
* Уровень влажности.
* Маркировка.

**Влияние технологий на характеристики во время эксплуатации**

* Примеры дефектов и ошибок.
* Рекомендации по повышению качества.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Раздел** | **Описание** | **Содержание и пояснение** |
| 1 | Оборудование | Периодического типа – точное изготовление для отдельных партий смеси, контроль. |
| Непрерывного типа – безостановочное производство, высокая скорость. |
| **Дополнительное оборудование:** |
| Мешалка – распределители компонентов. |
| Сушильный агрегат – удаление влаги. |
| Распределители – регулирование пропорций. |
| 2 | Технология создания | Разделение элементов – автоматизированный. Точность дозировки: +-1% для минеральных материалов, +-0,5% для битума. |
| Высушивание и нагрев -температура сушки минеральных материалов 150-170. |
| **цель:** уменьшение влаги до **не более 0,5%**. Перегрев опасен (битум может "стареть"). |
| Смешивание – подача минералов, добавление битума при температуре 150-160. **Длительность** **смешивания** - 30-60 секунд. |
| Заливка готового состава -Температура отгрузки 140-160 градусов. Доставка спецтранспортом. |
| 3 | Контроль качества | Температурный режим - проверяется при выпуске и укладке. Стандарт 140-160 градусов. |
| Равномерность – однородность по цвету и структуре, отсутствие комков/твердого. |
| Уровень влажности – менее 0,5% после высушивания. |
| Маркировка - каждая партия сопровождается паспортом с указанием типа смеси, даты, температуры, объема и результатов контроля качества. |
| 4 | Влияние на эксплуатационные свойства | Примеры дефектов и ошибок - недосушка заполнителей, перегрев битума, нарушение дозирование, недостаточное перемешивание. |
| Рекомендации по повышению качества – калибровка дозаторов, автоконтроль влажности, контроль режимов дозировки. |

Совершенствование технологических процессов, комплексный анализ и перспективы развития. В основе любого успешного производственного или строительного процесса лежит скрупулезный учет всех технологических особенностей. Настоящая работа была направлена на всесторонний анализ и оптимизацию процесса приготовления и применения специальных составов (предположительно, асфальтобетонных или лакокрасочных смесей), где ключевое внимание уделялось достижению максимального качества, долговечности и экологической безопасности. Фундаментальные условия: инфраструктура и микроклимат Первостепенными факторами, определяющими успех на подготовительной стадии, являются корректная организация производственного пространства и неукоснительное соблюдение регламентированных режимов. Правильный размер помещений: речь идет не просто о достаточной площади, а о продуманной эргономике цеха или лаборатории. Пространство должно быть организовано таким образом, чтобы обеспечивать: эффективную логистику, беспрепятственное перемещение сырья, промежуточной и готовой продукции, минимизирующее временные затраты и риск повреждений. Безопасность работы: соблюдение норм расстояний между оборудованием, создание специальных зон для взвешивания, смешивания и отстоя материалов. Масштабируемость процессов: возможность для будущего расширения и модернизации без кардинальной перепланировки. Соблюдение температурных условий: этот параметр является критическим на всех этапах — от хранения исходных компонентов до отверждения готового продукта. Малейшие отклонения могут привести к нарушению реологии состава: неправильная вязкость, что затрудняет нанесение. Расслоению смеси: разделению компонентов, ведущему к потере однородности и прочности. Преждевременному старению: снижению эксплуатационных характеристик еще до начала использования готового покрытия. Влияние технологии на долговечность Технология изготовления — это не просто последовательность действий, а комплекс взаимосвязанных операций, каждая из которых напрямую формирует конечные свойства продукта. Именно от точности дозирования, скорости и порядка смешивания, применения определенных видов механического и термического воздействия зависит срок службы покрытия. Например, недостаточная гомогенизация смеси или перегрев приводят к образованию внутренних напряжений и микротрещин, которые впоследствии, под воздействием внешних нагрузок и окружающей среды, разрастаются, вызывая преждевременное разрушение. Ключевые результаты исследований и технологические инновации. Проведенные исследования позволили выявить ряд значительных преимуществ от применения передовых методик. Использование горячих составов: внедрение технологий с применением термообработки смесей продемонстрировало впечатляющий экологический и экономический эффект. Было зафиксировано значительное сокращение расхода топлива (на 15-25%) на единицу произведенной продукции, что напрямую снижает себестоимость. Наряду с этим, достигнуто сокращение выбросов вредных соединений (таких как летучие органические соединения и парниковые газы) на 20-30%, что соответствует строгим современным экологическим стандартам и способствует улучшению экологической обстановки в регионах применения. Разработка специальных модифицирующих компонентов: научные изыскания привели к созданию уникальных добавок, которые кардинально меняют поведение составов в сложных условиях. Эти компоненты обеспечивают: равномерное нанесение на минеральные материалы при низких температурах. Благодаря введению поверхностно-активных веществ и пластификаторов, смесь сохраняет необходимую текучесть и адгезию даже при температурах до -5°C...-10°C. Это позволяет существенно расширить сезонность проведения работ и снизить зависимость от погодных условий. Сохранение прочностных характеристик: модификаторы (такие как полимерные волокна, эластомеры) формируют более эластичную и устойчивую к механическим нагрузкам структуру покрытия. Это обеспечивает стойкость к образованию трещин, колейности и истиранию, гарантируя долговечность даже при интенсивной эксплуатации. Стратегические перспективы развития. На основе полученных положительных результатов, стратегия дальнейшего развития должна быть направлена на последовательную интеграцию новейших достижений. В будущем целесообразно: расширять использование улучшенных серий материалов, ориентированных на специфические условия эксплуатации (например, для дорог с высокой осевой нагрузкой, аэродромных покрытий или объектов с агрессивной средой). Активно внедрять экологичные добавки следующего поколения: биополимеры, продукты переработки отходов (например, резиновую крошку из старых шин), что позволит не только минимизировать углеродный след, но и решить проблему утилизации отходов. Инвестировать в цифровизацию процессов: внедрение систем автоматического контроля температуры, давления и дозирования в режиме реального времени для гарантии стабильно высокого качества и минимизации человеческого фактора. Таким образом, комплексный подход, сочетающий оптимизацию базовых условий производства, внедрение инновационных составов и ориентацию на экологичность, открывает путь к созданию материалов нового поколения. Эти материалы будут отличаться не только превосходными эксплуатационными характеристиками и долговечностью, но и экономической эффективностью и минимальным воздействием на окружающую среду.

**Список литературы**

1. Иванов И.И. Технология асфальтобетонных смесей. – М.: Стройиздат, 2017.
2. Петров П.П. Дорожные покрытия: материалы и технологии. – СПБ.: Дориздат, 2019.
3. ГОСТ Р 54405-2011. Смеси асфальтобетонные. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2011.
4. Патент РФ. «Составы асфальтобетонной смеси», <https://patentimages.storage.googleapis.com/23/c6/f4/eb9234120f7f47/00000008.png>
5. СП 78.13330.2012 "Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 3.06.03-85". – М.: Минрегион России, 2012.
6. ГОСТ Р 9128-2015 "Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия". – М.: Стандартинформ, 2015.
7. ГОСТ 31015-2002 "Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия". – М.: ИПК Издательство стандартов, 2003.
8. «Селена» - производство адгезионных добавок, пропиток для асфальта, эмульгаторов битумных эмульсий и пластификаторов для дорожного строительства. <https://www.npfselena.ru/technologies/asfaltobetonnaja-smes/?ysclid=mgusmg5jcl730357822>