

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно-строительный институт  
Кафедра: Автомобильные дороги и городские сооружения

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
В.В. Серватинский  
подпись  
«21» 06 2017 г.

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»  
08.03.01.0015 «Автомобильные дороги»

На тему: Сравнение технико-экономических показателей эффективности  
использования пропиток для дорожного покрытия

пояснительная записка

Руководитель А.И. 22.06.17 к.т.н., доцент Н.А. Артемьева  
подпись, дата, должность, ученая степень

Выпускник А.С. А.С. Каботько  
подпись, дата

Красноярск 2017г

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт  
Кафедра: Автомобильные дороги и городские сооружения

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В.В. Серватинский

подпись

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**  
**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**  
**в форме бакалаврской работы**

Студенту Каботько Алёне Сергеевне

Группа ДС 13-12 Направление (специальность) 08.03.01.00.15

«Автомобильные дороги»

Тема выпускной квалификационной работы: Сравнение технико-экономических показателей эффективности использования пропиток для дорожного покрытия.

Утверждена приказом по университету № 6962 от 30.05.17.

Руководитель ВКР Артемьева Н.А.

Исходные данные для ВКР: Документы о пропитках асфальтобетонных «Дорсан» и «Элмодор».

Перечень разделов ВКР: состояние вопроса, целесообразность использования дорожных пропиточных материалов, исходные данные, пропитка асфальтобетонная «Дорсан», пропитка асфальтобетонная «Элмодор», сравнение технологических показателей пропиток, технология нанесения пропиточного материала, сравнительный анализ оценки эффективности, сравнение экономической эффективности.

Перечень графического материала: классификация пропиточных материалов, сравнительный анализ по физико-механическим свойствам, сравнительный анализ технологических показателей, сравнительный анализ экономической эффективности.

Руководитель ВКР

  
подпись

Н.А.Артемьева

Задание принял к исполнению

  
подпись

А. С. Каботько

« 2 » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Инженерно-строительный институт  
Кафедра: Автомобильные дороги и городские сооружения

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
\_\_\_\_\_ В.В. Серватинский  
подпись  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**08.03.01 «Строительство»**  
**08.03.01.0015 «Автомобильные дороги»**

На тему: Сравнение технико-экономических показателей эффективности  
использования пропиток для дорожного покрытия

пояснительная записка

Руководитель \_\_\_\_\_ Н.А. Артемьева  
подпись, дата, \_\_\_\_\_ должность, ученая степень

Выпускник \_\_\_\_\_ А.С. Каботько  
подпись, дата

Красноярск 2017г

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....   | 3  |
| 1 Состояние вопроса .....  | 5  |
| 1.1 Целесообразность использования дорожных пропиточных материалов.. | 9  |
| 2 Исходные данные .....  | 13 |
| 2.1 Пропитка асфальтобетонная «Дорсан» .....                         | 13 |
| 2.2 Пропитка асфальтобетонная «Элмодор».....                         | 15 |
| 2.3 Сравнение технологических показателей пропиток .....             | 16 |
| 2.4 Технология нанесение пропиточного материала .....                | 18 |
| 2.5 Сравнительный анализ оценки эффективности .....                  | 25 |
| 2.6 Сравнение экономической эффективности .....                      | 27 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....   | 30 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....                               | 31 |

## ВВЕДЕНИЕ

Автомобильные дороги играют важную роль в развитии народного хозяйства и решении основных социальных вопросов во всех странах мира.

Дальнейшее развитие Российской Федерации на современном этапе тормозится в связи с отсутствием развитой сети автомобильных дорог с надежными конструкциями дорожных одежд с использованием высококачественных долговечных материалов.

Федеральная целевая программа «Развитие транспортной системы России на 2013-2018 г.г. (Подпрограмма «Автомобильные дороги») ставит задачи по повышению транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог, что стимулируется высокими темпами роста автомобильного парка России.

Развитие и совершенствование дорожной сети – стратегическая задача Российской Федерации. По протяженности автомобильных дорог Россия заметно отстает от развитых стран мира. Для освоения малонаселенных территорий Урала, Сибири и Дальнего Востока необходимо построить десятки тысяч километров автомобильных дорог. Одним из основных дорожно-строительных материалов для реализации этой задачи является асфальтобетон.

Асфальт – самый удобный и недорогой способ сделать дорожное покрытие почти идеального качества. Но у этого материала есть один недостаток – вследствие атмосферных влияний, механического воздействия автотранспорта, смены сезонов года он разрушается. Особенно быстро это происходит, если асфальт уложен не очень плотно и между его зернами протекает вода. В межсезонье она то замерзает, то оттаивает и это приводит к образованию микротрещин, которые под весом автомобилей деформируются и покрытие крошится с образованием выбоин и ям. Кроме того, асфальт подвержен, так называемому, УФ-старению под действием солнечных лучей, что приводит к разрушению целостной структуры покрытия.

Актуальной проблемой является продление ресурса дорожных покрытий, решение которой является первостепенной задачей строительства, ремонта, реконструкции и эксплуатации автомобильных дорог. Для этого необходимо повышать эффективность методов и средств эксплуатационного содержания и ремонта дорожных покрытий. Это достигается внедрением новых эффективных прогрессивных ремонтных технологий, проведение поддерживающих ремонтов по новым технологиям, которые позволят увеличить эксплуатационный ресурс дорожных покрытий.

Традиционные методы ремонта, применяемые в настоящее время в большинстве дорожно-строительных организациях Западной Сибири, предусматривают в основном проведение ямочного ремонта и ликвидацию других дефектов покрытия, в том числе локальных перекрытий новым слоем. Традиционным является способ ремонта асфальтобетонных покрытий путем

механического удаления (фрезерования) материала верхнего слоя и укладкой в ремонтируемую карту нового слоя асфальтобетона (например, на автомобильных дорогах «Алтай-Кузбасс», «Бийск-Мартыново-Кузудеево»). Недостатком способа является трудоемкость, энергоемкость, большой расход материала и трудность обеспечения надежного сцепления нового покрытия со старым.

В настоящее время за рубежом (США, Великобритания и другие), а также в ряде регионов России (Республике Мордовия, Республике Татарстан, Ханты-Мансийский автономный округ и другие), доказано положительное влияние пропитки на долговечность асфальтобетонного покрытия. Пропитка поверхностного слоя асфальтобетонного покрытия является новой эффективной технологией, применяемой непосредственно на дороге. Пропитка преследует профилактические цели и охватывает способы обработки покрытия «омолаживающими» составами. Регулярная обработка покрытий восстанавливает свойства состарившегося битума в асфальтобетоне, существенно замедляет появление на покрытии повреждений, тем самым отдаляя межремонтные сроки. [1]

Использование профилактической меры позволяет уменьшить водонасыщение за счёт закрытия пор и микротрещин в материале, и продлить межремонтный срок на 2-3 года. При этом значительное внимание необходимо уделять оптимизации пропиточных составов и улучшению их качественных показателей с учетом их себестоимости.

Что такое дорожный пропиточный материал?

Дорожный пропиточный материал (ДПМ) – материал, предназначенный для нанесения на поверхность асфальтобетонного покрытия, служащий для изменения свойств органического вяжущего и/или защиты покрытия от воздействия внешних факторов, проникающий внутрь покрытия.

Виды ДПМ:

-омолаживающий (дорожный пропиточный материал, предназначенный для изменения свойств битумов в асфальтобетонном покрытии);

-защищающий (дорожный пропиточный материал, предназначенный для защиты поверхности дорожного покрытия из асфальтобетона от внешних воздействий);

-комбинированный (дорожный пропиточный материал, сочетающий омолаживающие и защитные свойства).

Цель нашей работы является сравнение технико-экономических показателей пропиток для дорожного строительства.

Задачи работы:

1. Теоретически обосновать и практически подтвердить возможность использования дорожные пропиточные материалы;
2. Провести сравнительный анализ пропиток.

## 1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

В начале 70-х годов, когда еще не задумывались серьезно над проблемами нехватки сырьевых ресурсов, энергии или о защите окружающей среды, актуальные вопросы в дорожном строительстве решались очень просто. По мере разрушения покрытия, заменяли изношенный слой на новый или укладывали сверху еще слой асфальтобетона. Материал покрытий повторно не использовался. Старый асфальтобетон вывозился на свалку. Затрачивались средства на транспортирование, большие территории превращались в свалки. Однако известно, что асфальтобетон, а главное битум в нем, возобновляем. Отработанный положенный срок материал можно специальными способами регенерировать и повторно использовать.

Проблемой повторного использования старого асфальтобетона начали заниматься во многих странах мира. В СССР такие работы выполнялись главным образом, в Академии коммунального хозяйства имени Памфилова, Гипродорнии, тресте «Мосасфальтстрой». В результате определена задача регенерации: восстановить деформативную способность материала, путем повышения его пластических свойств за счет введения в состав пластификаторов. Пластификаторы проникают в дисперсную структуру битумов, способствуют уменьшению жесткости асфальтенов, снижают прочность коагуляционных связей в системе. Все это приводит к восстановлению пластичности асфальтобетона.

Определились три направления регенерации асфальтобетона:

- 1) пропитка покрытия омолаживающими составами;
- 2) восстановление на дороге;
- 3) удаление старого асфальтобетона и регенерация его в специальных установках.

Выбор способа регенерации асфальтобетона зависит от выявленных повреждений, установления причин их появления. Повреждения определяются при обследовании данного участка дороги. Причины повреждений выявляются путем проверки соответствия конструкции дорожной одежды транспортным нагрузкам, характеру движения и климатическим условиям данного района.

Все виды повреждений на асфальтобетонных покрытиях можно ориентировочно систематизировать следующим образом:

- 1-й вид повреждений. На асфальтобетонном покрытии появились макротрещины с шагом через 10-15 м (как правило, на 3-5-й год эксплуатации). Поверхность покрытия приобрела серый цвет. Детальное рассмотрение поверхности с помощью лупы позволяет увидеть мелкие волосяные трещины, что свидетельствует о начале старения асфальтобетона. Задача заключается в затормаживании старения асфальтобетона путем обработки омолаживающими составами;



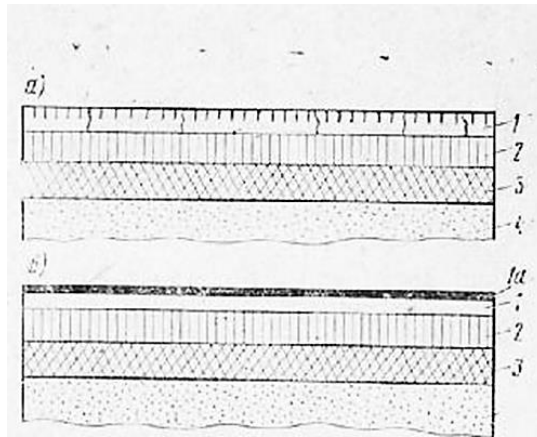


Рисунок 1— Появление макро- и микротрещин на асфальтобетонном покрытии (а) и ремонт омолаживающим составом (б); 1 — верхний слой покрытия; 1а — слой «омолаживающего» состава; 2 — нижний слой; 3- слой основания; 4 — подстилающий слой

- 2-й вид повреждений. На асфальтобетонном покрытии имеется колеиность, которая возникает в результате износа покрытия. Нижний слой асфальтобетона и несущий слой повреждений не имеют. На основании этого старый слой дорожного покрытия может рассматриваться как материал для повторного применения при ремонте покрытия. Потери материала вследствие истирания могут быть восполнены нанесением дополнительного тонкого слоя с расходом асфальтобетонной смеси 20-40 кг/м<sup>2</sup>. Новый слой необходимо довести до начальной толщины;

- 3-й вид повреждений. На асфальтобетонном покрытии имеются колеи, которые повторяются в нижнем слое, вследствие недоуплотнения.

- 4-й вид повреждений. Неровности на асфальтобетонном покрытии в виде колеи, просадок повторяются в несущем слое и основании. Искажение профиля является следствием уплотнения конструктивных слоев и грунтового основания. В этом случае возникшие потери от износа невелики и начальная толщина покрытия может быть восстановлена путем рыхления покрытия и его уплотнения без дополнительной новой смеси;

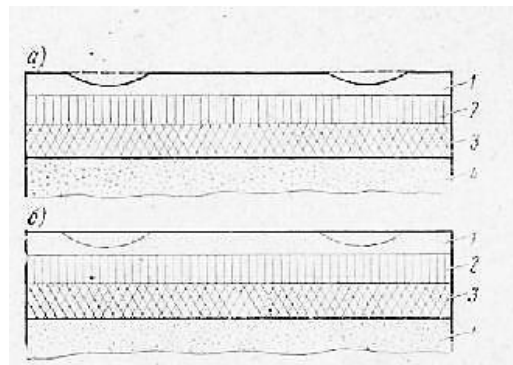


Рисунок 2—Появление келейности на покрытии (а) и ремонт термопрофилированием с добавлением новой смеси (б):  
1 — верхний слой; 1а — верхний слой с новой смесью; 2 — нижний слой; 3 — слой основания; 4 — подстилающий слой

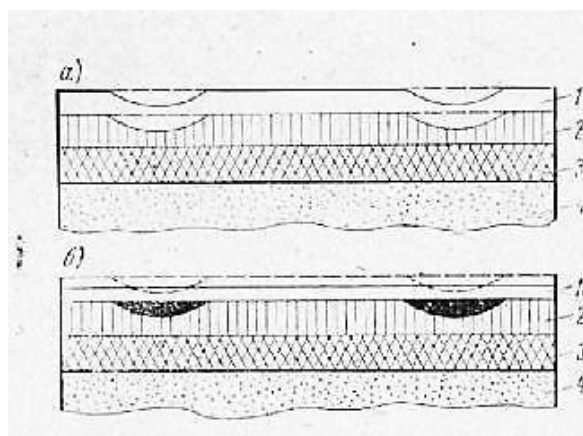


Рисунок 3 – Деформации на покрытии и основании в виде просадок (а) и ремонт путем термопрофилирования и уплотнения (б):

1 — верхний слой; 1а — взрыхленный к уплотненный тот же слой; 2 — нижний слой с добавлением новой смеси; 3 — слой основания; 3а — отремонтированный и доуплотненный слой основания; 4 — подстилающий слой

- 5-й вид повреждений. Неровности на асфальтобетонном покрытии в виде волн и наплывов за счет повышенной пластичности асфальтобетонной смеси. Несущие слои стабильны, работают в стадии упругих деформаций. Взрыхленная смесь из покрытия нуждается в улучшении путем добавления в нее нового материала, способствующего повышению сопротивления при сдвиге;

- 6-й вид повреждений. Повреждения в виде выкрашивания на больших площадях, выбоин и значительного количества трещин. Это происходит при комплексном воздействии транспортных нагрузок, погодных-климатических факторов за длительный срок службы. Также дефекты на покрытии образуются под влиянием мороза, проникновения воды в покрытие и несущие слои, из-за недостаточного сцепления между слоями, вырывания минеральных зерен из покрытия и применения тощих асфальтобетонных смесей.

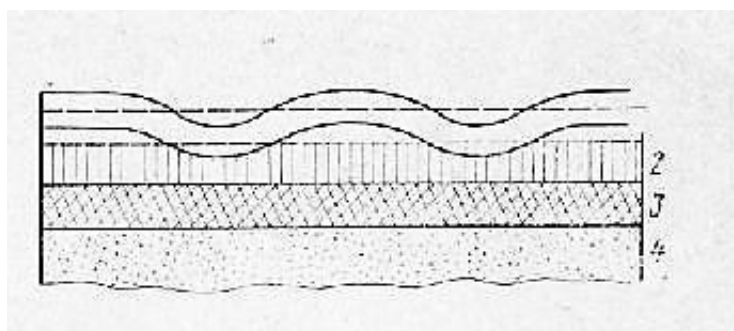


Рисунок 4– Деформации на покрытии в виде наплывов, волн, вследствие излишней пластичности асфальтобетона:

1 — верхний слой; 2 — нижний слой; 3 — слой основания; 4 — подстилающий слой.

Описание шести типичных дефектов, возникающих на автомобильных дорогах, показывает важность точного определения причин их возникновения для решения вопроса о выборе метода ремонта в каждом конкретном случае.

Восстановление первоначальных свойств асфальтобетонного покрытия способом пропитки «омолаживающими» составами, является профилактическим мероприятием, замедляющим старение асфальтобетона. Пропитка существенно замедляет появление на нем трещин, выкрашивания, позволяет устранить мелкие дефекты в виде тонких трещин, мелких оспин и другие. Омолаживающие составы должны хорошо совмещаться с битумом, обладать малой летучестью и достаточной стабильностью во времени. Они не должны оказывать вредного воздействия на людей при производстве работ. За рубежом наибольшее распространение получили омолаживающие составы в виде катионных эмульсий. У нас в стране для этих целей могут быть использованы следующие нефтехимические и коксохимические продукты: экстракт селективной очистки масляных фракций нефти, креозотовое и антраценовое масла, деготь марок Д-1 и Д-2. [2]

Поскольку проблемы сохранения окружающей среды уже являются или становятся ключевыми. Сегодня в центре внимания оказались технологии, позволяющие применять переработанные материалы, а также системы холодных защитных покрытий, основанных на применении битумных эмульсий.

Авторы патента Козлов Г. Н., Веренько В. А., Хлебцевич В. А., Занкович В. В., Саркисов П. Г. И Чернега В. С. Изобрели материал для восстановления асфальтобетонных покрытий. Изобретение относится к технологии производства проникающих герметиков, обеспечивающих не только деформативность и теплостойкость, но и одновременно защиту асфальтобетонных покрытий от воды и морозного разрушения, препятствует фильтрации воды в структуре асфальтобетона, обеспечивает защиту асфальтобетона и конструктивных слоев дорожных покрытий от поверхностной воды и может быть использовано при строительстве и ремонте дорожных покрытий.[3]

Булатицкий К.К., Глушко А.Н. и другие разработали способ обработки асфальтобетонных покрытий с применением композиций на основе органического раствора модифицированного битумным вяжущим, при котором обработку осуществляют пропиткой верхнего слоя асфальтобетонного покрытия пропиточным составом. В результате использования такой обработки покрытие приобретает низкое водонасыщение, снижается старение, повышается коэффициент сцепления колеса с покрытием. [4]

Авторы патента Ефимов М. В., Новиков С. Н., Миленький А. В. Изобрели технологии защиты дорожных покрытий, которые используются при строительстве и ремонте дорожных покрытий различного типа.

Изобретение обеспечивает стойкость к деформациям, теплостойкость, а также защиту дорожных покрытий от воды и перепада температур. [5]

## **1.1 ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОРОЖНЫХ ПРОПИТОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Одной из главных проблем в дорожном строительстве – качество содержания дорожного покрытия. В процессе эксплуатации автомобильных дорог под воздействием автомобильного транспорта и природно-климатических факторов происходит интенсивное старение и изменение структуры органических вяжущих в верхнем слое асфальтобетонного покрытия, это приводит к шелушению, выкрашиванию, образованию сетки трещин. Проведение профилактических работ и своевременное принятие мер по устранению образующихся дефектов позволит замедлить дальнейшее разрушение покрытия автомобильной дороги.

Для бесперебойного и безаварийного функционирования транспортной инфраструктуры, для постоянного поддержания проезжей части в хорошем техническом состоянии, в том числе и увеличением межремонтных сроков эксплуатации дорожных покрытий, дорожно-эксплуатационные предприятия уделяют особое внимание внедрению новейших дорожно-строительных технологий при ремонте асфальтобетонных покрытий, путём устройства поверхностных обработок и тонкослойных покрытий с применением битумных эмульсий, которые позволяют реально сократить затраты на ремонтные работы по устройству слоёв износа и усиления на автодорогах, и продления сроков службы асфальтобетонных покрытий.

Асфальтобетонное покрытие, каким бы оно крепким не казалось, но с течением времени начинает разрушаться. Факторы внешней среды, такие как солнце, дождь, ветер, мороз сильно влияют на долговечность покрытия. Свой вклад вносят химическое и физическое воздействие. По поверхности ходят люди, ездят транспортные средства, зимой она обрабатывается различными реагентами. Под воздействием этих факторов, битумная составляющая, первоначально надёжно скрепляющая щебень в асфальте, начинает разрушаться и исчезать. Появляются микротрещины, отдельные зерна уже не скрепленные как раньше битумом, начинают расшатываться и, в конечном счете, вылетают. Начинается образование мелких ямок на поверхности асфальта. В трещины попадает вода и, замерзая внутри слоя асфальта, разрушается е его изнутри. И чем больше времени проходит, тем быстрее и активнее идет разрушение. Возможно, ли прекратить или замедлить разрушение асфальта? На этот вопрос, можно ответить: «Да!». Нужно добавлять в верхний изнашивающийся слой асфальта битумную составляющую, которая не только будет удерживать поверхностный слой щебня, но и будет запечатывать микротрещины в толще асфальта. Принцип действия пропитки на асфальт, представлен на рисунке 5.

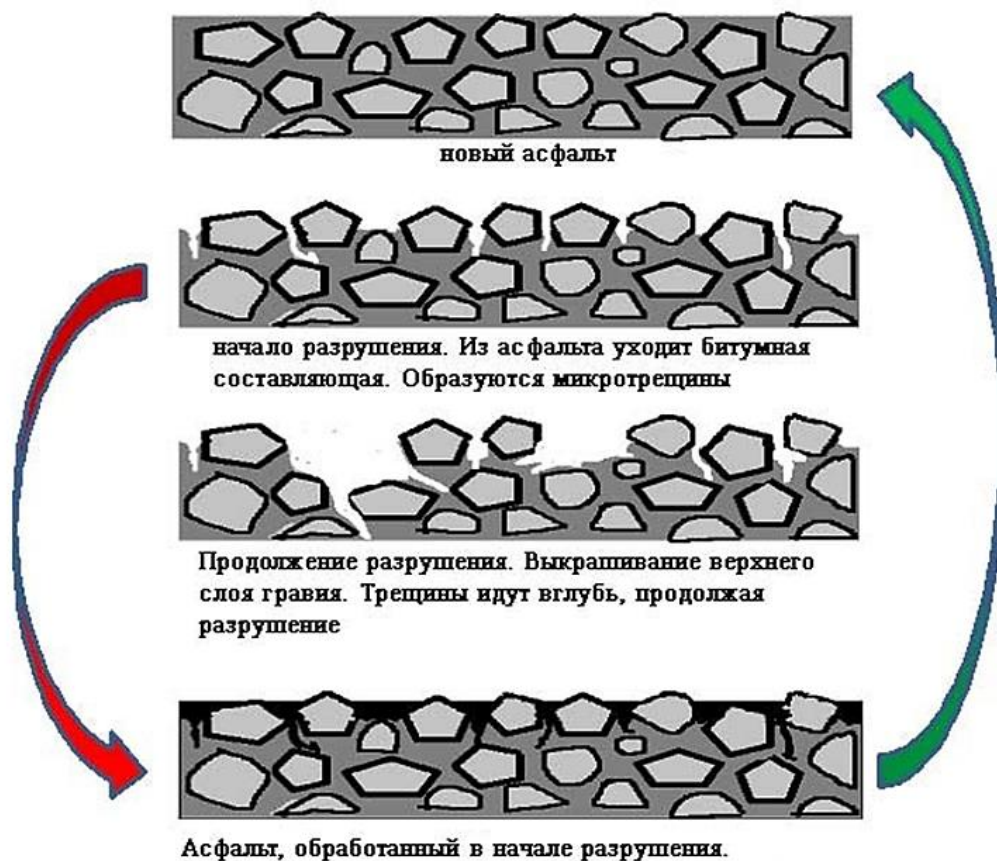


Рисунок 5 – Принцип действия пропитки

Таким образом, можно приостановить разрушение и в разы продлить срок службы асфальтового покрытия.

Целесообразность применения дорожного пропиточного материала определяется по результатам оценки состояния покрытия. Основными факторами, определяющими выбор и применение пропиточных составов, являются:

1. Водонасыщение (пористость) покрытия;
2. Наличие дефектов покрытия (шелушение, выкрашивание, сетка трещин и т.п.);
3. Возраст покрытия;
4. Экономическая целесообразность, определенная на основе технико-экономического сравнения с другими способами увеличения долговечности покрытий и дорожных одежд.

По способу применения дорожные пропиточные материалы делятся:

- защищающие;
- омолаживающие;
- комбинированные.

Комбинированные пропиточные составы следует применять во всех вышеперечисленных случаях, герметизирующие – в случаях 1 и 2. «омолаживающие» ДПМ целесообразно применять в случаях 2 и 3.

Классификация ДМП по составу приложена на рисунке 6.



Рисунок 6 – Классификация по составу

Классификация ДМП по воздействию на покрытие:

- омолаживающие;
- защищающие;
- комбинированные.

Стабильный положительный эффект от применения дорожного пропиточного материала достигается при обработке покрытия с водонасыщением не менее 3% или обработке покрытия с признаками поверхностного разрушения. Их можно применять как на покрытии с дефектами, так и на покрытии без видимых дефектов. Обработке можно подвергать как всю поверхность покрытия, так и его отдельные участки. Выбор способа обработки производится после обследования дороги и технико-экономического обоснования. Обработка покрытия «картами» может производиться ручным способом с применением ручных распределителей (пневморазбрызгивателей, леек и т.п.) и резиновых гладилок. При наличии на покрытии дефектов (например, шелушение, выкрашивание), ДМП может замедлить дальнейшее разрушение. В таких местах допускается выполнять обработку покрытия «картами». После нанесения на поверхность ДМП проникает вглубь покрытия, образуя на нем тонкую пленку. Использование омолаживающих и комбинированных пропиточных составов приводит к изменению свойств органических вяжущих, тем самым улучшая свойства асфальтобетона в верхнем слое покрытия. Эффект от применения пропиточных материалов заключается в ослаблении воздействия на покрытие неблагоприятных природно-климатических факторов, повышении коррозионной стойкости, повышении

устойчивости к истиранию и улучшении низкотемпературных свойств асфальтобетона. Пропиточные составы не эффективны, если дефекты покрытия вызваны недостаточной прочностью дорожной одежды, деформациями основания и земляного полотна.

Обзор литературных источников показал, что регулярная обработка покрытий восстанавливает свойства битума в асфальтобетоне и замедляет появление повреждений, увеличивая межремонтные сроки. Использование пропиточных материалов приводит к восстановлению гидрофобных свойств асфальтобетонных покрытий, снижая вредное воздействие влаги. Рассмотренная нами классификация пропиточных материалов позволяет нам сделать вывод о многообразии области применения и способах воздействия на омолаживающий эффект асфальтобетонного покрытия.

## 2 Исходные данные

В данной работе были рассмотрены две битумнополимерные пропитки для асфальтобетона - «Дорсан» производства ООО «Базис» город Казань; пропитка асфальтобетонная «Элмодор» производства ООО «ГДС» город Кемерово.

### 2.1 Пропитка асфальтобетонная «Дорсан»

«Дорсан» - пропитка асфальтобетонная, битумополимерная композиция, инновационный продукт для профилактической защиты «омоложения» асфальтобетонного покрытия, продления межремонтных сроков.

Данная пропитка представлена на рисунке 7.

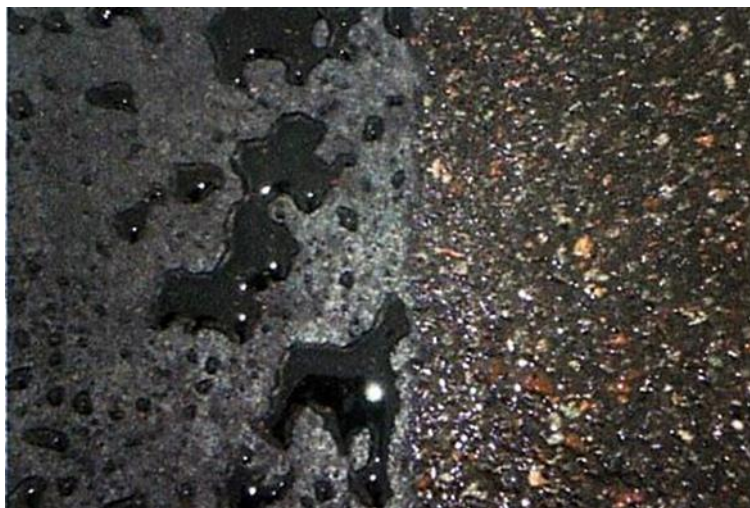


Рисунок 7 – Пропитка асфальтобетонная «Дорсан»

Основным разрушающим фактором асфальтобетонного покрытия является вода. ПАБ «Дорсан» блокирует процессы разрушительного действия воды на дорожное покрытие, вызванные попаданием воды в поры и микротрещины, происходящие в результате потери со временем пластичности битума в асфальтобетоне и недоуплотнением асфальтобетона. Предотвращает термоокислительное старение асфальтобетона и возникновение эрозии. Кроме того, после нанесения пропитки на поверхности покрытия и полного отверждения образуется тонкое мембранное покрытие, которое препятствует проникновению внутрь асфальтобетона воды и газов, защищает от ультрафиолетового и инфракрасного солнечного излучения. «Дорсан» стоек практически ко всем видам солевых растворов, кислотам, щелочи, бензинам и маслам. Адгезия материала и поверхности покрытия проходит в первую очередь, за счет химического соединения ПАБ с битумной составляющей асфальтобетона. Активные газовые компоненты материала проникают внутрь тела асфальтобетона на глубину до 3-4



сантиметров, в зависимости от пористости покрытия, вступают в химическое взаимодействие с битумом, «омолаживают» его и образуют сополимерную битумную композицию, обладающую необходимым для асфальтобетона пластичными и упругими свойствами.

Материалы, применяемые для изготовления асфальтобетонной пропитки «Дорсан» должны отвечать требованиям стандартов, технических условий или контрактов на поставку. В таблице 1 представлен химический состав пропитки.

Таблица 1- Вид сырья и нормативные документы

| Наименования сырья  | Нормативный документ       |
|---------------------|----------------------------|
| Сольвент нефтяной   | ГОСТ 10214-78              |
| Битумы              | ГОСТ 22245-90              |
| Порошок минеральный | СТО 2-2009; ГОСТ Р 52129   |
| Полиэтиленполиамины | ТУ Полиэтиленполиамины     |
| Кислота олеиновая   | ТУ Б 115 Кислота олеиновая |
| Редикод ЕМ-44       | ГОСТ Р 52128-2003          |
| Эмульгатор Асфаер   | ГОСТ Р 52128-2003          |

Пропитка «Дорсан», имеет очень широкую сферу применения, причем, не только на дорогах, а и в строительной сфере. Ее можно использовать в таких целях:

1. Для нанесения защитного покрытия на вновь уложенный асфальт, что вдвое продлевает период до необходимости первого ремонта.
2. При проведении ямочного ремонта.
3. Локальное применение на наиболее проблемных местах.
4. Для обработки внутридворовых и промышленных территорий.
5. Гидроизоляция стыков между полосами и кромки у обочин.
6. Гидроизоляция покрытий мостов, взлетных полос и других дорог специального назначения.
7. В строительстве – для гидроизоляции бетонных конструкций.

Данная пропитка проста в применение, которое не требует специальных машин, для возможности нанесения пропитки ручным способом. Преимуществом можно отметить ее локальное применение на участках дорог с повышенным водонасыщением – «мокрые пятна», на стыках полос рабочих швов, на мостах, на покрытиях внутрибазовых, аэропортах. Имеет быстрое высыхание, движение открывается в течение 3 часов после применения. Уменьшается водонасыщение и пористость на 30-35% по сравнению с необработанным асфальтобетонным покрытием. Применяют пропитку в качестве вяжущего при ямочном ремонте (пропитка асфальтобетонная Дорсан 3-5% + асфальтогранулят 95-97% , тщательно

перемешать уложить в приготовленную карту, уплотнить). Считается, одним из наименее затратных способов сохранения асфальтобетонного покрытия.

## 2.2 Пропитка асфальтобетонная «Элмодор»

«Элмодор» – пропитка асфальтобетонная, восстанавливает характеристики асфальтобетона, оставляя на нем тонкое быстросохнущее покрытие, продлевает срок службы покрытия.

Данная пропитка представлена на рисунки 8. Она обладает высокими адгезионными свойствами к асфальтобетону, благодаря чему отремонтированный участок сохраняет своё первоначальное состояние долгое время, не позволяя воде проникать в структуру асфальтобетона. Главным преимуществом является быстрое высыхание пропитки, но также есть существенный недостаток. Недостатком является сильный токсичный запах. В связи с этим ее нельзя использовать в населенных пунктах.

Рекомендуется использовать пропитку при асфальтобетонном покрытием с повышенным (высоким) водонасыщением. В начальной стадии шелушения асфальтобетона, при лечении микротрещин на асфальтобетоне. Также пропитку используют при гидроизоляции покрытия на мостах (проезжую часть и тротуар). На свеж устроенном асфальтобетонном покрытии (поперечных и продольных стыков, краевой укрепительной части обочин выполненного из асфальтобетона) и после выполненного ямочного ремонта.



Рисунок 8 – Пропитка асфальтобетонная «Элмодор».

Данная пропитка обладает эффективной изоляцией асфальтобетона от проникновения в микротрещины влаги и воздуха. Предохраняет дорожное покрытие от разрушающего битумного компонента ультрафиолетового излучения. Сохраняет коэффициент трения качения на неизвестном уровне.

Преимуществом является восстановление битума, разрушенного под воздействием климатических и эксплуатационных воздействий. После нанесения пропитки состав полимеризуется, и на асфальтобетонном покрытии образуется водонепроницаемая пленка, устойчивая к УФ излучению, растворам соли, щелочи и минеральных кислот средней концентрации.

Образовавшееся пленочное покрытие замедляет процессы окисления и старения битумных компонентов за счет проникновения паров полимера асфальтобетон на глубину примерно 30 мм с последующим образованием сополимера, который и восстанавливает битум, а на поверхности асфальтобетона образуется абсолютно водонепроницаемый слой.

Пропиточный состав имеет хорошую устойчивость к воздействию масел и нефтепродуктов, а так же к широкому спектру коррозионных кислот, к щелочным веществам и растворам минеральных солей.

### **2.3 Сравнение технических показателей пропиток**

Сравнительный анализ проводим по следующим критериям: область применения; физико-механическим свойствам (внешний вид, условная вязкость, температура хрупкости, удельная эффективная активность, естественных радионуклидов, условное время вулканизации, массовая доля не летучих веществ, время твердения); технологии нанесения (ручной способ и машинный способ, время высыхания) и расходу пропиточного состава на  $1\text{ м}^2$ ; оценка эффективности пропитки (транспортирование и хранение, гарантия изготовления, требование безопасности и охраны окружающей среды, срок службы).

Физико-механические свойства пропиток приведены в таблице 2.

Условная вязкость – это отношение времени истечения нефти при заданной температуре ко времени истечения дистиллированной воды при  $20^{\circ}\text{C}$ .

Кинематическая вязкость – это физико-механическая характеристика материала, показывающая его способность под действием сил гравитации сопротивляться течению.

Температура хрупкости – это температура, при которой происходит разрушение материала или изделия в условиях постоянно действующей нагрузки.

Удельная эффективная активность, естественных радионуклидов – это суммарная удельная активность естественных радионуклидов в материале, определяемая с учетом их биологического воздействия на организм человека.

Условное время вулканизации – это время процесса вулканизации, при котором достигается оптимальная густота вулканизационной сетки.

Массовая доля не летучих веществ – это остаток, получаемый после испарения летучих компонентов лакокрасочных материалов в определенных условиях испытания.

Время твердения – это время, через которое пропитка приобретают необходимую прочность.

Таблица 2– Значение физико-механических показателей

| Наименование показателей   | Значение   |  |
|--|--|--|
|  | «Дорсан»   | «Элмодор»  |
| 1 Внешний вид  | Вязкая жидкость от коричневого до черного цвета. Не допускается наличие комков нерастворенного полимера и посторонних включений. | Однородная жидкость черного цвета. Не допускается наличие комков, сгустков нерастворенных реагентов и посторонних включений. |
| 2 Условная вязкость, сек   | 18-40  | 15-50  |
| 3 Кинематическая вязкость мм <sup>2</sup> /с   | более 70   | более 70   |
| 4. Температура хрупкости, °С, не выше  | минус 5  | минус 5  |
| 5. Удельная эффективная активность (АЭФ), естественных радионуклидов Бк/кг, не более | 740  | 740  |
| 6 Условное время вулканизации, ч, не более   | 3  | 3  |
| 7 Массовая доля не летучих веществ, %, не более                                      | 80   | 60   |
| 8 Время твердения, при температуре воздуха 20°С, ч, не более                         | 3  | 2  |

Из таблицы 2 видно, что пропитка «Элмодор» имеет меньшую долю летучих веществ и меньшее время твердения, тем самым обладает лучшей адгезией.

## 2.4 Технология нанесение пропиточного материала

При соблюдении технологии нанесения, пропитка проникает глубоко в микротрещины асфальта, существенно снижает его пористость, предотвращает развитие коррозии, делает покрытие менее восприимчивым к воздействию солнечного излучения.

Способ нанесения пропиточного материала зависит от кинематической вязкости. Кинематическую вязкость определяют в соответствии с ГОСТ 32060-2013 [12]. Как правило, такую вязкость имеют материалы, не содержащие в своем составе минеральный наполнитель.

ДПМ с кинематической вязкостью при температуре применения до 70 мм<sup>2</sup>/с наносят с помощью обычных, автогудронаторов, для ямочного ремонта струйно-инъекционным способом (рисунок 9), для устройства поверхностной обработки, оборудования.



Рисунок 9 – Гудронатор, для обработки струйно-инъекционным способом

Автогудронатор с щелевым распределителем, оснащенного рамкой с резиновым скребком. Рамка с резиновым скребком представляет собой металлическую конструкцию с пружинами, скребок на концах загнут внутрь, ширина 4-4,5 метра, высота резиновой полоски (транспортной ленты) 4-5 см. Две транспортные ленты крепятся с обеих сторон металлического скребка. При подаче гудронатором между форсунками и резиновым скребком образуется «лужа», которая растягивается скребком по поверхности. Рабочая емкость используемого оборудования не должна содержать остатков другого ранее применявшегося материала. В случае если

перед использованием катионного пропиточного состава в емкости находилась анионная эмульсия (и наоборот), она должна быть дополнительно очищена пропариванием. Подогрев ДПМ перед использованием осуществляют в случаях, когда соответствующие указания имеются в рекомендациях производителя. Подогрев должен быть мягким (с температурой теплоносителя не выше 950С). Одновременно с подогревом в расходной емкости необходимо осуществлять циркуляцию "на себя". Нельзя выполнять подогрев материалов, содержащих легколетучие растворители.

На рисунке 10 показано нанесение пропиточного состава с помощью автогудронатора с щелевым распределителем.



Рисунок 10 – Нанесение пропиточного состава с помощью автогудронатора

Нанесение пропиточного состава с кинематической вязкостью более 70 мм<sup>2</sup>/с выполняют специально подготовленным распределителем или вручную. В случае ручного нанесения ДПМ распределяется по покрытию гладилками с резиновой лентой (скребками). Устройство представлено на рисунке

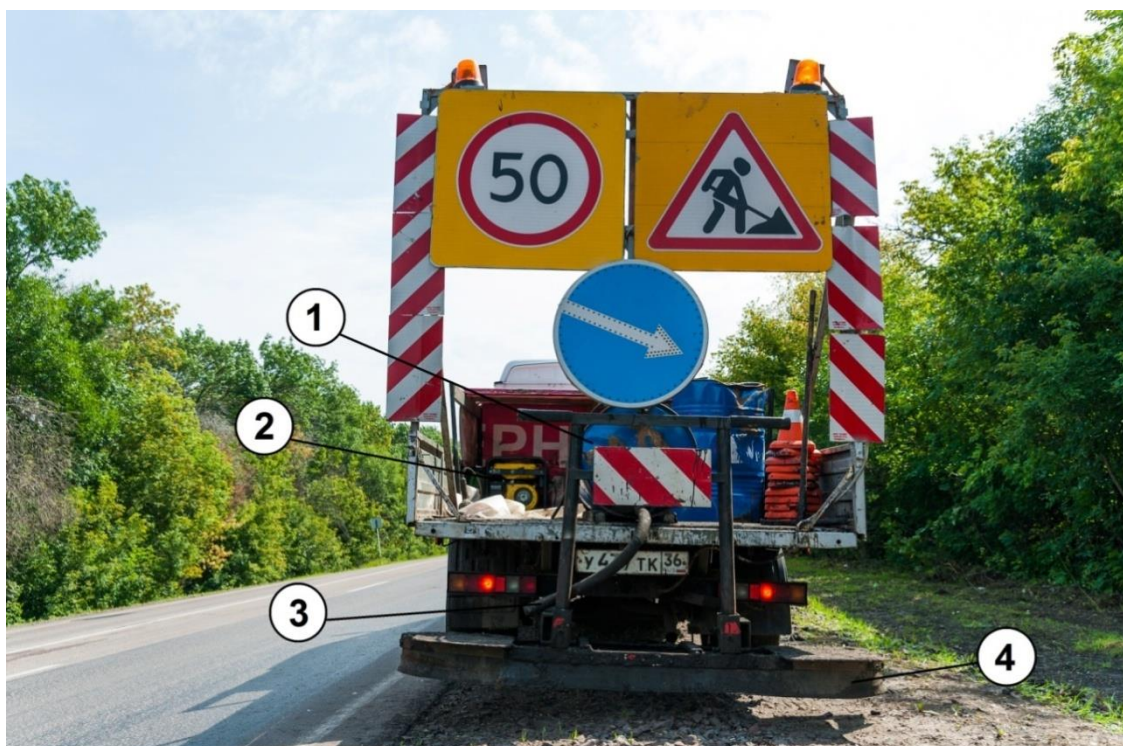


Рисунок 11 – Общий вид распределителя пропиточного состава.  
1 – емкость (бочка) с пропиточным составом; 2 – электрогенератор с компрессором; 3 – распределительное сопло; 4 – разглаживающая рейка.

При нанесении пропиточного состава гудронатор должен двигаться равномерно со скоростью 5-8 км/ч. Перед началом работ необходимо определить и зафиксировать высоту распределительной рейки, при которой обеспечивается равномерное нанесение материала.

Вслед за распределением пропитки, при необходимости, исправляют дефектные места вручную. Также ручной способ используют для локального применения наиболее трудных местах. В местах, где образовались излишние скопления пропиточного состава (жирные пятна), с помощью специальных гладилок обеспечивают его равномерное распределение. В местах пропусков из леек наносят пропитку и равномерно распределяют с помощью гладилок-скребков с резиновой полоской, ширина скребка 50-70 см, высота резиновой полоски 3-4 см (рисунок 12).



Рисунок 12 – Распределение пропиточного состава вручную

Существует ОДМ 218.3.073-2016 [13], согласно рекомендациям которого перед нанесением пропитки проводят следующие подготовительные работы.

При проведении работ необходимо принять меры по обеспечению безопасности движения. С этой целью на участках проведения работ до их начала, в соответствии с утвержденной схемой организации движения, устанавливают временные дорожные знаки, ограждения и направляющие устройства, а в необходимых случаях устраивают объезд. Ограждение места работ производят с помощью ограждающих щитов, штакетных барьеров, стоек, вешек, конусов, шнуров с цветными флажками, сигнальных огней.

При составлении схем организации движения в местах проведения дорожных работ необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- предупредить заранее водителей транспортных средств и пешеходов об опасности, вызванной дорожными работами и показать характер этой опасности;

- четко обозначить направление объезда, имеющихся на проезжей части препятствий, а при устройстве объезда ремонтируемого участка – его маршрут;

- создать безопасный режим движения транспортных средств и пешеходов на подходах и на участках проведения дорожных работ.

При работах, имеющих подвижный и краткосрочный характер, временные знаки можно размещать на переносных ограждающих барьерах, щитах, а также на автомобилях и самоходных дорожных машинах,



участвующих в работе. Выполнение требований по организации движения и технике безопасности в местах производства дорожных работ возлагается на инженерно-технический персонал, который непосредственно руководит производством работ (руководителя организации, главного инженера, начальника участка, прораба, мастера).

Работы по нанесению пропиточных составов выполняют на двух захватках.

На первой захватке выполняют:

- установку технических средств организации движения;
- очистку покрытия от пыли и грязи;
- снятие технических средств организации движения.

Покрытие очищают от пыли и грязи. Если требуется промывка покрытия, она должна быть завершена не позднее, чем за 24 часа до начала нанесения.

На второй захватке выполняют основные технологические операции по нанесению пропиточного состава:

- установку технических средств организации движения;
- нанесение пропиточного состава;
- распределение песка или песка из отсевов дробления (при необходимости);
- перестановку, снятие технических средств организации движения.

Согласно нормативным документам, учитывая кинематическую вязкость пропиток, это позволяет сделать вывод, что обе пропитки наносятся автогудронатором.

Работы по нанесению пропиточного состава следует выполнять в сухую погоду при температуре воздуха не ниже 15°C. При низких ночных температурах менее 10 °С рекомендуется нагреть бочку с пропиткой до 50-60 градусов при помощи воздушной бани, воздушной пушки (бочки накрыть брезентом и направить воздушный поток). Категорически запрещается применение открытого огня.

Расход ДПМ на 1 м<sup>2</sup> обрабатываемой поверхности назначается в зависимости от вида применяемого материала, состояния покрытия и положений нормативно-технической документации. Норма расхода при обработке плотного асфальтобетона для ДПМ на основе эмульсий может колебаться в пределах от 0,10 до 0,60 кг/м<sup>2</sup>, для ДПМ на основе растворителей (разжижителей) в пределах от 0,37 до 1,2 кг/м<sup>2</sup>. Норма расхода может выходить за указанные пределы ввиду особенностей покрытия.

Анализируя технические характеристики исследуемых пропиток было установлено, что работы по нанесению пропитки «Дорсан» могут выполняться при температуре воздуха не ниже 0°C и относительной влажности воздуха не более 80%, а работы по нанесению пропитки «Элмодор» возможно выполнять при температуре воздуха ниже 15°C и аналогичной влажности воздуха. Однако, при температуре воздуха ниже

15°С покрытие с пропиткой Элмодор, необходимо посыпать песком, при этом температура асфальтобетонного покрытия должна быть не ниже 5°С.

Расход 1 квадратного метра пропитки «Дорсан» составляет в зависимости от состояния асфальтобетонного покрытия от 0,3 кг/м<sup>2</sup> - в гражданском строительстве на гидроизоляцию бетонных покрытий; от 0,6 кг/м<sup>2</sup> - новое асфальтобетонное покрытие с признаками повышенного водонасыщения; до 1,2 кг/м<sup>2</sup> - участки с выкрашенным щебнем из поверхности асфальтобетонного покрытия, в этом случае применить отсев дробления фракции 2-5 для заполнения выбоин; до 2 кг/м<sup>2</sup> - покрытия защитного слоя отфрезерованного участка [13].

Расход 1 квадратного метра пропитки «Элмодор» составляет в зависимости от состояние асфальтобетона. Для свежего асфальтобетонного покрытия от 0,2 до 0,3 кг/м<sup>2</sup>; для покрытий имеющих начальную стадию шелушения от 0,3 до 0,5 кг/м<sup>2</sup>; для состаренные асфальтобетона и щебеночного-мастичного покрытия от 0,5 до 0.8 кг/м<sup>2</sup>.

Таблица 3– Расход пропиточного состава

| Наименование | Значение                  | Норма по ОДМ 218.3.073-2013 |
|--------------|---------------------------|-----------------------------|
| Дорсан:      | 0,3-2,0 кг/м <sup>2</sup> | 0,1-1,2 кг/м <sup>2</sup>   |
| Элмодор      | 0,2-0.8 кг/м <sup>2</sup> |                             |

После нанесения материал должен заполнить трещины, пустоты, выбоины углубления асфальтобетонного покрытия.

Важной технологической характеристикой пропиток является нормируемый промежуток времени, через который отремонтированный участок автомобильной дороги будет доступен к эксплуатации.

Дорога может быть открыта для движения: «Дорсан» – через 3 часа; «Элмодор» – через 0,5-3 часа. При необходимости быстрого открытия движения, обработанное пропиткой покрытие укрывается песком.

Таблица 4– Сравнение технологических показателей

| Критерии   | Дорсан                   | Элмодор                                      |
|--|--------------------------|--|
| Технология нанесения на покрытие                                       | ручной и машинный способ | ручной (при необходимости) и машинный способ |
| Условия нанесения:<br>- температура, °С;<br>- относительная влажность, | ниже 0<br>не более 80%   | ниже 15<br>не более 80%                      |
| Расход на 1м <sup>2</sup> , кг/м <sup>2</sup>                          | 0,3-2,0                  | 0,2-0,8                                      |
| Время высыхания, ч   | 3                        | 0,5-3  |

Вывод: отличительными характеристиками пропитки «Элмодор» является температурное условие нанесения и норма расхода.

Таблица 5– Область применения пропиток

| «Дорсан»   | «Элмодор»   |
|--|---|
| 1 Ямочный ремонт   | 1 Ямочный ремонт  |
| 2 Локальное применение на наиболее проблемных местах                                   | 2 В начальной стадии шелушения асфальтобетона                 |
| 3 Для обработки внутридворовых и промышленных территорий                               | 3 При лечении микротрещин на асфальтобетоне                   |
| 4 Гидроизоляция стыков между полосами и кромки у обочин                                | 4 Гидроизоляции покрытия на мостах                            |
| 5 Гидроизоляция покрытий мостов, взлетных полос и других дорог специального назначения | 5 На свеж устроенном асфальтобетонном покрытии                |
| 6 Для нанесения защитного покрытия на вновь уложенный асфальт                          | 6 Для нанесения защитного покрытия на вновь уложенный асфальт |
| 7 В гражданском строительстве - для гидроизоляции бетонных конструкций                 | 7 Покрытием с повышенным водонасыщением                       |

Таким образом, пропитка «Дорсан» имеет преимущество в области применения.

Отдельным критерием оценки из технологической характеристики является время высыхания, и проанализировав данные пропитки, мы предлагаем рекомендации по критерию.

Таблица 6 – Рекомендация применения пропитки по времени высыхания

| Вид объекта/работ   | Время высыхания     |                  |
|---|---------------------|------------------|
|   | «Дорсан»,<br>3 часа | «Элмодор», 0,5-3 |
| В зависимости от вида работы:<br>-ямочный ремонт;<br>- профилактические работы<br>- локальное применение;<br>- гидроизоляция. | +                   | +                |
| В зависимости от места расположения объекта:<br>- центр города;<br>- объездные дворовые проезды;<br>- загородные трассы       | +                   | -*               |
|   | +                   | -                |
|   | +                   | +                |

| Вид объекта/работ   | Время высыхания     |                  |
|---|---------------------|------------------|
|   | «Дорсан»,<br>3 часа | «Элмодор», 0,5-3 |
| В зависимости интенсивности:<br>- автомагистраль свыше 14000 ед./сут;   | -                   | +                |
| - скоростная дорога свыше 14000 ед./сут;  | -                   | +                |
| - обычные дороги:<br>I свыше 14000 ед./сут;<br>II 6000-14000 ед./сут<br>III 2000-6000 ед./сут<br>IV 200-2000 ед./сут<br>V 200 ед./сут | -                   | +                |
|   | -                   | +                |
|   | +                   | +                |
|   | +                   | -                |
|   | +                   | -                |
| * Применение пропитки «Элмодор» в нанесенных пунктах исключено, в связи с ее сильно токсическому запаху при нанесении.                |                     |                  |

Таким образом, пропитку «Элмодор» нельзя использовать в населенных пунктах, так как имеет сильно токсичный запах. За счет свойства быстрого высыхания, ее лучше использовать на автомобильных дорогах с высокой интенсивностью.

## 2.5 Сравнительный анализ оценки эффективности

Пропиточные составы транспортируют железнодорожным, автомобильным или водным транспортом в соответствии с ГОСТ 1510-84 [15] и правилами перевозки, действующими для данного вида транспорта.

Каждую партию отгружаемого материала сопровождают документом о качестве. Маркировку грузов осуществляют в соответствии с ГОСТ 14192-96 [16].

ДПМ хранят упакованным в закрытых вентилируемых складах или под навесом избегая попадания прямого солнечного света. Температура хранения от +5 0С до +40 0С в соответствии с ГОСТ 1510-84.

При выполнении ремонтных работ следует соблюдать общие требования по технике безопасности в строительстве, изложенные в СНиП 12-03-2001 [17].

К работам допускаются лица, прошедшие курс обучения и инструктаж (ГОСТ 12.0.004-90 [18]). Дорожные рабочие должны работать в жилетах ярко-оранжевого цвета, спецодежде, спецобуви и применять средства индивидуальной защиты. Кроме того, рабочие должны ознакомиться со всеми мерами безопасности, предусмотренными для работы с конкретными материалами.

Все работающие должны пользоваться средствами индивидуальной защиты, предусмотренными действующими нормами и по защитным свойствам соответствующими виду и условиям работ.

Индивидуальные средства защиты работающих должны отвечать требованиям:

- специальной одеждой для защиты от растворов кислот по ГОСТ Р 12.4.248 [19];
- средствами защиты органов дыхания (респиратор Ф62Ш по ГОСТ 12.4.041[20], респиратор ШБ-1 «Лепесток», при экстренных ситуациях противогаз ППФ-95 с коробкой БКФ);
- средствами защиты глаз (защитные очки );
- средствами защиты рук (резиновые перчатки по ГОСТ 20010[21]);
- средствами защиты ног (ботинки кирзовые по ГОСТ 5394 [22]).

Лица, допускаемые к эксплуатации дорожных машин и оборудования, используемых при устройстве слоев ДПМ, должны иметь удостоверение на право работы на них.

При работе машин, используемых в технологическом процессе нанесения ДПМ, необходимо соблюдать требования, изложенные в СНиП 12-04-2002 [23].

При работе с пропиточными составами необходимо учитывать специфику используемых материалов и руководствоваться рекомендациями производителей по безопасной работе с ними.

При транспортировании, хранении и использовании должны быть исключены потери пропиточных материалов.

Розливы и утечки используемых продуктов должны своевременно ликвидироваться и утилизироваться. непригодные к использованию продукты должны утилизироваться в порядке, установленном на предприятии. Категорически запрещается их слив на грунт, в водоемы и канализацию. Содержание вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должно превышать предельно-допустимых значений, указанных в ГОСТ 12.1.005-88.[24]

В таблице 7 проводим сравнительный анализ оценки эффективности по следующим критериям: транспортированию и хранению, гарантию изготовления, требованием безопасности и охраны окружающей среды.

Таблица 7– Оценка эффективности

| Критерии оценки                | Наименование продукции  |  |
|--------------------------------|---|--|
|                                | «Дорсан»  | «Элмодор»  |
| 1 Транспортирование и хранение | - перевозят в закрытых емкостях всеми видами транспорта;<br>- хранение в транспортной упаковке или в герметичной закрытой упаковочной таре, осуществляется на поддонах в крытых | - перевозят в закрытых емкостях всеми видами транспорта;<br>- хранение в закрытой таре в закрытых складских помещениях при температуре |

| Критерии оценки                                    | Наименование продукции   |  |
|--|--|--|
|  | «Дорсан»   | «Элмодор»  |
|  | вентилируемых складских помещениях, исключая прямое воздействие солнечных лучей при температуре от 0°С до 35°С                                     | окружающей среды от минус 40°С до плюс 40°С  |
| 2Гарантия изготовления                             | 12 месяцев со дня изготовления   | 12 месяцев со дня изготовления   |
| 3Требование безопасности и охраны окружающей среды | - по способу воздействия на организм человека, относится к IV классу опасности;<br>- выбросы в атмосферу твердые отходы и сточные воды отсутствуют | -по способу воздействия на организм человека, относится к II классу опасности;<br>-выбросы в атмосферу твердые отходы и сточные воды отсутствуют |

Вывод: по способу хранения, а именно, по температурному показателю пропитка «Элмодор» является более выгодной.

## 2.6 Сравнение экономической эффективности

Проведем сравнительный анализ рыночной стоимости пропиток «Дорсан» и «Элмодор». Полученный результат занесем в таблицу 8.

Таблица 8 – Сравнительный анализ

| «Дорсан»   | Поставщики        | «Элмодор»  | Поставщики                     |
|------------|-------------------|------------|--------------------------------|
| 125 руб/кг | ООО РосТЭС-Юг     | 180 руб/кг | НПФ Базистион                  |
| 116 руб/кг | ООО Автострада-СЗ | 190 руб/кг | город Красноярск (неизвестный) |
| 150 руб/кг | ООО РУС-Инновации | 160 руб/кг | ООО ТХЗ                        |
| 132 руб/кг | OVK Engineerig    |            |                                |
| 95 руб/кг  | ООО Елизар        |            |                                |
| 114 руб/кг | ООО Елизар        |            |                                |

Найдем среднее значение по формуле (1):

$$\frac{a_1+a_2+\dots+a_n}{n} \quad (1)$$

$$\frac{125 + 116 + 150 + 132 + 95 + 114}{6} = 122 \text{ руб.}$$

$$\frac{180 + 190 + 160}{3} = 176,7 \text{ руб.}$$

По таблице 3 найдем среднее значение расхода материала на 1 м<sup>2</sup>.  
«Дорсан»

$$\frac{0,3 + 0,4 + 0,5 + 0,6 + 0,7 + 0,8 + 0,9 + 1,0 + 1,1 + 1,2 + 1,3 + 1,4 + 1,5 + 1,6 + 1,7 + 1,8 + 1,9 + 2,0}{18} = 1,15 \text{ кг/м}^2$$

«Элмодор»

$$\frac{0,2 + 0,3 + 0,4 + 0,5 + 0,6 + 0,7 + 0,8}{7} = 0,5 \text{ кг/м}^2$$

Таблица 9 – Сравнительная экономическая характеристика

| Критерии  | «Дорсан»               | «Элмодор»             |
|---|------------------------|-----------------------|
| Цена (рыночная)   | 122 руб/кг             | 176,7 руб/кг          |
| Норма расхода на 1 м <sup>2</sup>   | 1,15 кг/м <sup>2</sup> | 0,5 кг/м <sup>2</sup> |
| Затраты на материалы на 100 м <sup>2</sup>  | 14030 руб              | 8835 руб              |
| Трудозатраты ЭММ*<br>- затраты труда рабочих чел.-ч 4<br>- средний разряд рабочих чел.-ч 2,3<br>- затраты труда машинистов чел.-ч 4,3<br>- машина поливомоечная 6000л маш.-ч 0,7<br>- автогудронатор 3500 л маш.-ч 0,33 | равнозначные           | равнозначные          |
| Срок эксплуатации   | 3                      | 2                     |
| *Состав работ: установка и снятие ограждающих знаков; очистка   |                        |                       |

| Критерии  | «Дорсан» | «Элмодор» |
|---|----------|-----------|
| поверхности от пыли и грязи; распределение пропиточного состава; уход за покрытием. |          |           |

Результат сравнительной экономической эффективности показал, что пропитка «Элмодор» является выгодной для строительных работ.

На основании сравнительных анализов, можем сделать вывод, что пропитка «Дорсан» уступает пропитке «Элмодор» по следующим показателям: температуре окружающей среды при нанесении и хранении, норме расхода на 1 м<sup>2</sup>, времени высыхания.

Определим важность критериев для всех заинтересованных участников. Сравнительный анализ приведен в таблице 10.

Заказчик – это организация, предприятие или учреждение, имеющие выделенные в установленном порядке средства для осуществления капитального строительства или ремонта и заключающие в этих целях договор на производство проектно-изыскательских и строительномонтажных работ с подрядной организацией.

Подрядчик – это физические и юридические лица, которые выполняют работы по договору подряда или государственному контракту, заключаемым с заказчиками в соответствии с ГК РФ.

Таблица 10 – Сравнительный анализ со стороны Заказчика, Подрядчика, Потребителя.

| Критерии                                   | Заказчик | Подрядчик | Потребитель |
|--|----------|-----------|-------------|
| Цена (рыночная)                            | +        |           |             |
| Норма расхода на 1 м <sup>2</sup>          | +        |           |             |
| Затраты на материалы на 100 м <sup>2</sup> |          | +         |             |
| Трудозатраты ЭММ                           | +        | +         |             |
| Срок эксплуатации                          | +        |           | +           |
| Время высыхания                            | +        |           | +           |

Таким образом, при выборе пропитки Заказчику следует учитывать: условие нанесение, расход материала, время высыхания, вид объекта или работ.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обзор литературных источников показал, что регулярная обработка покрытий восстанавливает свойства битума в асфальтобетоне и замедляет появление повреждений, увеличивая межремонтные сроки. Использование пропиточных материалов приводит к восстановлению гидрофобных свойств асфальтобетонных покрытий, снижая вредное воздействие влаги. Рассмотренная нами классификация пропиточных материалов позволяет нам сделать вывод о многообразии области применения и способах воздействия на омолаживающий эффект асфальтобетонного покрытия.

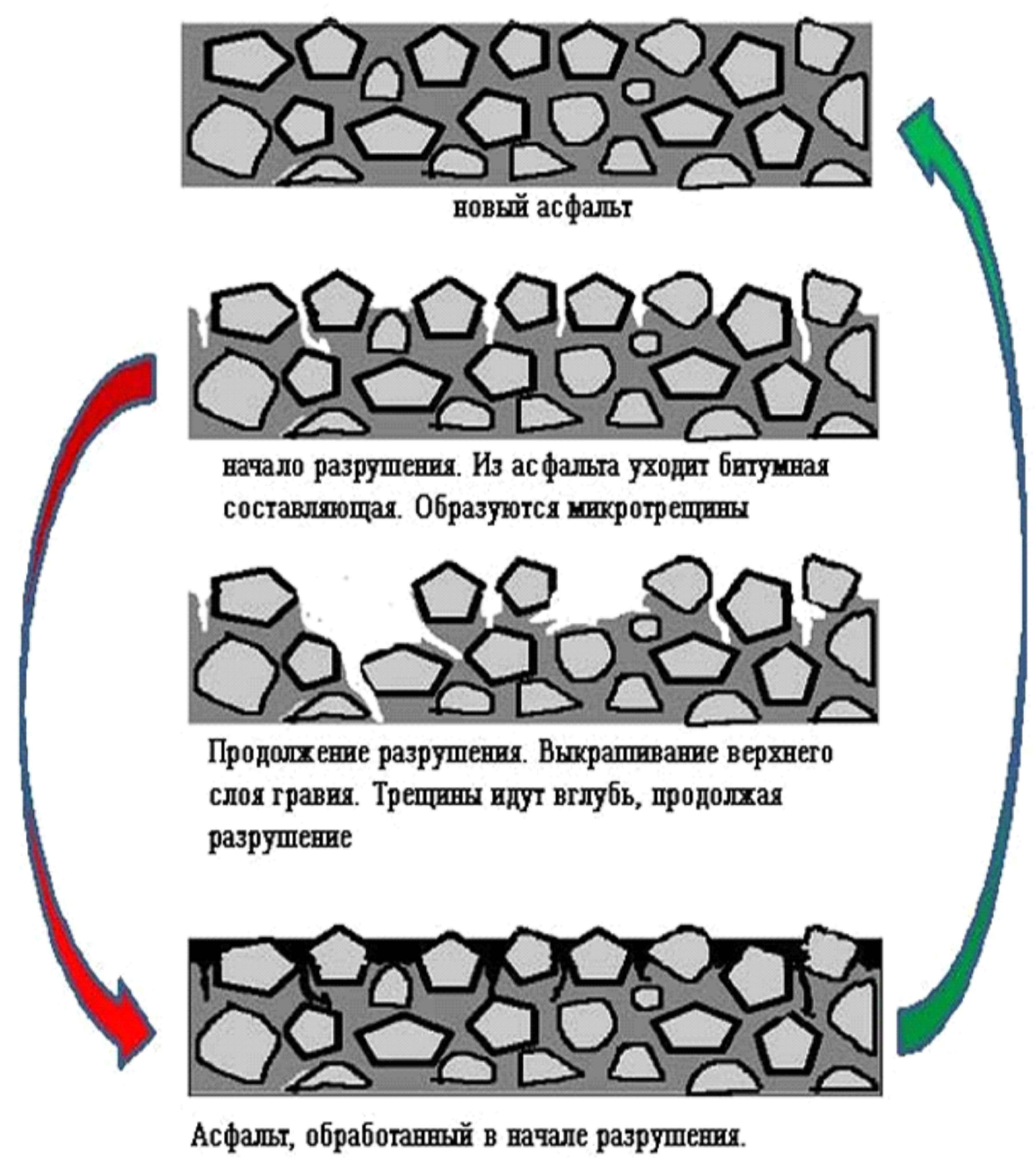
Результат сравнительных анализов показал, что пропитка «Элмодор» является выгодной для строительных работ. А именно по температуре окружающей среды при нанесении и хранении, норме расхода материала на  $1\text{ м}^2$ , времени высыхания. Ее нельзя использовать в населенных пунктах, так как имеет сильно токсичный запах. За счет свойства быстрого высыхания, ее лучше использовать на автомобильных дорогах с высокой интенсивностью. После нанесения срок службы дороги увеличивается на 2 года.

Пропитка «Дорсан» имеет преимущество в области применения, после нанесения срок службы дороги увеличивается на 3 года.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Каменецкий Б. И. Автомобильные дороги / Кошкин И. Г. // Ремонт дорожного покрытия. – 1797. – Гл 1,5,6.
- 2 Поздняков В.Н. Восстановление и ремонт дорожных покрытий [Электронный ресурс] / Поздняков В.Д. // Каталог строительных фирм – гл.5.6 – Режим доступа: <http://stroyfirm.ru/articles/bitum56.html>.
- 3 Пат. 2290419 Российская Федерация. Материал для восстановления асфальтобетонных покрытий / Козлов Г. Н. ; заявитель и патентообладатель Закрытое акционерное общество «Ирмаст-М» . 2005126908/04 ; заяв. 26.08.2005; опубл 27.12.2006.
- 4 Пат. 2516605 Российская Федерация. Способ обработки асфальтобетонных дорожных покрытий / Булацкий К. К. ; заявитель и патентообладатель Министерство образования и науки российской федерации государственный ордена трудового красного знамени научно-исследовательский институт химических реактивов и особо чистых химических веществ.; заяв. 11.12.2012; опубл 24.05.2014.
- 5 Пат. 2538251 Российская Федерация. Смесь защиты дорожных покрытий и способ ее получения / Ефимов М. В. ; заявитель и патентообладатель Дорохов Владислав Михайлович.; заяв. 23.03.2313; опубл 21.10.2014.
- 6 ГОСТ 10214-78 Сольвент нефтяной. – Введ. 01.01.1979. – М.: Стандартиформ,2016. – 3с.
- 7 ГОСТ 22245-90 Битумы нефтяные дорожные вязкие. – Введ. 01.01.1991.М.: Стандартиформ, 2016.
- 8 ГОСТ Р 52129-2003 Порошок минеральный для асфальтобетонных и органоминеральных смесей. Технические условия.- Введ. 01.10.2003.
- 9 ТУ 2413-357-00203447-99 Полиэтиленполипмин.
- 10 ТУ Б-115 9145-172-4731297-94 Кислота олеиновая техническая .
- 11 ГОСТ Р 52128-2003 Эмульсии битумные дорожные. Технические условия.- Введ. 01.10.2003.
- 12 ГОСТ 32060-2013 Битумы нефтяные. Определение кинематической вязкости. – Введ. 01.07.2014, Стандартиформ, 2016.
- 13 ОДМ 218.3.073-2016 Рекомендации по применению пропиточных составов для повышения долговечности асфальтобетонных покрытий. – Введ.30.08.2016, Стандартиформ, 2016.
- 14 СП 34.13330.2012 Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85\*.- Введ. 01.07.2013.
- 15 ГОСТ 1510-84. Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.- Введ.01.01.86, Стандартиформ,2016.
- 16 ГОСТ №14192-96 - 4. Манипуляционные знаки.
- 17 СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве.- Введ.01.09.2001.
- 18 ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ. ОРГАНИЗАЦИЯ обучения безопасности труда. общие положения.- Введ. 01.07.1991.

- 19 ГОСТ Р 12.4.248-2008 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от растворов кислот. Технические требования.- Введ. 01.07.2009.
- 20 ГОСТ 12.4.041-2001 ССБТ. Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования.- Введ.01.01.2003.
- 21 ГОСТ 20010-93Перчатки резиновые технические. Технические условия.- Введ. 01.01.1995, Стандартиформ,2016.
- 22 ГОСТ 5394-89 Обувь из юфти. Общие технические условия. – Введ.30.06.1991, Стандартиформ,2003
- 23 СНиП 12-04-2002 БЕЗОПАСНОСТЬ труда в строительстве Часть 2. Строительное производство.- Введ. 01.01.2003
- 24 ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.- Введ. 01.01.1989



| По способу применения  |   |   |
|--|---|---|
| омолаживающие  | защитные  | комбинированные   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- дефекты:</li> <li>- трещины;</li> <li>- шелушения;</li> <li>- выкрашивание.</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- воздействие транспортных средств:</li> <li>- грузоподъемные ТС;</li> <li>- шипы на колесах.</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- дефекты;</li> <li>- укрепление структуры поверхности и внутренних слоев асфальтобетонного покрытия;</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- укрепление структуры поверхности и внутренних слоев асфальтобетонного покрытия</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- воздействие природно-климатических условий:</li> <li>- осадки;</li> <li>- УФ излучение;</li> <li>- перепады температур.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- воздействие природно-климатических условий;</li> <li>- воздействие транспортных средств.</li> </ul>            |

Пропиточный материал

на основе растворителей

на основе эмульсий

содержащий минеральный состав

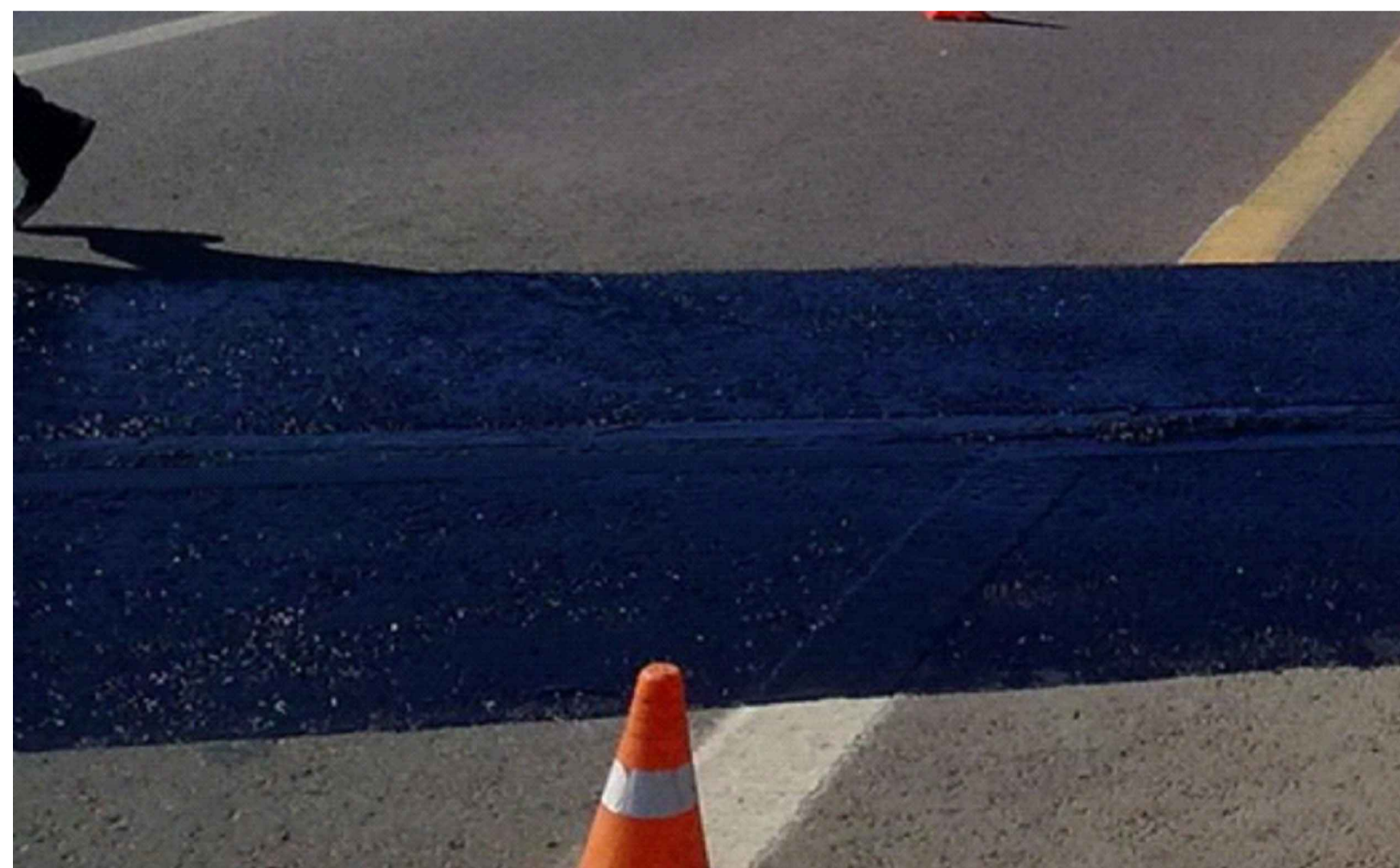
содержащий не минеральный состав

|  |                |      |        |              |      |
|--|----------------|------|--------|--------------|------|
| ВКР - 08.03.01.0015 - 2017   |                |      |        |              |      |
| Сибирский федеральный университет<br>Инженерно-строительный институт   |                |      |        |              |      |
| Изм.   | Кол.уч.        | Лист | № стр. | Подп.        | Дата |
| Разраб.  | Кабалько А.С.  |      |        |              |      |
| Пров.  | Артемьева Н.А. |      |        |              |      |
| Сравнение технико-экономических показателей эффективности использования пропиток для дорожного строительства |                |      |        | Страница     | Лист |
|  |                |      |        | 9            | 1    |
| Классификация пропиточных материалов   |                |      |        | Кафедра АДГС |      |
| Зав. кафедр  | Сердюков В.В.  |      |        |              |      |

## Значение физико-механических показателей

| Наименование показателей  | Значение   |  |
|---|--|--|
|   | «Дорсан»   | «Элмодор»  |
| 1 Внешний вид   | Вязкая жидкость от коричневого до черного цвета. Не допускается наличие комков нерастворенного полимера и посторонних включений. | Однородная жидкость черного цвета. Не допускается наличие комков, сгустков нерастворенных реагентов и посторонних включений. |
| 2 Условная вязкость, сек  | 18-40  | 15-50  |
| 3 Кинематическая вязкость мм <sup>2</sup> /с  | более 70   | более 70   |
| 4 Температура хрупкости, °С, не выше  | минус 5  | минус 5  |
| 5 Удельная эффективная активность (АЭФ), естественных радионуклидов Бк/кг, не более | 740  | 740  |
| 6 Условное время вулканизации, ч, не более  | 3  | 3  |
| 7 Массовая доля не летучих веществ, %, не более                                     | 80   | 60   |
| 8 Время твердения, при температуре воздуха 20°С, ч, не более                        | 3  | 2  |

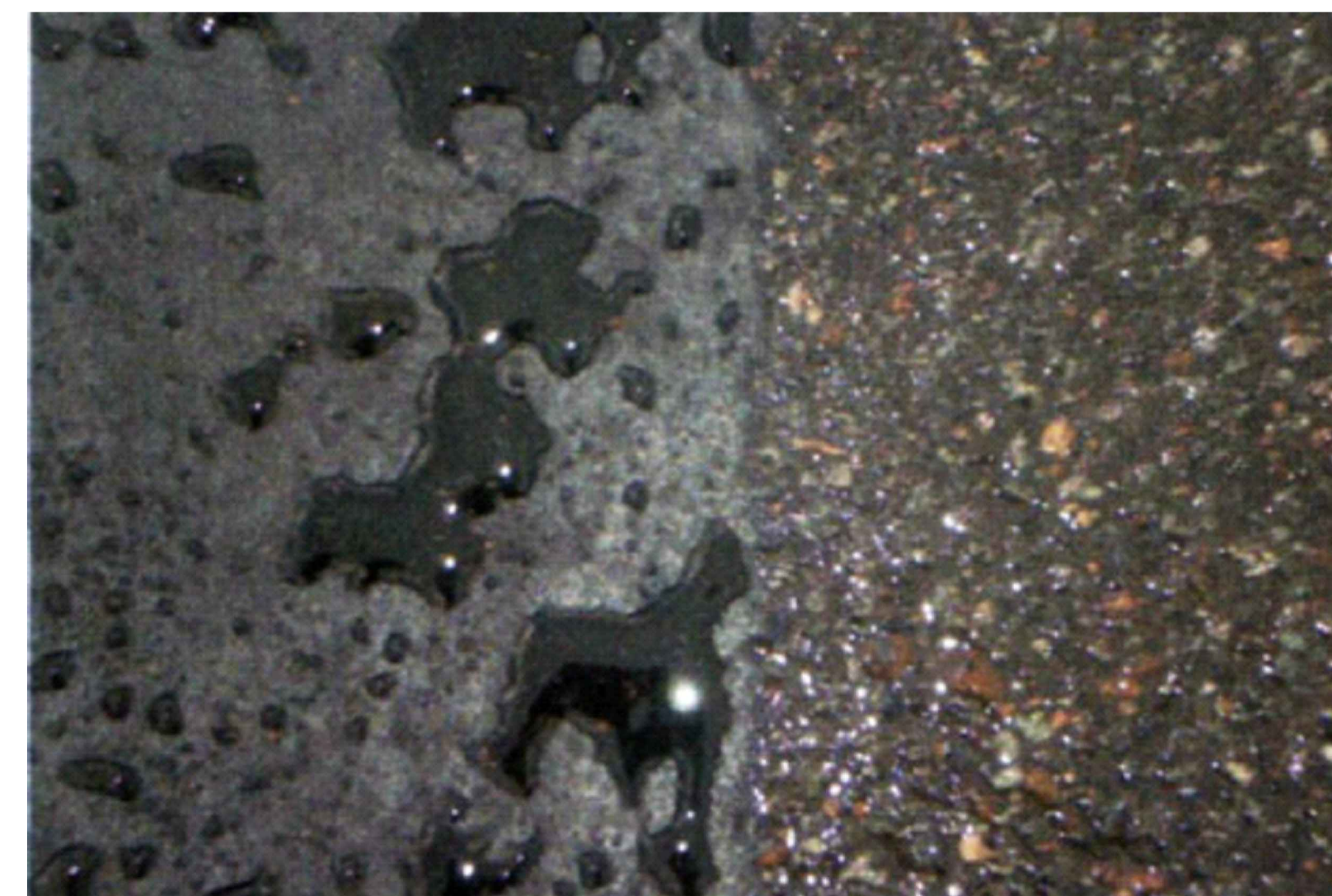
### Пропитка "Элмодор"



## Область применения пропиток

| «Дорсан»   | «Элмодор»  |
|--|--|
| 1 Ямочный ремонт   | 1 Ямочный ремонт   |
| 2 Локальное применение на наиболее проблемных местах                                   | 2 В начальной стадии шелушения асфальтобетона  |
| 3 Для обработки внутривортовых и промышленных территорий                               | 3 При лечении микротрещин на асфальтобетоне  |
| 4 Гидроизоляция стыков между полосами и кромки у обочин                                | 4 Гидроизоляция покрытий мостов, взлетных полос и других дорог специального назначения |
| 5 Гидроизоляция покрытий мостов, взлетных полос и других дорог специального назначения | 5 Для нанесения защитного покрытия на вновь уложенный асфальт                          |
| 6 Для нанесения защитного покрытия на вновь уложенный асфальт                          | 6 Покрытием с повышенным водонасыщением  |
| 7 В гражданском строительстве - для гидроизоляции бетонных конструкций                 |  |

### Пропитка "Дорсан"



|  |                  |      |               |       |        |
|--|------------------|------|---------------|-------|--------|
| ВКР - 08.03.01.0015 - 2017   |                  |      |               |       |        |
| Сибирский Федеральный университет<br>Инженерно-строительный институт   |                  |      |               |       |        |
| Изм.   | Кол.уч.          | Лист | из            | Подп. | Дата   |
| Разраб.  | Кабаткина А.С.   |      |               |       |        |
| Проб.  | Артемьева Н.А.   |      |               |       |        |
| Сравнение технико-экономических показателей эффективности использования пропиток для дорожного строительства |                  |      | Страница      | Лист  | Листов |
|  |                  |      | 9             | 2     | 4      |
| Сравнительный анализ по физико-механическим свойствам  |                  |      | Кафедра АДИГС |       |        |
| Зав. кафедр  | Сергеевский В.В. |      |               |       |        |

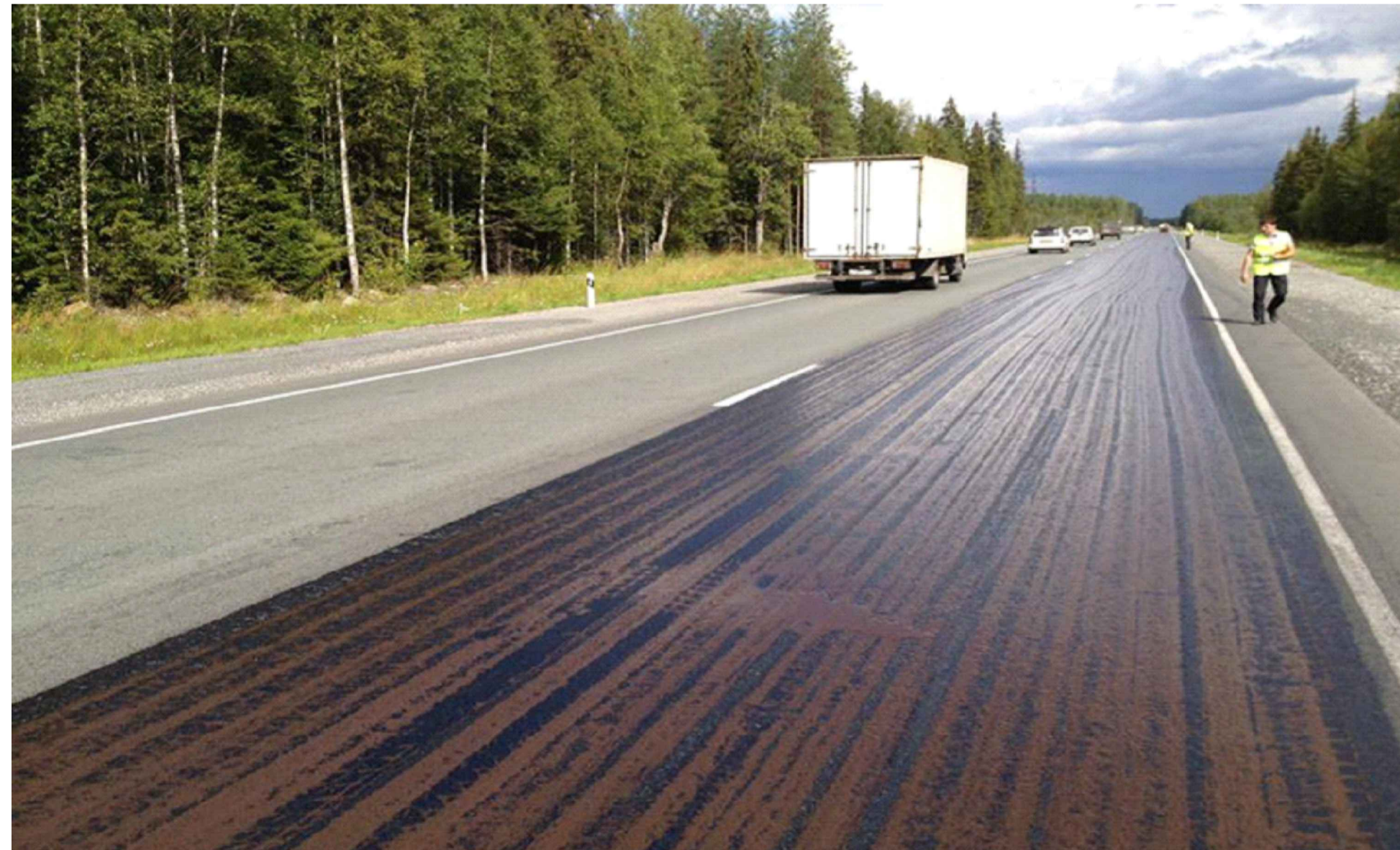
## Оценка эффективности

| Критерии оценки                                     | Наименование продукции  |  |
|---|---|--|
|   | «Дорсан»  | «Элмодор»  |
| 1 Транспортирование и хранение                      | - перевозят в закрытых емкостях всеми видами транспорта;<br>- хранение в транспортной упаковке или в герметичной закрытой упаковочной таре, осуществляется на поддонах в крытых вентилируемых складских помещениях, исключающих воздействие прямых солнечных лучей при температуре от 0°C до 35°C | - перевозят в закрытых емкостях всеми видами транспорта;<br>- хранение в закрытой таре в закрытых складских помещениях при температуре окружающей среды от минус 40°C до плюс 40°C |
| 2 Гарантия изготовления                             | 12 месяцев со дня изготовления  | 12 месяцев со дня изготовления   |
| 3 Требование безопасности и охраны окружающей среды | - по способу воздействия на организм человека, относится к IV классу опасности;<br>- выбросы в атмосферу твердые отходы и сточные воды отсутствуют  | - по способу воздействия на организм человека, относится к II классу опасности;<br>- выбросы в атмосферу твердые отходы и сточные воды отсутствуют                                 |

## Оценка экономической эффективности

| Критерии   | «Дорсан»               | «Элмодор»             |
|--|------------------------|-----------------------|
| Цена (рыночная)  | 122 руб/кг             | 176,7 руб/кг          |
| Норма расхода на 1 м <sup>2</sup>  | 1,15 кг/м <sup>2</sup> | 0,5 кг/м <sup>2</sup> |
| Затраты на материалы на 100 м <sup>2</sup>   | 14030 руб              | 8835 руб              |
| Трудозатраты ЭММ*<br>- затраты труда рабочих чел.-ч 4<br>- средний разряд рабочих чел.-ч 2,3<br>- затраты труда машинистов чел.-ч 4,3<br>- машина поливочная 6000л маш.-ч 0,7<br>- автогудронатор 3500 л маш.-ч 0,33 | равнозначные           | равнозначные          |
| Срок эксплуатации  | 3                      | 2                     |

\*Состав работ: установка и снятие ограждающих знаков; очистка поверхности от пыли и грязи; распределение пропиточного состава; уход за покрытием.



## Сравнительный анализ заинтересованных участников

| Критерии                                   | Заказчик | Подрядчик | Потребитель |
|--|----------|-----------|-------------|
| Цена (рыночная)                            | +        |           |             |
| Норма расхода на 1 м <sup>2</sup>          | +        |           |             |
| Затраты на материалы на 100 м <sup>2</sup> |          | +         |             |
| Трудозатраты ЭММ                           | +        | +         |             |
| Срок эксплуатации                          | +        |           | +/-         |
| Время высыхания                            | +        |           | +           |

| ВКР - 08.03.01.0015 - 2017   |                |      |          |                 |               |        |
|--|----------------|------|----------|-----------------|---------------|--------|
| Сибирский федеральный университет  |                |      |          |                 |               |        |
| Инженерно-строительный институт  |                |      |          |                 |               |        |
| Изм.   | Кол.уч.        | Лист | № докум. | Подп.           | Дата          |        |
| Разраб.  | Каботько А.С.  |      |          |                 |               |        |
| Проб.  | Артемьева Н.А. |      |          |                 |               |        |
| Сравнение технико-экономических показателей эффективности использования пропиток для дорожного строительства |                |      |          |                 |               |        |
| Сравнительный анализ экономической эффективности   |                |      |          |                 |               |        |
|  |                |      |          | Смадия          | Лист          | Листов |
|  |                |      |          | У               | 4             | 4      |
| Зав. кафедр.   |                |      |          | Серванский В.В. | Кафедра АДИГС |        |



## Сравнение технологических показателей

| Критерии   | Дорсан                    | Элмодор                                      | Норма по ОДМ 218.3.073-2013  |
|--|---------------------------|--|------------------------------|
| Технология нанесения покрытия  | ручной и машинный способ  | ручной (при необходимости) и машинный способ | ручной и машинный способ     |
| Условия нанесения:<br>- температура, °С;<br>- относительная влажность,   | не ниже 0<br>не более 80% | не ниже 15*<br>не более 80%                  | не ниже 15**<br>не более 80% |
| Расход на 1м <sup>2</sup> , кг/м <sup>2</sup>  | 0,3-2,0                   | 0,2-0,8                                      | 0,1-1,2*** кг/м <sup>2</sup> |
| Время высыхания, ч   | 3                         | 0,5-3  | 3                            |
| <p>* При температуре воздуха ниже 15°С, покрытие необходимо посыпать песком, температура асфальтобетонного покрытия должна быть не ниже 5°С.</p> <p>** При низких ночных температурах менее 10°С рекомендуется нагреть бочку с пропиткой до 50-60°С.</p> <p>*** Норма расхода может выходить за указанные пределы ввиду особенностей покрытия.</p> |                           |  |                              |

## Рекомендация применения пропитки по времени высыхания

| Вид объекта/работ  | Время высыхания     |                     |
|--|---------------------|---------------------|
|  | «Дорсан»,<br>3 часа | «Элмодор»,<br>0,5-3 |
| В зависимости от вида работы:<br>-ямочный ремонт;<br>- профилактические работы<br>- локальное применение;<br>- гидроизоляция.  | +                   | +                   |
| В зависимости от места расположения объекта:<br>- центр города;<br>- объездные дворовые проезды;<br>- загородные трассы  | +                   | _*                  |
| В зависимости интенсивности:<br>- автомагистраль свыше 14000 ед./сут;<br>- скоростная дорога свыше 14000 ед./сут;<br>- обычные дороги:<br>I свыше 14000 ед./сут;<br>II 6000-14000 ед./сут<br>III 2000-6000 ед./сут<br>IV 200-2000 ед./сут<br>V 200 ед./сут | -                   | +                   |
|  | -                   | +                   |
|  | +                   | +                   |
|  | +                   | -                   |
|  | +                   | -                   |
| * Применение пропитки «Элмодор» в нанесенных пунктах исключено, в связи с ее сильно токсическому запаху при нанесении.   |                     |                     |

|  |                |      |               |       |        |
|--|----------------|------|---------------|-------|--------|
| ВКР - 08.03.01.0015 - 2017   |                |      |               |       |        |
| Сибирский федеральный университет<br>Инженерно-строительный институт   |                |      |               |       |        |
| Изм.   | Кол.уч.        | Лист | от всего      | Подп. | Дата   |
| Разраб.  | Кабаткина А.С. |      |               |       |        |
| Проб.  | Артемьева Н.А. |      |               |       |        |
| Сравнение технико-экономических показателей эффективности использования пропиток для дорожного строительства |                |      | Страница      | Лист  | Листов |
|  |                |      | 9             | 3     | 4      |
| Сравнительный анализ технологических показателей   |                |      | Кафедра АДИГС |       |        |
| Зав. кафедр.   | Сердюков В.В.  |      |               |       |        |

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Сибирский федеральный университет»

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА

660049, Красноярск, пр. Свободный ,79/10, тел.(3912) 2-912-820, факс (3912) 2-912-773  
E-mail: bik@sfu-kras.ru

ОТЧЕТ

о результатах проверки в системе «АНТИПЛАГИАТ»

Автор: Каботько Алена Сергеевна

Заглавие:

Вид документа: Выпускная квалификационная работа бакалавра

По результатам проверки оригинальный текст составляет 76,13%

| Источник  | Коллекция /<br>модуль поиска | Ссылка на источник  | Доля в<br>отчете | Доля в<br>тексте |
|---|------------------------------|---|------------------|------------------|
| Производство профильных изданий из ПВХ  | bibliorossica                | <a href="http://www.bibliorossica.com/book.html?&amp;currBookId=10068">http://www.bibliorossica.com/book.html?&amp;currBookId=10068</a>   | 0,52             | 0,68             |
| Производственная санитария и гигиена труда на железнодорожном транспорте. Учебник                         | bibliorossica                | <a href="http://www.bibliorossica.com/book.html?&amp;currBookId=19064">http://www.bibliorossica.com/book.html?&amp;currBookId=19064</a>   | 0,13             | 0,6              |
| Защита зданий, сооружений и конструкций от огня и шума. Материалы, технологии, инструменты и оборудование | bibliorossica                | <a href="http://www.bibliorossica.com/book.html?&amp;currBookId=16773">http://www.bibliorossica.com/book.html?&amp;currBookId=16773</a>   | 0,07             | 0,44             |
| Охрана труда в здравоохранении. Учебное пособие   | bibliorossica                | <a href="http://www.bibliorossica.com/book.html?&amp;currBookId=12970">http://www.bibliorossica.com/book.html?&amp;currBookId=12970</a>   | 0                | 0,3              |
| 70500   | directmedia                  | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=70500">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=70500</a>   | 0                | 0,86             |
| 57408   | directmedia                  | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=57408">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=57408</a>   | 0                | 0,45             |
| 71801   | directmedia                  | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=71801">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=71801</a>   | 0,23             | 0,3              |
| 251848  | directmedia                  | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=251848">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=251848</a>   | 0                | 0,29             |
| 139848  | directmedia                  | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=139848">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=139848</a>   | 0                | 0,28             |
| 219998  | directmedia                  | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=219998">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=219998</a>   | 0                | 0,15             |
| 229383  | directmedia                  | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=229383">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=229383</a>   | 0                | 0,15             |
| 273826  | directmedia                  | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=273826">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=273826</a>   | 0                | 0,15             |
| 116072  | directmedia                  | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=116072">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=116072</a>   | 0                | 0,12             |
| 62636   | directmedia                  | <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=62636">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;id=62636</a>   | 0                | 0,12             |
| Котляровский, Эдуард Владимирович диссертация ... доктора технических наук : 05.23.05 Белгород 2012       | disser.rsl                   | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl0100600000/rsl01006694000/rsl01006694806/rsl01006694806.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl0100600000/rsl01006694000/rsl01006694806/rsl01006694806.pdf</a> | 2,09             | 2,31             |



| Источник   | Коллекция / модуль поиска | Ссылка на источник  | Доля в отчете | Доля в тексте |
|--|---------------------------|---|---------------|---------------|
| Кузнецов, Андрей Владимирович диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.05 Белгород 2007  | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003385000/rsl01003385627/rsl01003385627.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003385000/rsl01003385627/rsl01003385627.pdf</a> | 0             | 1,49          |
| Богданов, Юрий Васильевич диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.11 Киев 1996  | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003299000/rsl01003299580/rsl01003299580.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003299000/rsl01003299580/rsl01003299580.pdf</a> | 0,13          | 1,27          |
| Котухов, Андрей Николаевич диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.05 Белгород 2003   | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002615000/rsl01002615157/rsl01002615157.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002615000/rsl01002615157/rsl01002615157.pdf</a> | 0             | 1,05          |
| Оев, Абдулхак Мансурович диссертация ... доктора технических наук : 02.00.04 Душанбе 2   | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003299000/rsl01003299491/rsl01003299491.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003299000/rsl01003299491/rsl01003299491.pdf</a> | 0,38          | 0,93          |
| Мирзоев, Сухроб Бегматович диссертация ... кандидата технических наук : 02.00.04 Душанбе 2001  | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002284000/rsl01002284607/rsl01002284607.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002284000/rsl01002284607/rsl01002284607.pdf</a> | 0             | 0,9           |
| Кудрявцев, Алексей Викторович диссертация ... кандидата технических наук : 05.21.01 Екатеринбург 2005  | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002771000/rsl01002771475/rsl01002771475.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002771000/rsl01002771475/rsl01002771475.pdf</a> | 0             | 0,85          |
| Жолобов, Александр Леонидович диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.08 Ростов-на-Дону 1995  | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01000000000/rsl01000153000/rsl01000153741/rsl01000153741.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01000000000/rsl01000153000/rsl01000153741/rsl01000153741.pdf</a> | 0,6           | 0,74          |
| Абдулжалилов, Осман Юсупович диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.11 Волгоград 2010  | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004885000/rsl01004885072/rsl01004885072.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004885000/rsl01004885072/rsl01004885072.pdf</a> | 0             | 0,71          |
| Левашин, Евгений Юрьевич на основе теории риска : диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.11 Саратов 2010   | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004642000/rsl01004642185/rsl01004642185.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004642000/rsl01004642185/rsl01004642185.pdf</a> | 0,29          | 0,63          |
| Мухитдинов, Фаридун диссертация ... кандидата технических наук : 02.00.02 Душанбе 2000   | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01000000000/rsl01000248000/rsl01000248374/rsl01000248374.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01000000000/rsl01000248000/rsl01000248374/rsl01000248374.pdf</a> | 0             | 0,61          |
| Глушко, Андрей Николаевич диссертация ... кандидата технических наук : 05.13.01 Москва 2013  | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/rsl01006771000/rsl01006771007/rsl01006771007.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01006000000/rsl01006771000/rsl01006771007/rsl01006771007.pdf</a> | 0,28          | 0,5           |
| Лупанов, Андрей Павлович диссертация ... доктора технических наук : 05.17.08 Ярославль 2010  | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004926000/rsl01004926348/rsl01004926348.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01004000000/rsl01004926000/rsl01004926348/rsl01004926348.pdf</a> | 0             | 0,46          |
| Макаров, Владимир Николаевич На примере моста через Волгу у села Пристанное Саратовской области : диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.11 Волгоград 2004 | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003296000/rsl01003296679/rsl01003296679.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003296000/rsl01003296679/rsl01003296679.pdf</a> | 0             | 0,35          |
| Дьяков, Константин Анатольевич диссертация ... кандидата технических наук : 05.23.11 Ростов-на-Дону 2005   | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002748000/rsl01002748132/rsl01002748132.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002748000/rsl01002748132/rsl01002748132.pdf</a> | 0             | 0,22          |

| Источник  | Коллекция / модуль поиска | Ссылка на источник  | Доля в отчете | Доля в тексте |
|---|---------------------------|---|---------------|---------------|
| Горбик, Григорий Олегович д<br>иссертация ... кандидата техни<br>ческих наук : 05.23.05 Оренбу<br>рг 2006   | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003304000/rsl01003304319/rsl01003304319.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003304000/rsl01003304319/rsl01003304319.pdf</a>   | 0             | 0,22          |
| Калгин, Юрий Иванович диссе<br>ртация ... доктора технических<br>наук : 05.23.05 Саранск 2007   | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003389000/rsl01003389289/rsl01003389289.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003389000/rsl01003389289/rsl01003389289.pdf</a>   | 0             | 0,17          |
| Гридчин, Анатолий Митрофан<br>ович диссертация ... доктора т<br>ехнических наук : 05.23.05 Бел<br>город 2002  | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002346000/rsl01002346279/rsl01002346279.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002346000/rsl01002346279/rsl01002346279.pdf</a>   | 0             | 0,14          |
| Аминов, Шамиль Хайруллович<br>диссертация ... кандидата тех<br>нических наук : 05.23.05 Уфа<br>2003   | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002345000/rsl01002345480/rsl01002345480.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002345000/rsl01002345480/rsl01002345480.pdf</a>   | 0             | 0,12          |
| Котов, Владимир Леонтьевич<br>диссертация ... кандидата техн<br>ических наук : 05.23.05 Ростов<br>-на-Дону 2005   | disser.rsl                | <a href="http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002748000/rsl01002748379/rsl01002748379.pdf">http://dlib.rsl.ru/rsl01002000000/rsl01002748000/rsl01002748379/rsl01002748379.pdf</a>   | 0             | 0,11          |
| Российская федерация  | internet                  | <a href="http://kk.convdocs.org/docs/index-109796.html">http://kk.convdocs.org/docs/index-109796.html</a>   | 4,38          | 4,38          |
| О целесообразности использов<br>ания пропиточных составов дл<br>я защиты и восстановления св<br>ойств асфальтобетонных покр<br>ытий автомобильных дорог   | internet                  | <a href="http://elib.altstu.ru/elib/books/Files/pv2014_01/pdf/100merencova.pdf">http://elib.altstu.ru/elib/books/Files/pv2014_01/pdf/100merencova.pdf</a>   | 4,05          | 4,05          |
| «Технологические карты на у<br>стройство земляного полотна и<br>дорожной одежды»  | internet                  | <a href="http://www.infosait.ru/norma_doc/42/42047/index.htm">http://www.infosait.ru/norma_doc/42/42047/index.htm</a>   | 3,8           | 3,83          |
| «Технологические карты на у<br>стройство земляного полотна и<br>дорожной одежды»  | internet                  | <a href="http://meganorm.ru/Data1/42/42047/index.htm">http://meganorm.ru/Data1/42/42047/index.htm</a>   | 0             | 3,83          |
| Технологические карты на ус<br>тройство земляного полотна и<br>дорожной одежды  | internet                  | <a href="http://www.znaytovar.ru/gost/2/Tehnologicheskie_karty_na_ustr.html#7">http://www.znaytovar.ru/gost/2/Tehnologicheskie_karty_na_ustr.html#7</a>   | 0             | 3,67          |
| Текст статьи  | internet                  | <a href="http://edu.secna.ru/media/f/str_sadia_.pdf">http://edu.secna.ru/media/f/str_sadia_.pdf</a>   | 2,27          | 2,27          |
| Текст статьи  | internet                  | <a href="http://edu.secna.ru/media/f/sadia_tez_2014.pdf">http://edu.secna.ru/media/f/sadia_tez_2014.pdf</a>   | 0,63          | 2,22          |
| Повышение долговечности по<br>крытий автомобильных дорог<br>за счет оптимизации структур<br>ы асфальтобетонов диссертаци<br>я по строительству, скачайте б<br>есплатно автореферат диссерт<br>ации на тему 'Строительные м<br>атериалы и изделия' (1/2) | internet                  | <a href="http://tekhnosfera.com/povyshenie-dolgovechnosti-pokrytiy-avtomobilnyh-dorog-za-schet-optimizatsii-struktury-asfaltobetonov#1">http://tekhnosfera.com/povyshenie-dolgovechnosti-pokrytiy-avtomobilnyh-dorog-za-schet-optimizatsii-struktury-asfaltobetonov#1</a> | 0,04          | 1,85          |
| Текст статьи  | internet                  | <a href="http://edu.secna.ru/media/f/str_sadia_.pdf">http://edu.secna.ru/media/f/str_sadia_.pdf</a>   | 0             | 1,44          |
| После утверждения программы<br>дорожных работ на предстоя<br>щий период составляется план<br>по освоению инноваций. Посл<br>е утверждения плана в росавто<br>доре приказом по управлению  | internet                  | <a href="http://rudocs.exdat.com/docs/index-45512.html">http://rudocs.exdat.com/docs/index-45512.html</a>   | 1,08          | 1,08          |

| Источник  | Коллекция / модуль поиска | Ссылка на источник  | Доля в отчете | Доля в тексте |
|---|---------------------------|---|---------------|---------------|
| Исследование и анализ возможности использования современных струйных геотехнологий для укрепления лессовых грунтов в условиях Западной Сибири | internet                  | <a href="http://elib.altstu.ru/elib/books/Files/pv2014_01/pdf/095lutov.pdf">http://elib.altstu.ru/elib/books/Files/pv2014_01/pdf/095lutov.pdf</a>   | 0             | 0,98          |
| Справочник «Справочная энциклопедия дорожника. Том I. Строительство и реконструкция автомобильных дорог»                                      | internet                  | <a href="http://www.infosait.ru/norma_doc/51/51536/index.htm">http://www.infosait.ru/norma_doc/51/51536/index.htm</a>   | 0,31          | 0,8           |
| Справочник «Справочная энциклопедия дорожника. Том II. Ремонт и содержание автомобильных дорог»   | internet                  | <a href="http://meganorm.ru/Data1/51/51537/index.htm">http://meganorm.ru/Data1/51/51537/index.htm</a>   | 0,28          | 0,67          |
| Регенерация асфальтобетона  | internet                  | <a href="http://studopedia.net/9_43786_regeneratsiya-asfaltobetona.html">http://studopedia.net/9_43786_regeneratsiya-asfaltobetona.html</a>   | 0,11          | 0,6           |
| «Терминологический словарь по строительству на 12 языках»   | internet                  | <a href="http://meganorm.ru/Data1/50/50995/index.htm">http://meganorm.ru/Data1/50/50995/index.htm</a>   | 0,4           | 0,56          |
| Новости строительной индустрии (4/5)  | internet                  | <a href="http://roscompipe.ru/info/4120302.html/#4">http://roscompipe.ru/info/4120302.html/#4</a>   | 0,25          | 0,54          |
| 4284  | lan                       | <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4284">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4284</a>   | 0             | 0,68          |
| 4547  | lan                       | <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4547">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4547</a>   | 0,63          | 0,63          |
| 4322  | lan                       | <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4322">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4322</a>   | 0,49          | 0,61          |
| 65110   | lan                       | <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65110">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65110</a>   | 0             | 0,51          |
| 65073   | lan                       | <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65073">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65073</a>   | 0             | 0,44          |
| 6601  | lan                       | <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6601">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6601</a>   | 0             | 0,31          |
| 54666   | lan                       | <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=54666">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=54666</a>   | 0             | 0,29          |
| 69283   | lan                       | <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69283">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69283</a>   | 0,05          | 0,23          |
| 49455   | lan                       | <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49455">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49455</a>   | 0             | 0,22          |
| 4323  | lan                       | <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4323">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4323</a>   | 0             | 0,22          |
| 257971  | lan                       | <a href="http://e.lanbook.com/journal/issue.php?p_f_journal=2607&amp;p_f_year=2015&amp;p_f_issue=2(38)">http://e.lanbook.com/journal/issue.php?p_f_journal=2607&amp;p_f_year=2015&amp;p_f_issue=2(38)</a> | 0,14          | 0,14          |
| Федеральное государственное автономное образовател.txt  | sfukras                   |   | 0,24          | 0,24          |
| Бурба_2 глава   | sfukras                   |   | 0             | 0,24          |

Частично оригинальные блоки: 23,87%

Оригинальные блоки: 76,13%

Заемствование из белых источников: 0%

Итоговая оценка оригинальности: 76,13%

Подготовлено автоматически с помощью системы «Антиплагиат»

дата: 22.06.2017