Оглавление

[Введение 2](#_Toc30441811)

[Цель работы 2](#_Toc30441812)

[Задачи 2](#_Toc30441813)

[1. Теоретическая часть 2](#_Toc30441814)

[1.1. Устройство дорожного покрытия 2](#_Toc30441815)

[1.4. Атмосферно-климатические условия 3](#_Toc30441816)

[1.5. Битумы 4](#_Toc30441817)

[1.5. Щебень 6](#_Toc30441818)

[1.6. Адгезия 8](#_Toc30441819)

[2. Практическая часть. 11](#_Toc30441820)

[2.1. Измерение уровня адгезии. 11](#_Toc30441821)

[Приборы и материалы: 11](#_Toc30441822)

[2.2. Контроль качества физико-механических свойств материала при зерновом составе соответствующему ГОСТу. 12](#_Toc30441823)

[Вывод 13](#_Toc30441824)

[Список литературы 15](#_Toc30441825)

[Приложения 16](#_Toc30441826)

# Введение

К трехсотлетию города Омска стала актуальна тема дорог, и начался активный их ремонт. Так как автомобильные дороги имеют важное экономическое, социальное и оборонное значение для городов эта тема заинтересовала меня. Многие дороги имеют покрытие из асфальтобетона, а он в свою очередь состоит из минеральных материалов: щебня (либо гравия), песка с минеральным порошком (либо без него) и органического вяжущего вещества — битума. Раз асфальтобетон состоит только из этих компонентов то, значит, состав и размер щебня будут иметь большое значение на качество асфальтобетонной смеси.

# Цель работы

* Исследовать зависимость качества асфальтобетонной смеси от состава и размера щебня.

# Задачи

* Рассмотреть состав и компонент асфальтобетонной смеси.
* Провести испытания с разными видами щебня.
* Провести испытания с различным зерновым составом.
* Сделать выводы на основе работы о влиянии свойств щебня на качество дорог с асфальтобетонным покрытием.

# 1. Теоретическая часть

# 1.1. Устройство дорожного покрытия

 Автомобильные дороги состоят из земляного полотна с искусственными сооружениями, проезжей части и обочин. Устойчивость земляного полотна достигается укладкой его из прочных грунтов и устройствами для отвода поверхностных и грунтовых вод.

Проезжая часть дороги покрывается дорожной одеждой. Дорожная одежда выполняется в один или несколько конструктивных слоев. Многослойная дорожная одежда устраивается, как правило, на постоянных дорогах и имеет следующие основные конструктивные слои:

Покрытие – верхний слой дорожной одежды, который в свою очередь состоит из слоя износа, периодически возобновляемого по мере его истирания, и основного слоя, определяющего эксплуатационные свойства покрытия.

Основание – несущая часть дорожной одежды, обеспечивающая совместно с покрытием передачу нагрузок на подстилающий слой или непосредственно на грунт земляного полотна.

Дополнительный слой основания – нижний конструктивный слой дорожной одежды, выполняющий наряду с передачей нагрузок на земляное полотно также функции морозо-защитного, дренирующего, выравнивающего и других слоев.

Материалами для основания служат щебень, грунтощебень, гравий, грунт, обработанный вяжущими веществами, а для дополнительного слоя – крупнозернистый песок, гравелистые грунты, раздробленная горная порода и другие местные материалы.

# 1.4. Атмосферно-климатические условия

 Огромная площадь территории Российской Федерации предопре­деляет разнообразие климатических условий эксплуатации автомоби­лей и разные требования к их конструкции, а также используемым эксплуатационным материалам (топливам, маслам, смазкам и др.).

Согласно ГОСТ 16350-80 бывший СССР делится на 14 различных по климату районов (табл.5.4). 4 из которых [I,, *1г,*П«, П5) покрывают почти всю территорию РФ.

Территория РФ располагается в средних и высоких широтах, что предопределяет важнейшие особенности ее климата - четко выраженную сезонность и высокую континентальность. С точки зрения влия­ния атмосферно-климатических условий на эксплуатационные свойс­тва автомобилей можно выделить два основных сезона: летний и зимний. В отличие от многих стран мира для РФ, так же, как и для других северных стран (Норвегия, Швеция, Финляндия и Канада), и каждое значение имеет зимний период, что обусловлено отрицатель­ным влиянием низких температур на эксплуатационные свойства ав­томобилей и большой годовой амплитудой колебания температуры воздуха.

# 1.5. Битумы

 Битумы (от лат. bitumen — горная смола, нефть) — твёрдые или смолоподобные продукты, представляющие собой смесь углеводородов и их азотистых, кислородистых, сернистых и металлосодержащих производных. Битумы бывают природные и искусственные.

Природный битум является частью горючих ископаемых. Извлекается природный битум в чистом виде из горных пород растворением в органических растворителях или же водной вываркой в котлах (из битумного песчаника).

 Искусственный (нефтяной) битум- это остаточный продукт, полученный при переработке нефти. На нефтеперегонных заводах перерабатывается нефть для получения топлива и смазочных масел. При переработке нефти остается густой смолистый остаток, с содержанием твердых частиц, так называемый гудрон. Гудрон далее подвергается обработке, как правило, это продувка воздухом или же нагрев, после чего получают твердый или полутвердый продукт это искусственный нефтяной битум.

 Нефтяной дорожный битум широко применяется в строительстве автомобильных дорог. Около 95% дорожных покрытий строится с использованием битума в качестве вяжущего материала. Он обладает большой вязкостью, хорошо связывает другие материалы, вроде гравия и базальта, противостоит физическому воздействию и не боится резких перепадов температур, характерных для нашего климата. Поэтому получение высококачественных битумов, обуславливающих долговечность дорожных покрытий, имеет чрезвычайно важное практическое значение.

 Для того чтобы противостоять воздействиям автомобильного движения, погоды и климата, дорожное покрытие должно обладать определённой работоспособностью, измеряемой сроками службы при установленной интенсивности движения. Прочность, водоустойчивость, морозоустойчивость и устойчивость против старения дорожного покрытия во многом зависят от свойств и количества битума, находящегося в составе битумоминерального материала. Свойства битума необходимо рассматривать в сочетании со свойствами минеральных материалов, на поверхности которых он распределён тонкой плёнкой.

 Сцепление минеральных зёрен различного размера в битумоминеральном материале осуществляется при помощи тонких неравномерных по толщине прослоек битума в местах контакта между твёрдыми зёрнами. Равномерность и полнота покрытия, в свою очередь, зависят от хорошего смачивания битумом минеральной поверхности. Вслед за смачиванием происходит процесс избирательной адсорбции на минеральной поверхности отдельных компонентов битума и, в первую очередь, поверхностно-активных веществ. Процесс физической адсорбции (поглощение битума поверхностью минеральных составляющих асфальтового бетона) связан с изменением величины свободной поверхностной энергии, которая может быть определена величиной поверхностного натяжения. Так как интенсивность сцепления вяжущего с поверхностью минерального материала зависит от разности полярностей этих материалов, то очевидно, что малополярный вяжущий нефтяной битум будет обладать значительным сродством с основными гидрофобными минеральными материалами (известняками, основными шлаками), а полярные (природные, сланцевые битумы и дегти) с гидрофильными кислы-

ми минеральными материалами (кварцем, гранитом, сиенитом). Процессы физической адсорбции определяются сферой действия ненасыщенных молекулярных сил поверхности твёрдого тела и природой адсорбирующего битума. Наиболее распространенные виды разрушений асфальтобетонных покрытий происходят вследствие недостаточной адгезионной прочности на границе раздела фаз между битумом и минеральной поверхностью. Поэтому актуальной является задача разработки битумных вяжущих, обладающих наряду с улучшенными показателями качества повышенными адгезионными свойствами к минеральному материалу.

 При взаимодействии минеральных материалов и битума наиболее важное значение имеют процессы химической адсорбции, протекающие на границе раздела битум - минеральный материал. Хемосорбционные процессы отличаются необратимостью (в отличие от физической адсорбции). Химические процессы главным образом наблюдаются при взаимодействии минеральных материалов с высокоповерхностно-активными битумами. При этом анионы высокомолекулярных кислот или другие кислородосодержащие группы, имеющиеся в битуме, вступают в химическое взаимодействие с катионами тяжёлых или щелочных металлов на поверхности минерального материала, в результате чего образуются нерастворимые поверхностные соединения типа мыл.

 Только химические связи, при которых достигается образование новых хемосорбционных соединений на поверхности раздела, обеспечивают прочную связь битума с минеральным материалом. Эта связь не может быть нарушена даже длительным воздействием воды.

# 1.5. Щебень

 Щебень - сыпучий материал с зёрнами размером свыше 5 мм получаемый дроблением горных пород, гравия и валунов, попутно добываемых вскрышных и вмещающих пород или некондиционных отходов горных предприятий по переработке руд (чёрных, цветных и редких металлов металлургической промышленности) и неметаллических ископаемых других отраслей промышленности и последующим рассевом продуктов дробления. В Омской области добычи щебня нет. В дорожной промышленности используется привозной материал.

 Вследствие того, что прочное и устойчивое сцепление битума с минеральной поверхностью получается в результате хемосорбционного взаимодействия, а в битуме содержатся аниоактивные вещества, можно предположить, что возможность образования нерастворимых поверхностных соединений будет в значительной мере определяться количеством катионов тяжёлых и щелочноземельных металлов в составе минерального материала. Минералы из группы карбонатов и карбонатные горные породы, железисто-магнезиальный силикат – оливин, дунит и диабаз содержат свыше 50% окислов тяжёлых и щелочноземельных металлов.

 Основные изверженные горные породы типа габбро и лабрадорита, средние горные породы типа диорита и входящие в их состав лабладор, роговая обманка и некоторые другие минералы, а также амфиболит содержат от 30 до 50% указанных окислов.

 У кислых и ультракислых изверженных горных пород (сиенит, гранит) и слагающих их минералов (кварц, обсидиан, микроклин), а также у пксчанника содержание окислов тяжелых и щелочноземельных металлов находится в пределах 0-30%.

 Зная содержание того или иного минерала в породе, можно рассчитать и количество окислов, которые будут давать прочное сцепление с битумом. Показатель сцепления определяется после выдерживания битумноминерального материала в кипящей воде в течение 30 мин. Образующие минералы и горные породы, содержащие в своём составе свыше 50% окислов и щелочноземельных металлов имеют хорошее сцепление с битумом, показатели сцепления находятся в пределах 80-94%.

 Наиболее высокий показатель сцепления с битумом имеет мрамор, почти полностью состоящий из кальцита и содержащий лишь ионы Са, дающие нерастворимые кальциевые мыла с кислотами, содержащиеся в битуме. Очень высокое сцепление с битумом имеют известняки и оливин. Несколько меньшим сцеплением обладают диабаз и дунит.

 Все породообразующие минералы и горные породы, содержащие 30-50% окислов тяжелых и щелочноземельных металлов, имеют удовлетворительное сцепление с битумом. Наиболее высокий показатель сцепления с битумом в этой группе горных пород имеет доломит.

 Горные породы и минералы с низким (менее 30%)содержанием этих окислов или отсутствием их (кварц, обсидиан) не обнаруживают сцепления с битумом. Таким образом, породы, имеющие в своём составе много кварца не подходят для использования в дорожном строительстве. Кварц в породе представлен в виде небольших прозрачных или полупрозрачных кристаллов. Это самый распространённый минерал земной коры, встречающийся в магматических, осадочных и метаморфических породах. Цвет кварца может быть различным и зависит от присутствия в нём тех или иных примесей. Отличительные признаки: твёрдость 7, излом раковистый, блеск стеклянный, цвет черты на фарфоровом блюдце белый.

# 1.6. Адгезия

Адгезия (от лат. adhaesio — прилипание) в физике — сцепление поверхностей разнородных твёрдых и/или жидких тел. Адгезия обусловлена межмолекулярными взаимодействиями в поверхностном слое и характеризуется удельной работой, необходимой для разделения поверхностей.

Способы улучшения адгезионных свойств дорожных битумов к минеральным материалам.

 Существует три подхода к улучшению степени сцепления между битумом и минеральным материалом:

- воздействием на минеральный материал (активация);

- технологией смешения битума с минеральным материалом;

- активацией битумного вяжущего или введением в битумы адгезионных добавок.

 Воздействие на минеральный материал. Активация минерального материала.

Улучшение условий взаимодействия минеральных материалов с битумом может быть достигнуто модифицированием или физико-химической активацией минеральных поверхностей. Если на компоненты битумоминеральных материалов воздействовать так, что при этом полностью реализуется их способность к активному взаимодействию на электронно-ионном уровне, то можно целенаправленно регулировать процессы адгезионного взаимодействия фаз на границе их раздела. При этом открывается реальная возможность усилить адгезионные контакты поверхностей частиц минеральных материалов, имеющих кислую природу, с органическими вяжущими (вплоть до хемосорбционного уровня).

 Среди способов активации битума и других органических вяжущих можно выделить следующие:

- Тепловая обработка (происходит повышение подвижности молекул в зоне контакта);

- Гидродинамическая кавитация. Воздействие силовых полей (происходит деформация смолисто-асфальтеновых комплексов и освобождение активных радикалов от масляных экранов);

- Электромагнитные поля (происходит переориентация полярных звеньев молекул вяжущего);

- Ультразвуковая обработка (происходит разрушение асфальтенов с образованием активных радикалов);

- Радиационное воздействие (происходит ионизация молекул);

- Электрогидравлический эффект. Комбинированная электроимпульсная обработка (происходит крекинг молекул битума и изменение его группового состава).

 Введение в битумы адгезионных добавок. Взаимодействие между битумом и каменным материалом может быть улучшено посредством добавления небольших количеств адгезионных добавок. Это способствует повышению его сцепления с каменными материалами, позволяет повысить водостойкость, износостойкость и морозостойкость асфальтобетона. Адгезионные добавки облегчают распределение связующего вещества по поверхности каменного материала.

 Адгезионные добавки к дорожным битумам. Химическая модификация битумов адгезионными добавками позволяет в значительной степени решить проблему сцепления битумов с минеральным материалом. Хорошее сцепление битума с минеральным материалом, прежде всего, обеспечивается хорошим смачиванием и взаимодействием активных компонентов битума и минерального материала. Это достигается за счет использования поверхностно-активных веществ (ПАВ), способствующих снижению поверхностного натяжения и усилению адсорбционных и хемосорбционных процессов на границе раздела фаз. В дорожном строительстве могут применяться различные ПАВ – анионные, катионные, неионогенные.

 В Омской области используют такие добавки как: БП «Адгезол» №6, Биагр КМБ 01, ДАД-1, Амдор-20Т п.9, Амдор-10 п.88.

 Показатель сцепления (адгезии) битума и щебня определяется на частицах щебня крупнее 10 мм. За показатель сцепления принимается визуально определяемая величина поверхности щебенки, сохранившей битумную пленку после кипячения в воде. Последовательность определения адгезии следующая.

Частицу щебня обвязывают ниткой или тонкой проволокой, нагревают в термостате в течение 1 ч до температуры плюс 150 - плюс 170°С. Затем щебенки погружают на 15 с в чашку с нагретым битумом до температуры плюс 140 - плюс 160°С. Извлеченные из битума щебенки подвешивают на штативе для стекания избытка битума. Через 15 мин щебенки погружают в стеклянный стакан с кипящей дистиллированной водой (при этом щебенки не должны касаться стенок или дна стакана). После 30 мин кипячения визуально оценивают прочность сцепления битума с поверхностью щебня, не вынимая их из воды. Оценку показателя сцепления выполняют в соответствии с приложением 4.

# 2. Практическая часть.

# 2.1. Измерение уровня адгезии.

# Приборы и материалы:

- гранит (Кыштым)

-доломит (ООО «Уральская горнодобывающяя Компания»)

- битум БНД 90/130

- песок

- дистиллированная вода

- термометр (диапазон измерения от -50°С до +250°С)

- весы

**Ход работы:**

 Ёмкость с песком нагрели до температуры 150°С. Температуру проверяли с помощью термометра. В нагретый песок поместили два куска гранита и два куска доломита. Камни были обвязаны медной проволокой. Данную температуру поддерживали в течение 30 минут. Затем рядом поставили две ёмкости с битумом. Битум был взвешен, его масса составила по 100 грамм. После того, как битум расплавился, мы обмакнули камни в битум (см. приложение 7 и8). Подвесили стекать. Мы получили два образца:

-доломит + битум БНД 90/130 (образец 1)

- гранит (Кыштым)+ битум БНД 90/130 (образец 3)

 После мы поместили образцы в кипящую воду и выдержали 30 минут. Мы увидели, что у образца 1 адгезия высокая, так как не наблюдалось никаких отслоений слоя битума. А образец 3 имеет частичное отслоение битума.(смотри приложение 7).

# 2.2. Контроль качества физико-механических свойств материала при зерновом составе соответствующему ГОСТу.

**Приборы и материалы:**

1. Весы лабораторные электронные AJH-4200СЕ, зав.№086540036, сертификат о калибровке №056.3-18. Действительно до 04.05.2019г.
2. Шкаф сушильный ШС-80, зав.№162924, протокол периодической аттестации №1653. Действительно до 06.04.2020г.
3. Печь муфельная ЭКПС-10, зав.№5957, протокол периодической аттестации №1652. Действительно до 06.04.2020г.
4. Пресс испытательный ТП-1-350, зав.№3004, свидетельство о поверке №26996. Действительно до 05.04.2019г.
5. Форма, облегченная d-101мм, зав.№2, протокол периодической аттестации №0202. Действительно до 15.11.2018г.
6. Термометр цифровой ИТ-7, зав.№3467, сертификат о калибровке №04309. Действительно до 14.11.2018г.
7. Виброплощадка ВЛ-1АТ, зав.№525, протокол периодической аттестации №1666. Действительно до 09.04.2019г.
8. Манометр избыточного давления ВПЗ-УУ2, поверочное клеймо от 2 квартала 2017г.
9. Гигрометр психрометрический Вит-2, первичная поверка. Действительно до 27.10.2018г.

**Ход работы:**

 Сперва в лабораторных условиях были проведены исследование асфальтобетона на среднюю плотность, водонасыщение по объему, пористость минерального остова и на статочную пористость, по объему.

 Для определения средней плотности было взято 3 одинаковых образца. Образцы взвесили на воздухе, после погрузили на 30 мин в воду, имеющую температуру (20 ± 2)0С, после этого образцы взвешивают в воде, температура которой должна быть (20 ± 2)0С, после еще раз взвесили на воздухе. После среднюю плотность образцов вычисляют по формуле ρ= mρВ/(m2 – m1).

 Для определения водонвасыщения образцы асфальтобетона поместили в воду температуры (20 ± 2)°С. После сосуд с образцами установили в вакуум-прибор на один час, где создали давление 2000 Па. Затем давление довели

до атмосферного и образцы выдержали в том же сосуде с водой

при температуре (20 ± 2)°С в течение 30 мин.

После этого образцы извлекли из воды и взвесили на воздухе. Увеличение

массы образца соответствует количеству поглощенной образцом

воды. Водонасыщение W образца в процентах вычисляют по формуле

W=(m3-m)/(m2-m1)\*100%

При этом зерновой состав был в номе, и никаких отклонений качества асфальтобетона обнаружено не было.

 После, уменьшив количество крупного щебня, испытания были проведены вновь.Было выявлено, что, во-первых, идет снижение прочностных показателей, а после в ходе эксплуатации появление колейности.

При нарушении зернового состава, в ходе эксплуатации появляются преждевременные локальное разрушение покрытия из-за сигригации и недостаточного уплотнения смеси.

# Вывод

В ходе проекта выяснилось, что состав щебня будет играть свою роль. Но с помощью адгезионной добавки удалось повысить уровень адгезии у битума и горной породы содержащей кварц, что предоставляет возможность использования гранита без потери качества асфальтобетона. Высокая адгезия битума с щебнем очень важна, так как дорожный битум должен обладать высокой клеящей способностью в широком диапазоне температур, чтобы прочно удерживать минеральную составляющую от выкрашивания. Это особенно важно при интенсивном движении автомобильного транспорта, возрастающем ежегодно на 10-12%. Наиболее распространенные виды разрушений асфальтобетонных покрытий происходят вследствие недостаточной адгезионной прочности на границе раздела фаз между битумом и минеральной поверхностью.

Но при изменении адгезионного состава щебня физические параметры асфальтобетона не соответствуют госту. Из-за чего невозможно использовать эту методику для уменьшения стоимости асфальтобетона, так как это может повлечь за собой дефекты покрытия.

#

# Список литературы

* А.В. Головки: Автомобильные превозки в с/х производстве курс лекций
* Колбановская А. С., Михайлов В. В Дорожные битумы.: «Транспорт», 1973.
* Недавний О.И. Некоторые аспекты активации минерального заполнителя в среде ионизированного воздуха.: Вестник ТГА-СУ. – 2000.
* Минералы. Сокровища земли.: ООО «Де Агостини», Еженедельное издание
* В.Д. Галдина, Г.И. Надыкто Методические указания к лабораторной работе
* <http://amdor.spb.ru/articles1>

# Приложения

**Приложение 1**

Климатические районы СНГ (ГОСТ 16350-80)

|  |  |
| --- | --- |
| Микроклиматический район | Климатический район |
| Наименование | Обозначение |
| Холодный | Очень холодный | **I1** |
| Холодный | I2 |
| Умеренный | Арктический приполюсный | n1 |
| Арктический восточный | n2 |
| Арктический западный | n3 |
| Умеренно холодный | n4 |
| Умеренный | n5 |
| Умеренно влажный | n6 |
| Умеренно теплый | n7 |
| Умеренно теплый влажный | n8 |
| Умеренна теплый с мягкой энной | n9 |
| Теплый влажный | n10 |
| Жаркий сухой | n11 |
| Очень жаркий сухой | n12 |
| Средняя Азия | (I+П)А |
| Кавказ | ПК |

**Приложение 4**

| **Характеристики пленки битума на поверхности щебенки** | **Визуальный показатель сцепления** |
| --- | --- |
| **Чистый и мытый щебень** | **Щебень в естественном виде** |
| Пленка битума полностью сохраняется | Пленка битума полностью сохраняется: вода совершенно прозрачная | Хорошее |
| Пленка битума отслаивается водой.Наблюдается обнажение некоторых зерен или отдельных участков на поверхности (около 50 %) | Пленка битума значительно отслаивается водой. Наблюдается обнажение крупных зерен (около 50 %) и слабое помутнение воды из-за вымывания некоторой части мелких фракций | Удовл-е |
| Пленка битума полностью отслаивается водой.Наблюдается почти полное обнажение поверхности с мелкими каплями свернувшегося битума или всплывание битума | Пленка битума большей частью или полностью отслаивается водой. Наблюдается сильное посветление смеси с отдельными каплями свернувшегося и всплывшего на поверхность битума и сильное помутнение воды | Неудовл-е |

**Приложение 6**



**Приложение 7**

|  |  |
| --- | --- |
| Технадзор2 | **Общество с ограниченной ответственностью «Технадзор»** |
| **ПРОТОКОЛ****испытания асфальтобетонной смеси** | Номер протокола |
| **АБС** |  | 2 | 0 | 1 | 8 |
| Россия, 630099, Новосибирск, ул. Орджоникидзе, д.40, оф.3503 тел. (383) 373-32-61;e-mail: office@tnz-nsk.ru | Аттестат аккредитации Испытательной лаборатории №SRDS ПК2016.06.08действителен до 13.06.2019 |
| Лист 1 из 1 |
| **Объект строительства:** |  |
| **Наименование материала:** | Асфальтобетонная смесь горячая крупнозернистая пористая марки I |
| **Поставщик (карьер, изготовитель):** |  |
| **Паспорт качества (сертификат) №** | - |
| **Назначение материала:** | Устройство нижнего слоя покрытия |
| **Наименование и адрес заказчика:** |  |
| **Производитель работ:** |  |
| **Место отбора пробы:** |  |
| **Цель отбора:** | Контроль качества физико-механических свойств материала |
| **Оборудование, используемое при отборе:** | Ведро, мешок, лопата |
| **Размер, объем выборки:** | 20,0 кг |
| **Вид контроля:** | Приёмочный |
| **Адрес и место проведения испытаний:** |  |
| **Нормативно – техническая документация:** | Отбор образцов проведен по ГОСТ 9128-2013Испытания проведены по ГОСТ 12801-98 |
| **Сведение об используемых СИ и ИО:** | 1. Весы электронные настольные МК-15.2-А21, зав.№38175, паспорт годности действителен до 17.11.2018г.
2. Весы лабораторные электронные AJH-4200СЕ, зав.№086540036, сертификат о калибровке №056.3-18. Действительно до 04.05.2019г.
3. Шкаф сушильный ШС-80, зав.№162924, протокол периодической аттестации №1653. Действительно до 06.04.2020г.
4. Печь муфельная ЭКПС-10, зав.№5957, протокол периодической аттестации №1652. Действительно до 06.04.2020г.
5. Пресс испытательный ТП-1-350, зав.№3004, свидетельство о поверке №26996. Действительно до 05.04.2019г.
6. Форма, облегченная d-101мм, зав.№2, протокол периодической аттестации №0202. Действительно до 15.11.2018г.
7. Термометр цифровой ИТ-7, зав.№3467, сертификат о калибровке №04309. Действительно до 14.11.2018г.
8. Виброплощадка ВЛ-1АТ, зав.№525, протокол периодической аттестации №1666. Действительно до 09.04.2019г.
9. Манометр избыточного давления ВПЗ-УУ2, поверочное клеймо от 2 квартала 2017г.
10. Гигрометр психрометрический Вит-2, первичная поверка. Действительно до 27.10.2018г.
 |
| **Условия отбора образцов (температура, 0С, погодные условия) // Условия хранения образцов (температура, 0С):** |  |
| **Условия испытания образцов (температура, 0С // влажность, %):** |  |
| **Дата укладки:** |  | **Дата отбора:** |  | **Дата испытания:** |  |
| № п/п | Измеряемый показатель испытываемой продукции | Ед. изм. | Требования к испытываемой продукции | Наименование нормативной документации на испытание | Результаты испытаний (значение показателей) | Соответствие нормативно-технической документации |
| Наименование нормативно-технической документации | Нормативное значение показателей |
| 1 | Средняя плотность | г/см3 |  | 2,46 | ГОСТ 12801-98 | 2,47 | Соответствует |
| 2 | Водонасыщение по объему | % | ГОСТ 9128-2013 | 4,0-10,0 | ГОСТ 12801-98 | 4,7 | Соответствует |
| 3 | Содержание битума методом выжигания вяжущего | % |  | 4,00 | ГОСТ 12801-98 | 4,10 | Соответствует |
| 4 | Пористость минерального остова, по объему | % | ГОСТ 9128-2013 | Не более 23 | ГОСТ 12801-98 | - | - |
| 5 | Остаточная пористость, по объему | % | ГОСТ 9128-2013 | 5,0-10,0 | ГОСТ 12801-98 | - | - |
| 6 | Сцепление с битумом мин. части а/б смеси | % | ГОСТ 9128-2013 | выдерживает | ГОСТ 12801-98 | выдерживает | Соответствует |
| 7 | Зерновой состав методом выжигания вяжущего: |
| Размер зерен, мм | 40 | 20 | 15 | 10 | 5 | 2,5 | 1,25 | 0,63 | 0,315 | 0,16 | 0,071 |
| **Зерновой состав минеральной части, %** | **99,1** | **85,1** | **75,6** | **67,7** | **48,4** | **32,6** | **27,1** | **20,3** | **15,8** | **10,2** | **5,8** |
|  | 99,1 | 81,5 | 74,9 | 65,6 | 48,6 | 35,3 | 26,7 | 19,5 | 12,3 | 7,6 | 5,0 |
| Требования ГОСТ 9128-2013 | 90-100 | 75-100 | 64-100 | 52-88 | 40-60 | 28-60 | 16-60 | 10-60 | 8-37 | 5-20 | 2-8 |
| Заключение | *Испытанная асфальтобетонная смесь крупнозернистая пористая марки I по физико-механическим показателям и зерновому составу соответствует требованиям ГОСТ 9128-2013.* |