
**ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ
ДОКУМЕНТ**



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
РОСАВТОДОР

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ
ВОДОПРОНИЦАЕМОСТИ ЗАЩИТНЫХ СЛОЕВ И СЛОЕВ
ИЗНОСА ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ДОРОЖНОЕ АГЕНТСТВО
(Росавтодор)**

МОСКВА 2026

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Автодорис» (ООО «Автодорис»).

2 ВНЕСЕН Управлением научно-технических исследований и информационных технологий Федерального дорожного агентства.

3 ИЗДАН на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от _____ № _____.

4 ИМЕЕТ РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.

Содержание

1	Область применения.....	
2	Нормативные ссылки.....	
3	Термины и определения.....	
4	Общие положения.....	
5	Классификация	
6	Рекомендации по определению водопроницаемости	
6.1	Общие рекомендации	
6.2	Испытания слоев износа	
6.3	Испытания защитных слоев	
6.4	Испытания гидроизолирующих слоев.....	
7	Рекомендации по учету показателя водопроницаемости при проектировании защитных слоев и слоев износа.....	
8	Рекомендации по использованию гидроизолирующих слоев в дорожных одеждах на мостах и путепроводах.....	
9	Рекомендации по безопасности и охране окружающей среды.....	
Приложение А	(рекомендуемое) Блок-схема для выбора методики испытания различных образцов.....	
Приложение Б	(рекомендуемое) Методика определения водопроницаемости однослойных и двухслойных лабораторных образцов, однослойных образцов, выбуренных из дорожной одежды (кернов).....	
Приложение В	(рекомендуемое) Методика определения водопроницаемости двухслойных образцов из покрытия..	
Приложение Г	(рекомендуемое) Методика определения водонепроницаемости литых асфальтобетонов.....	
Приложение Д	(рекомендуемое) Методика изготовления двухслойных образцов с применением литой эмульсионно-минеральной смеси (ЛЭМС).....	

ОДМ 218.6.1.4.ХХХ-202Х

(проект, первая редакция)

Приложение Е	(рекомендуемое) Методика изготовления двухслойных образцов с применением горячей битумоминеральной смеси с мембраной.....
Приложение Ж	(рекомендуемое) Методика приготовления образцов с применением одиночной шероховатой поверхностной обработки.....
Приложение И	(справочное) Зависимость водопроницаемости от содержания воздушных пустот и щебня.....
Библиография.....	

ОТРАСЛЕВОЙ ДОРОЖНЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ДОКУМЕНТ

Методические рекомендации по оценке водопроницаемости защитных слоев и слоев износа дорожных одежд

1 Область применения

Настоящий ОДМ устанавливает рекомендации по определению показателя водопроницаемости защитных слоев и слоев износа, используемых на автомобильных дорогах общего пользования.

2 Нормативные ссылки

В настоящем отраслевом дорожном методическом документе использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004 Система безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.019 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты

ГОСТ 12.3.002 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.131 Халаты женские. Технические условия

ГОСТ 12.4.132 Халаты мужские. Технические условия

ОДМ 218.6.1.4.ХХХ-202Х

(проект, первая редакция)

ГОСТ 12.4.252 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 166 (ИСО 3599–76) Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 12730.5 Бетоны. Методы определения водонепроницаемости

ГОСТ 30108 Материалы и изделия строительные. Определение удельной эффективной активности естественных радионуклидов

ГОСТ 32703 Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Технические требования

ГОСТ Р 54400–2020 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси литые асфальтобетонные дорожные горячие и асфальтобетон литой дорожный. Методы испытаний

ГОСТ Р 54401 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси литые асфальтобетонные дорожные горячие и асфальтобетон литой дорожный. Технические условия

ГОСТ Р 58401.1 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Система объемно-функционального проектирования. Технические требования

ГОСТ Р 58401.2 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Система объемно-функционального проектирования. Технические требования

ГОСТ Р 58401.13 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод приготовления образцов вращательным уплотнителем

ГОСТ Р 58406.1 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси щебеночно-мастичные асфальтобетонные и асфальтобетон. Технические условия

ГОСТ Р 58406.2 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси горячие асфальтобетонные и асфальтобетон. Технические условия

ГОСТ Р 58406.9 Дороги автомобильные общего пользования. Смеси асфальтобетонные дорожные и асфальтобетон. Метод приготовления образцов уплотнителем Маршалла

ГОСТ Р 58407.5 Дороги автомобильные общего пользования. Асфальтобетон дорожный. Методы отбора проб из уплотненных слоев дорожной одежды

ГОСТ Р 58422.1–2021 Дороги автомобильные общего пользования. Защитные слои и слои износа дорожных одежд. Технические требования

ГОСТ Р 58422.2 Дороги автомобильные общего пользования. Защитные слои и слои износа дорожных одежд. Методы испытаний

ГОСТ Р 58861–2020 Дороги автомобильные общего пользования. Капитальный ремонт и ремонт. Планирование межремонтных сроков

ГОСТ Р 58952.1 Дороги автомобильные общего пользования. Эмульсии битумные дорожные. Технические требования

ГОСТ Р 70647–2023 Дороги автомобильные общего пользования. Защитные слои и слои износа дорожных одежд. Общие требования к технологическим процессам

Примечание – При использовании настоящим отраслевым дорожным методическим документом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил и/или классификаторов) в информационной системе общего пользования - на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта (документа) с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта (документа) с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт (документ), на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета

данного изменения. Если ссылочный стандарт (документ) отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем отраслевом дорожном методическом документе применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

дорожная одежда: Конструктивный элемент автомобильной дороги, воспринимающий нагрузку от транспортных средств и передающий ее на земляное полотно.

[ГОСТ 33100–2014, пункт 3.8]

3.2

защитный слой (дорожного покрытия): Слой толщиной от 0,5 до 3,0 см, предназначенный для защиты верхнего слоя дорожного покрытия от непосредственного воздействия колес транспортных средств и/или погодно-климатических факторов.

Примечание – Защитный слой не учитывают при расчете конструктивных слоев дорожных одежд автомобильных дорог.

[ГОСТ Р 58861–2020, пункт 3.7]

3.3

слой износа: Верхний замыкающий слой дорожной одежды, непосредственно воспринимающий воздействие колес автомобильного транспорта и погодно-климатических факторов.

Примечания

1 При отсутствии слоя износа его функции выполняет верхний слой покрытия. В этом случае учитываемая при расчете дорожных одежд толщина верхнего слоя должна быть уменьшена на величину максимально допустимой поперечной неровности (колеи) по

ГОСТ Р 50567.

2 Слой износа подлежит периодическому восстановлению в процессе эксплуатации.
[ГОСТ Р 58861–2020, пункт 3.27]

3.4 водопроницаемость: Способность материала пропускать воду при определенных условиях.

3.5 показатель водопроницаемости: Показатель, характеризующий скорость протекания воды через образец материала при определенных условиях.

3.6 вертикальная водопроницаемость: Способность материала пропускать воду в вертикальном направлении.

3.7 общая водопроницаемость: Способность материала пропускать воду в горизонтальном и вертикальном направлениях.

3.8

дорожное покрытие: Верхняя часть дорожной одежды, устраиваемая на дорожном основании, непосредственно воспринимающая нагрузки от транспортных средств и предназначенная для обеспечения заданных эксплуатационных требований и защиты дорожного основания от воздействия погодных-климатических факторов.

[ГОСТ 32825–2014, пункт 3.9]

3.9 водонепроницаемость: Способность материала не пропускать воду при определенных условиях.

3.10 гидроизолирующий слой: Слой дорожной одежды, являющийся водонепроницаемым при давлении до 0,3 МПа.

3.11

контрольный лабораторный образец: Образец асфальтобетона марки А16Вн диаметром $(101,60 \pm 0,20)$ мм, с содержанием воздушных пустот $(4,0 \pm 0,5)$ %.

Примечание – Марка асфальтобетона - согласно ГОСТ Р 58406.2.

4 Общие положения

4.1 Верхняя часть дорожной одежды может выполнять функции защитного слоя или слоя износа. Во всех случаях критерием выполнения определенных функций может служить водопроницаемость.

4.2 Показатель водопроницаемости является характеристикой, позволяющей определить степень возможного негативного воздействия климатических факторов путем оценки протекания воды через материал при определенных условиях.

4.3 В асфальтобетонах, щебеночно-мастичных асфальтобетонах и слоях из битумоминеральных смесей, используемых в качестве слоев износа, на показатель водопроницаемости оказывают влияние их физические показатели.

4.4 Рост показателя водопроницаемости наблюдается при увеличении количества и номинального максимального размера заполнителя в смесях, используемых для устройства защитных слоев и слоев износа.

4.5 Наибольшее влияние на величину водопроницаемости оказывает содержание воздушных пустот. С увеличением их количества, показатель водопроницаемости возрастает.

4.6 Воздушные пустоты в защитных слоях и слоях износа разделяются на открытые и закрытые. Открытые пустоты в свою очередь делятся на сквозные (эффективные) и тупиковые. Величина водопроницаемости зависит от количества сквозных пустот.

4.7 Минимальное количество или отсутствие сквозных пустот приведет к пониженному воздухообмену с внешней средой, и как следствие меньшему старению битумного вяжущего в процессе эксплуатации.

4.8 Условия проникания воды через защитный слой или слой износа в определенной точке зависят от толщины слоя и удаленности его от кромки

дорожной одежды.

4.9 При равномерном воздействии влаги на всю ширину и длину дороги (характерном, например, для дождя) в местах, близких к краю покрытия, проникание воды происходит в вертикальном и горизонтальном направлениях. На некотором удалении от края (кромки) покрытия возможно проникание воды только в вертикальном направлении, что характеризует вертикальная водопроницаемость. Водопроницаемость на краевых полосах характеризует общая водопроницаемость, а ближе к центру покрытия – вертикальная.

4.10 Локальное воздействие воды на покрытие автомобильных дорог можно характеризовать общей водопроницаемостью.

4.11 Схема распределения вертикального $Q_{\text{верт}}$ и горизонтального $Q_{\text{гор}}$ потоков воды в полосе дорожного покрытия на краевом участке дороги шириной L , толщиной H с некоторой глубиной колеи показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема распределения потоков воды в полосе дорожного покрытия на краевом участке с колеей

4.12 При необходимости границу краевой полосы дорожной одежды, на которой достигается равенство распределения вертикального и горизонтального потока воды, рекомендуется определять с помощью

номограммы, представленной на рисунке 2.



1 – при отсутствии колеи; 2 – при глубине колеи 1 см;

3 – при глубине колеи 2 см; 4 – при глубине колеи 3 см;

Рисунок 2 – Номограмма определения ширины краевой полосы при условии равенства горизонтального и вертикального потока воды

4.13 При использовании рисунка 2 на оси абсцисс следует выбрать нужную толщину верхнего слоя и провести вектор до пересечения на графике с линией, соответствующей определенному состоянию дорожной одежды. Затем от точки пересечения опустить перпендикуляр на ось ординат и найти ширину полосы, определяющую равенство вертикального и горизонтального распределения воды в покрытии.

4.14 Общая водопроницаемость в большей степени зависит от содержания воздушных пустот, чем вертикальная.

4.15 Показатель водопроницаемости рекомендуется определять в лаборатории с использованием образцов, взятых с дороги или лабораторных образцов.

4.16 Нанесение защитных слоев должно предотвращать или уменьшать

негативное воздействие внешней среды на нижележащие слои дорожных одежд. Нулевая или стремящаяся к нулю водопроницаемость является показателем снижения воздействия природных факторов (в первую очередь влаги и попеременного замораживания-оттаивания) на дорожное покрытие.

4.17 Водонепроницаемый материал – материал, у которого отсутствуют сквозные пустоты, способные пропускать воду.

4.18 Негативное влияние влаги на мостовые конструкции существенно снизится при устройстве на проезжей части мостовых сооружений в составе дорожной одежды слоев, обладающих гидроизоляционными свойствами. Необходимый эффект может быть достигнут, например, при использовании литого асфальтобетона по ГОСТ Р 54401.

4.19 К гидроизолирующему слою относят слой дорожной одежды, устроенный из материала, являющегося водонепроницаемым.

4.20 Для подтверждения гидроизоляционных свойств устраиваемого на мостах покрытия из водонепроницаемых материалов при подборе их состава рекомендуется выполнять испытания на водонепроницаемость.

5 Классификация

5.1 Согласно ГОСТ Р 58422.1–2021 (пункт 4.4) технологии устройства защитных слоев и слоев износа подразделяют на:

- горячие – с использованием вяжущих и минеральных материалов с температурой не менее 100 °С;
- холодные – предполагающие использование подогретых до температуры от 60 °С до 80 °С вяжущих или вяжущих с температурой окружающего воздуха и минеральных материалов с температурой окружающего воздуха.

5.2 Общая классификация материалов (технологий), используемых для устройства защитных слоев и слоев износа, приведена в

ОДМ 218.6.1.4.ХХХ-202Х
(проект, первая редакция)
ГОСТ Р 58422.1–2021 (таблица 1).

5.3 Защитные слои в зависимости от величины водопроницаемости делятся на категории, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Категории защитных слоев по водопроницаемости

Категория	Показатель общей водопроницаемости, см/с
Водонепроницаемые	0
Низкопроницаемые	не более $1 \cdot 10^{-5}$

5.4 Слои износа в зависимости от величины водопроницаемости делятся на категории, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Категории слоев износа по водопроницаемости

Категория	Показатель общей водопроницаемости, см/с
Низкопроницаемые	не более $1 \cdot 10^{-5}$
Среднепроницаемые	от $1 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-2}$
Сильнопроницаемые	более $1 \cdot 10^{-2}$

5.4 Гидроизолирующие слои, используемые в составе дорожных одежд на мостовых сооружениях, должны быть водонепроницаемыми.

6 Рекомендации по определению водопроницаемости

6.1 Общие рекомендации

6.1.1 Показатель водопроницаемости рекомендуется определять для количественной оценки предполагаемого протекания воды через исследуемый материал. Данный показатель также может использоваться для оценки соответствия полученных результатов испытаний значениям, рекомендуемым для защитных слоев.

6.1.2 Методику определения водопроницаемости различных образцов рекомендуется выбирать с использованием блок-схемы, приведенной в приложении А. Общую и вертикальную водопроницаемость в зависимости от

происхождения образцов и количества слоев в них определяют в соответствии с методиками, приведенными в приложениях Б и В.

6.1.3 Водопроницаемость рекомендуется определять с использованием пермеметра, схема которого приведена на рисунке Б.1 приложения Б.

6.1.4 Показатель общей водопроницаемости рекомендуется определять для:

- оценки свойств защитных слоев дорожных одежд;
- оценки возможности защитных слоев выполнять функции в соответствии с назначением;
- классификации защитных слоев и слоев износа;
- оценки водопроницаемости в условиях локального воздействия воды и вблизи кромки дорожной одежды;

6.1.5 Показатель вертикальной водопроницаемости рекомендуется определять для:

- определения водопроницаемости в условиях воздействия воды на верхнюю часть дорожной одежды;
- приведения результатов испытаний по используемой методике к результатам, получаемым при испытаниях образцов с использованием положений законов гидравлического сопротивления (Дарси и Ричардсона);
- для сравнения полученных результатов с результатами испытаний аналогичных материалов, полученных зарубежными исследователями.

6.1.6 Водонепроницаемость литых асфальтобетонных смесей, используемых в качестве гидроизолирующих слоев, определяют по методике из приложения Г.

6.1.7 Водопроницаемость определяют на следующих образцах:

а) Изготовленных в лаборатории:

1) Однослойных:

- контрольных лабораторных образцах, изготовленных по [1];

ОДМ 218.6.1.4.ХХХ-202Х

(проект, первая редакция)

- лабораторных образцах из асфальтобетонных, щебеночно-мастичных и битумоминеральных смесей по ГОСТ Р 58406.1, ГОСТ Р 58406.2, ГОСТ Р 58422.1 диаметром $(101,60 \pm 0,20)$ мм, изготовленных в соответствии с ГОСТ Р 58406.9;

- лабораторных образцах, полученных выбуриванием цилиндрических образцов диаметром $(100,0 \pm 1,5)$ мм из образцов из асфальтобетонных и щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей по ГОСТ Р 58401.1, ГОСТ Р 58401.2, изготовленных в соответствии с ГОСТ Р 58401.13.

2) Двухслойных с нижним слоем из контрольного лабораторного образца и верхним из защитного слоя, изготавливаемых в соответствии с рекомендациями приложений Д, Е, Ж.

Примечание – Контрольные лабораторные образцы, имеющие нулевой показатель водопроницаемости, не используют при изготовлении двухслойных образцов.

б) Выбуренных из покрытия:

1) однослойных,

2) двухслойных, состоящих из защитного и нижележащего слоя.

6.1.8 Образцы-керны получают путем выбуривания цилиндров диаметром $(100,0 \pm 1,5)$ мм из покрытия в соответствии с ГОСТ Р 58407.5.

6.1.9 В однородном образце градиент (перепад) давления воды приводит к значительному перераспределению потока к боковой поверхности испытываемого образца, что видно на рисунке 3 в виде линий тока жидкости.

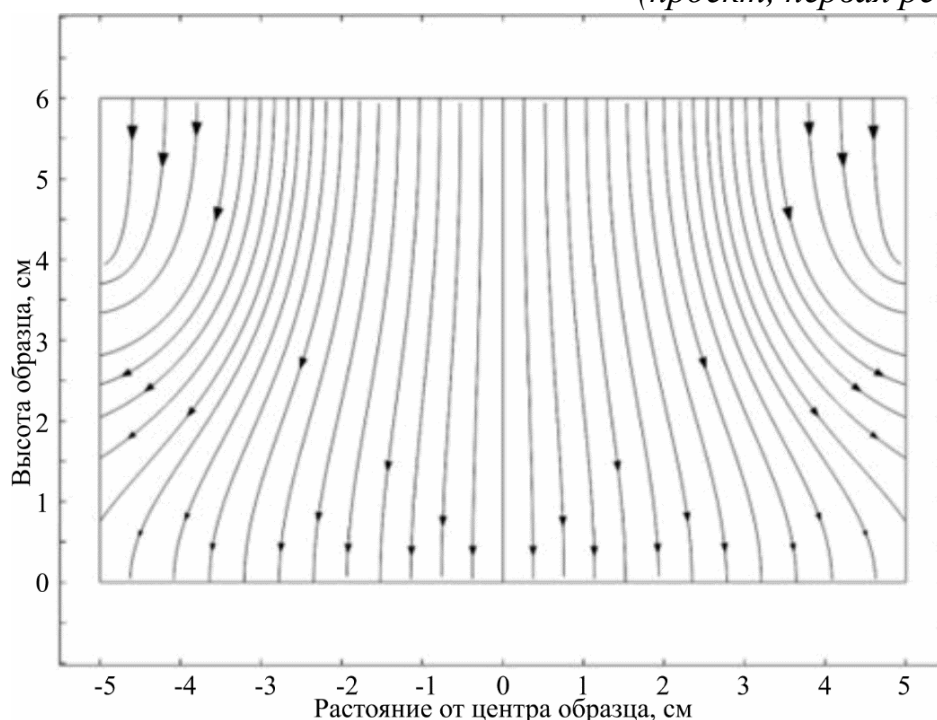


Рисунок 3 – Схема водопроводящих путей испытываемого образца, обработанного герметиком на высоту 2,0 см

Примечание – Размер стрелки характеризует количество проходящей воды через образец.

6.2 Испытания слоев износа

6.2.1 Слои износа должны обеспечивать износостойкость покрытия и воспринимать непосредственное воздействие колес проходящего транспорта в течение всего срока службы.

6.2.2 При определении водопроницаемости используют методику, приведенную в приложении Б для:

- однослойных образцов слоев износа, изготовленных в лабораторных условиях в соответствии с перечислением а) 6.1.7;
- однослойных образцов слоев износа, выбуренных из покрытия.

6.3 Испытания защитных слоев

6.3.1 Защитный слой должен обладать свойствами, позволяющими оградить нижележащие слои дорожной одежды не только от

ОДМ 218.6.1.4.ХХХ-202Х

(проект, первая редакция)

непосредственного воздействия колес проходящего транспорта, но и от воздействия неблагоприятных погодных-климатических факторов.

6.3.2 Так как защитные слои имеют толщину от 0,5 см до 3,0 см для получения данных об их водопроницаемости необходимо испытание двухслойных образцов.

6.3.3 Для определения водопроницаемости защитных слоев изготавливают двухслойные образцы: нижний слой – контрольный лабораторный образец, верхний – защитный слой, с перечислением а) 6.1.7.

6.3.4 Для определения целесообразности нанесения защитного слоя следует испытывать на определение водопроницаемости образец, выбуренный из покрытия, на которое планируется наносить защитный слой в соответствии с методикой, приведенной в приложении Б.

6.3.5 Двухслойные образцы из покрытия, состоящие из защитного и нижележащего слоя, испытывают по методике, приведенной в приложении В.

6.4 Испытания гидроизолирующих слоев

6.4.1 Порядок изготовления образцов литой асфальтобетонной смеси для определения водопроницаемости приведен в приложении Г.

6.4.2 Возможность испытания других материалов, используемых в качестве гидроизолирующих слоев, может регламентироваться нормативными документами производителей.

7 Рекомендации по учету показателя водопроницаемости при проектировании составов защитных слоев и слоев износа

7.1 Показатель водопроницаемости рекомендуется использовать для оценки качества защитных слоев дорожных одежд на подготовительном этапе и при приемке выполненных работ. Рекомендуется, чтобы показатель водопроницаемости защитных слоев не превышал $1 \cdot 10^{-5}$ см/с.

7.2 По решению заказчика целесообразность нанесения защитного слоя на поверхность асфальтобетонного покрытия в рамках работ по содержанию дорог может быть дополнительно подтверждена с помощью показателя водопроницаемости.

7.3 В случае, когда образцы, взятые из покрытия, на которое запланировано нанести защитный слой, и испытанные в соответствии с методикой приложения Б, имеют значения водопроницаемости равные нулю, нанесение защитного слоя следует выполнять после дополнительного обоснования. В этом случае защитные слои рекомендуется наносить с целью устранения дефектов покрытия, не снижающих несущей способности дорожной одежды (шелушение, низкий коэффициент сцепления и др.).

7.4 Показатель водопроницаемости рекомендуется применять при выборе оптимальной нормы розлива битумно-полимерной эмульсии при использовании технологии устройства защитного слоя из битумоминеральной смеси с мембраной. Для этого в соответствии с методикой, приведенной в приложении Е, изготавливают двухслойные образцы с разными нормами распределения битумно-полимерной эмульсии и проводят их испытания по методике, приведенной в приложении Б. Для использования в рассматриваемой технологии принимают минимальные значения нормы распределения, обеспечивающие значение показателя водопроницаемости, указанное в 7.1.

7.5 Показатель водопроницаемости по решению производителя работ может использоваться для оценки подобранного состава ЛЭМС. Для этого по методике, приведенной в приложении Д, изготавливают двухслойные образцы, включающие слой из литой эмульсионно-минеральной смеси подобранного состава и проводят их испытания по методике приложения Б. За положительный принимают результат, при котором показатель водопроницаемости не превышает значения, указанного в 7.1.

7.6 Показатель водопроницаемости используемых в слоях износа битумоминеральных, асфальтобетонных и щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей на стадии подбора составов регулируется показателем «Содержание воздушных пустот», процентным содержанием щебня и минерального порошка. При низком значении показателя «Содержание воздушных пустот», низком содержании щебня и высоком содержании минерального порошка показатель водопроницаемости будет стремиться к минимуму. Примеры зависимости показателя водопроницаемости от содержания воздушных пустот и щебня, полученные с использованием применяемых в Воронежской области материалов, приведены в приложении И.

7.7 Низкий показатель водопроницаемости слоев износа будет способствовать улучшению стойкости к воздействию воды, морозостойкости и сцепления между слоями.

8 Рекомендации по использованию гидроизолирующих слоев в дорожных одеждах на мостах и путепроводах

8.1 Согласно ГОСТ Р 58861–2020 (пункт 3.2) дорожная одежда мостового сооружения – это многослойная конструкция, уложенная на плиту проезжей части мостового сооружения, обеспечивающая проектный профиль, ровность, защиту пролетного строения от проникновения в него воды, непосредственно воспринимающая нагрузку от транспортных средств и передающая ее на пролетное строение.

8.2 Дорожная одежда на пролетных строениях с железобетонной плитой проезжей части может быть выполнена [2]:

- многослойной, включающей выравнивающий слой (при необходимости), гидроизоляцию, защитный слой из бетона или асфальтобетона, асфальтобетонное покрытие;

- двух- или однослойной, включающей асфальтобетонное покрытие и

выравнивающий слой из бетона особо низкой водопроницаемости или только выравнивающий бетонный слой, выполняющий гидроизолирующие функции и функцию покрытия.

8.3 При устройстве дорожной одежды на мостовых сооружениях используют:

- горячие асфальтобетонные смеси в соответствии с ГОСТ Р 58401.1 и ГОСТ Р 58406.2;

- щебеночно-мастичные смеси в соответствии с ГОСТ Р 58401.2 и ГОСТ Р 58406.1;

- литые полимерасфальтобетонные смеси в соответствии с [2].

8.4 В соответствии с [2] для устройства покрытия проезжей части на мостах для повышения срока службы применяют асфальтобетоны и щебеночно-мастичные асфальтобетоны, которые не должны пропускать воду.

8.5 При подборе составов асфальтобетонных и щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей с учетом 8.4 рекомендуется достигать водопроницаемости равной нулю, определяемой по методике, приведенной в приложении Б, при условии обеспечения соответствия физических и эксплуатационных показателей требованиям, соответствующих стандартам.

Следует учитывать, что низкое содержание воздушных пустот может привести к недопустимому уменьшению устойчивости к колееобразованию.

8.6 В соответствии с [3] нижний слой покрытия, в случае его выполнения из литого асфальтобетона, может рассматриваться как один из слоев гидроизоляционной системы.

8.7 Рекомендуется подтверждать водонепроницаемость литой асфальтобетонной смеси, укладываемой на проезжую часть моста, по результатам испытаний в соответствии с методикой, приведенной в приложении Г.

9 Рекомендации по безопасности и охране окружающей среды

9.1 При выполнении работ с использованием смесей для защитных слоев и слоев износа следует соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.002, общие требования по технике безопасности в строительстве в соответствии с [4], требования пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004.

9.2 При работе со смесями в лабораторных условиях используют специальную защитную одежду по ГОСТ 12.4.131 или ГОСТ 12.4.132. Для защиты рук используют перчатки по ГОСТ 12.4.252.

9.3 При выполнении испытаний соблюдают правила по электробезопасности по ГОСТ 12.1.019 и инструкции по эксплуатации оборудования.

9.4 Материалы для приготовления смесей (щебень, песок, минеральный наполнитель, вяжущее, добавки и модификаторы) по степени вредности и по степени воздействия на организм человека относятся к малоопасным веществам, которые соответствуют классу опасности 4 по ГОСТ 12.1.007.

9.5 Удельная эффективная активность естественных радионуклидов в используемых материалах и минеральной части смесей не должна превышать значений, установленных ГОСТ 30108.

9.6 Воздух в рабочей зоне при производстве смесей должен удовлетворять требованиям ГОСТ 12.1.005.

Приложение А
(рекомендуемое)

Блок-схема для выбора методики испытания различных образцов

А.1 Блок-схема для выбора методики испытания различных образцов приведена на рисунке А.1.



Рисунок А.1 – Блок схема для выбора методики испытания образцов

Приложение Б
(рекомендуемое)

Методика определения водопроницаемости однослойных и двухслойных лабораторных образцов, однослойных образцов, выбуренных из дорожной одежды (кернов)

Б.1 Сущность метода

Сущность метода заключается в создании и поддержании на поверхности испытываемого образца столба воды постоянной высоты в течение определенного времени, с последующим определением количества, прошедшей через образец воды, и расчетом его водопроницаемости.

Данный метод используют для испытания однослойных образцов, изготовленных в лаборатории или выбуренных из дорожной одежды, а также для двухслойных образцов, изготовленных в лабораторных условиях в соответствии с методиками, приведенными в приложениях Д-Ж.

Б.2 Требования к средствам измерений, вспомогательным устройствам и материалам

При выполнении испытаний применяют следующие средства измерений, вспомогательные устройства и материалы:

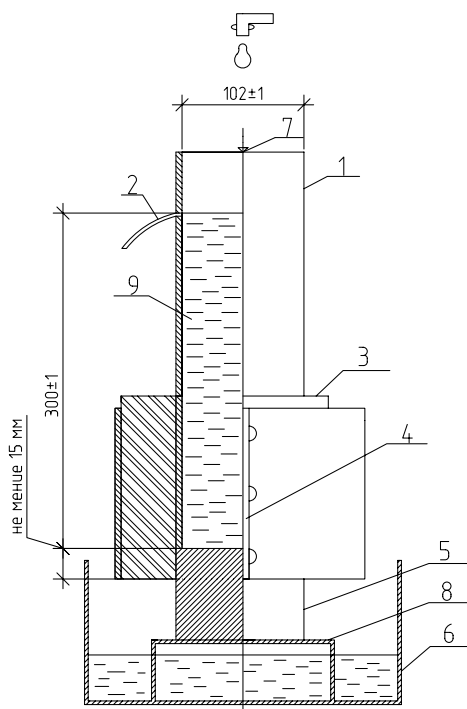
- лабораторный пермеаметр для определения водопроницаемости асфальтобетона, представленный на рисунке Б.1, состоящий:

- из прозрачной цилиндрической трубы с внутренним диаметром (102 ± 1) мм, высотой (400 ± 50) мм, оснащенной переливной трубкой;

- силиконовой (резиновой) манжеты твердостью (10 ± 5) IRHD;

- обжимного хомута, обеспечивающего плотное обжатие образца манжетой.

Примечание – Допускается использование другого прибора, обеспечивающего соответствующие условия измерения.



1 – прозрачная пластиковая труба; 2 – переливная трубка; 3 – силиконовая (резиновая) манжета; 4 – обжимной хомут; 5 – образец асфальтобетона; 6 – емкость для сбора воды; 7 – источник воды; 8 – перфорированная подставка; 9 – столб воды

Рисунок Б.1 – Схема испытаний с помощью лабораторного пермеаметра

- штангенциркуль по ГОСТ 166;
- весы, обеспечивающие измерение массы с абсолютной погрешностью не более 0,1 г;
- материал, обеспечивающий надежную герметизацию между испытуемым образцом и силиконовой (резиновой) манжетой (пластилин, герметик и т. д.) по стандарту предприятия-изготовителя;
- термометр с ценой деления 1 °С и диапазоном измеряемых температур от 0 °С до 50 °С;
- емкость для сбора воды;
- перфорированная подставка диаметром не менее величины диаметра образца;
- секундомер с дискретностью измеряемых интервалов времени не более 0,2 с и пределом допускаемой абсолютной погрешности не более 0,2 с;
- вода питьевая по [5].

Б.3 Требования к условиям испытаний

При выполнении испытания соблюдают следующие условия для помещений, в

ОДМ 218.6.1.4.XXX-202X

(проект, первая редакция)

которых испытывают образцы:

- температура (22 ± 3) °С;
- относительная влажность не более 80 %.

Б.4 Изготовление и отбор образцов

Рекомендуется изготавливать однослойные образцы из смеси для слоя износа и контрольные лабораторные образцы в соответствии с перечислением а) 6.1.7.

Методика изготовления лабораторных двухслойных образцов с применением литой эмульсионно-минеральной смеси (ЛЭМС) приведена в приложении Д.

Методика изготовления лабораторных двухслойных образцов с применением горячей битумоминеральной смеси с мембраной приведена в приложении Е.

Методика изготовления лабораторных образцов с применением одиночной шероховатой поверхностной обработки приведена в приложении Ж.

Образцы-керна получают путем выбуривания цилиндров диаметром $(100,0 \pm 1,5)$ мм в соответствии с ГОСТ Р 58407.5.

С нижнего торца выбуренного образца должны быть удалены остатки других слоев и подгрунтовки.

Если нижний торец керна имеет неровную поверхность, препятствующую нормальному проведению испытания, его необходимо выровнять.

Образцы, имеющие дефекты, препятствующие получению объективных результатов (например, трещины и разрушения на боковых гранях, деформации), отбраковывают.

Б.5 Подготовка испытуемых образцов

Очищают и высушивают испытуемый образец в сушильном шкафу до постоянной массы при температуре (50 ± 5) °С. Если испытуемый образец был уплотнен в лаборатории и не подвергался воздействию влаги, то его высушивание не требуется. После высушивания охлаждают испытуемый образец до температуры (22 ± 3) °С.

Для проведения испытаний подготавливают два образца.

Б.6 Порядок выполнения испытаний

Для обеспечения герметизации обрабатывают боковую грань образца сверху на ширину равную $1/3$ от высоты образца, но не менее 15 мм герметизирующим материалом. При использовании пластилина в качестве герметика его предварительно разогревают до температуры (55 ± 5) °С. Перед испытанием измеряют диаметр, общую высоту образца и высоту обработки герметизирующим материалом. Образец помещают в силиконовую (резиновую) манжету пермеметра на глубину (10 ± 2) мм. Расстояние от верхнего торца образца до переливного отверстия должно составлять (300 ± 1) мм. Силиконовая

(резиновая) манжета должна плотно прижиматься к стенке образца для предотвращения протекания воды вдоль его боковой поверхности.

Взвешивают емкость для сбора воды с установленной в нее подставкой (m_1).

Определение водопроницаемости выполняют в следующей последовательности:

- пермеаметр вместе с образцом помещают в емкость с водой на (10 ± 1) мин для предварительного водонасыщения. Уровень поверхности воды должен быть выше верхнего торца образца;

- после водонасыщения прибор с образцом извлекают из воды и вытирают свободную поверхность испытуемого образца для удаления стекающих капель. Затем устройство с образцом помещают на перфорированную подставку в емкость для сбора прошедшей жидкости. Сверху в трубу подается вода, напор подачи регулируется в зависимости от пропускной способности переливной трубки и водопроницаемости образца в приборе. Высота столба воды в трубе в течение всего измерения должна быть равна (300 ± 1) мм;

- в момент достижения необходимой высоты столба воды включают секундомер.

Измерение проводят в течение (600 ± 5) с;

Примечание – при испытании средне- и сильнопроницаемых образцов возможно просачивание воды в емкость для сбора до достижения требуемой высоты столба воды в приборе. В этом случае секундомер включают в момент начала поступления воды в емкость для сбора.

- измеряют температуру столба воды вначале измерений и через каждые (200 ± 5) с от момента начала измерений. Определяют среднее значение с точностью до 1°C .

Во время проведения измерений необходимо следить за тем, чтобы жидкость не просачивалась между манжетой и образцом, а вытекала (при условии, что образец пропускает воду) только через не обработанные герметизирующим материалом поверхности образца.

После завершения измерения взвешивают емкость с перфорированной подставкой и профильтровавшейся водой с точностью до $0,1$ г (m_2).

Второе измерение показателя водопроницаемости образца выполняют со следующими дополнениями:

- после проведения первого измерения образец оставляют в пермеаметре, воду из трубы сливают и вытирают свободную поверхность испытуемого образца до удаления стекающих капель;

- не проводя предварительное водонасыщение, прибор с образцом помещают на перфорированную подставку в пустую емкость для сбора прошедшей жидкости и

продолжают измерение в соответствии с описанным выше порядком;

- период времени между окончанием первого измерения и началом второго измерения (включением секундомера) должно составлять не более 300 с.

Если испытываемый образец не пропускает через себя воду, его водопроницаемость принимают равной нулю.

Б.7 Обработка результатов измерений

Поток воды Q , см³/с, прошедшей через образец, вычисляют по формуле

$$Q = \frac{(m_2 - m_1)}{t \cdot \rho}, \quad (\text{Б.1})$$

где m_1 – масса емкости для сбора воды с перфорированной подставкой до измерений, г;

m_2 – масса емкости для сбора воды с перфорированной подставкой и прошедшей через образец водой после измерений, г;

t – время измерений, с;

ρ – плотность воды, зависящая от ее температуры, г/см³ (см. таблицу Б.1).

Т а б л и ц а Б.1 – Плотность воды в зависимости от температуры (плотность воды при разной температуре)

Температура воды, °С	Плотность ρ , г/см ³
8	0,99988
10	0,99973
12	0,99953
14	0,99927
16	0,99897
18	0,99862
20	0,99823
22	0,99780
24	0,99733
26	0,99681

Поток воды Q вычисляют с точностью до пятого знака после запятой.

Показатель общей водопроницаемости K_0 , см/с, вычисляют по формуле Б.2

$$K_0 = \frac{4 \cdot Q \cdot h_1}{(\pi \cdot D^2 + 4 \cdot \pi \cdot D \cdot h_2) \cdot h_3}, \quad (\text{Б.2})$$

где Q – поток воды, прошедшей через образец, см³/с;

h_1 – высота образца, см;

D – диаметр образца, см;

h_2 – высота боковой стенки образца, необработанной герметиком, см;

h_3 – высота столба воды, равная сумме высоты столба воды в прозрачной трубе и высоты герметичной обработки боковой поверхности образца, см.

Показатель вертикальной водопроницаемости K_B , см/с, вычисляют по формуле Б.3

$$K_B = \frac{K_0 \cdot A_B}{A_{рд}}, \quad (\text{Б.3})$$

где A_B – коэффициент, учитывающий вертикальную составляющую потока воды, выходящего из испытываемого образца (достигающего низа образца), определяемый по диаграмме на рисунке Б.2,

$A_{рд}$ – коэффициент, учитывающий условия испытаний образца, определяемый по диаграмме на рисунке Б.3.

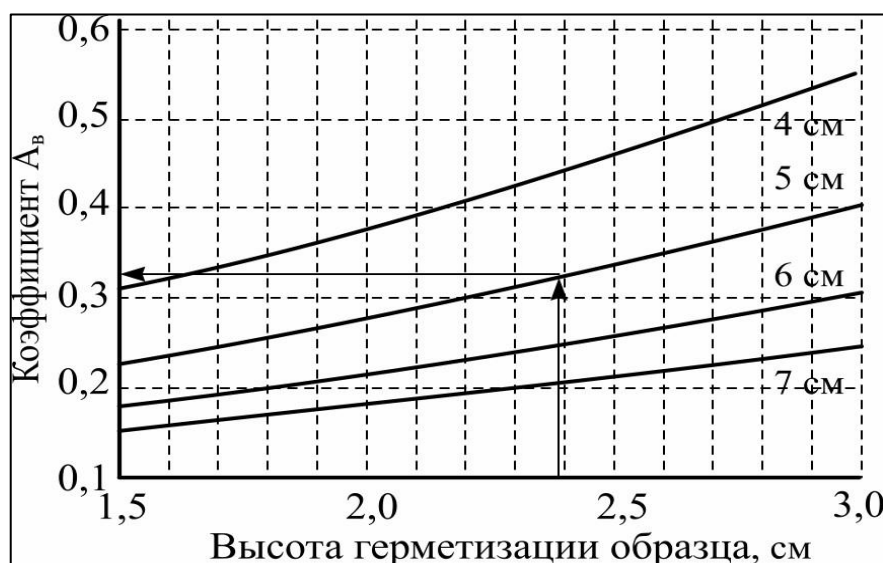


Рисунок Б.2 – Зависимость коэффициента A_B от высоты образца и высоты его герметизации

Цифрами на графике обозначены различные толщины образца.

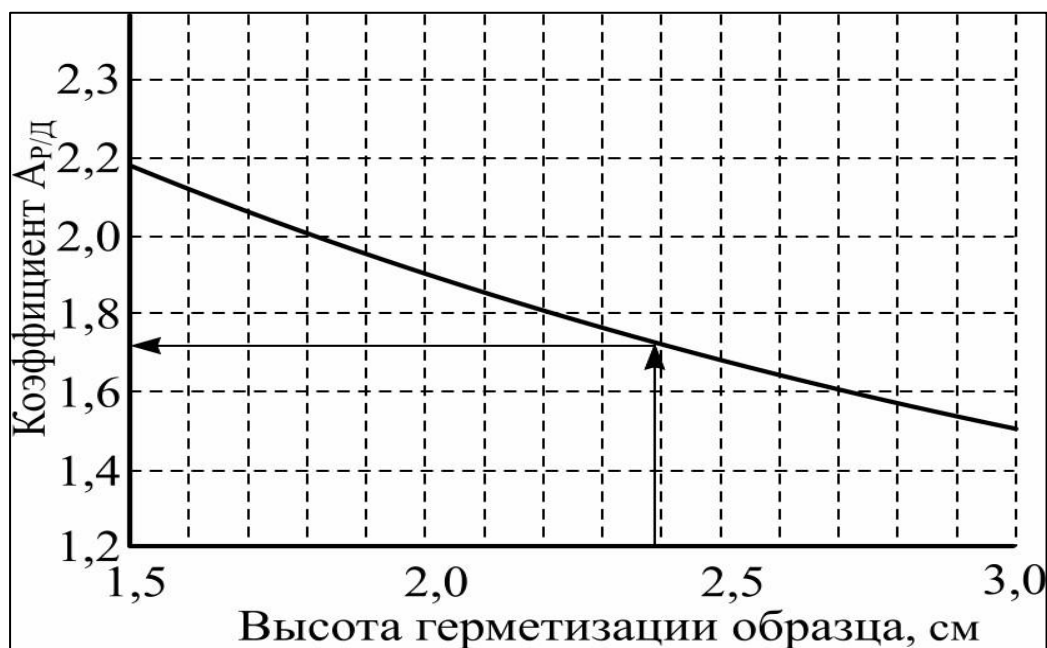


Рисунок Б.3 – Зависимость коэффициента $A_{p/d}$ от высоты герметизации образца

Результат испытаний вычисляют с точностью до шестого знака после запятой. За результат испытаний принимают среднее арифметическое результатов не менее двух измерений.

Б.8 Сходимость метода

Если два измерения отличаются от среднего арифметического значения более чем на 20 %, то результат считают некорректным и испытание повторяют с использованием второго образца.

Б.9 Оформление результатов измерений

Результат оформляют в виде документа, содержащего:

- указание настоящих рекомендаций;
- дату проведения испытания;
- наименование организации, проводившей испытание;
- данные об испытуемом образце с указанием его происхождения;
- значение показателя водопроницаемости.

Б.10 Обеспечение точности результата испытания

Точность результата испытания обеспечивается:

- соблюдением методики;

- проведением периодической оценки метрологических характеристик средств измерений;
- проведением периодической аттестации оборудования.

Приложение В **(рекомендуемое)**

Методика определения водопроницаемости двухслойных образцов из покрытия

В.1 Сущность метода

Сущность метода заключается в создании на поверхности двухслойного образца из покрытия, состоящего из защитного и нижележащего слоя, столба воды постоянной высоты в течение определенного времени, с последующим определением количества прошедшей через образец воды и расчетом его водопроницаемости.

Метод позволяет в лабораторных условиях оценить водопроницаемость образцов из защитных слоев, взятых из покрытия, состоящих из двух слоев материалов с различными свойствами.

В.2 Требования к средствам измерений, вспомогательным устройствам и материалам

При выполнении испытаний применяют средства измерений, вспомогательные устройства и материалы, в соответствии с Б.2.

В.3 Требования к условиям испытаний

При выполнении испытания соблюдают условия, в соответствии с Б.3.

В.4 Подготовка образцов

Показатель водопроницаемости по данной методике определяют для двухслойных образцов, выбуренных из покрытия.

Двухслойные образцы-керны из защитного слоя получают путем выбуривания цилиндров диаметром $(100,0 \pm 1,5)$ мм в соответствии с ГОСТ Р 58407.5

Двухслойные образцы-керны из защитного слоя получают путем выбуривания цилиндров диаметром $(100 \pm 1,5)$ мм в соответствии с ГОСТ Р 58407.5 вместе с нижележащим слоем покрытия. Для точной интерпретации полученных результатов рекомендуется отбирать однослойные образцы из конструктивного слоя дорожной одежды, на который будет наноситься защитный слой. Образцы из покрытия, взятые до нанесения защитного слоя, испытывают по методике, описанной в приложении Б.

Высота керна, состоящего из двух слоев – защитного и нижележащего, должна быть не менее 45 мм.

Нижний торец керна, имеющий неровную поверхность, препятствующую нормальному проведению испытания, необходимо выровнять.

Образцы, имеющие дефекты, препятствующие получению объективных результатов (например, трещины и разрушения на боковых гранях, деформации), отбраковывают.

Для проведения испытаний подготавливают два образца.

В.5 Подготовка испытуемых образцов

Образцы подготавливают в соответствии с Б.5.

В.6 Порядок выполнения испытаний

В.6.1 Первый этап испытания двухслойного образца

На первом этапе испытания проводят в соответствии с методикой, приведенной в Б.6.

В.6.2 Второй этап испытания двухслойного образца

После первого этапа испытаний, не убирая с образца предыдущую герметизацию, образец переворачивают нижней стороной вверх и обрабатывают боковую грань сверху на 1/3 от высоты образца, но не менее 15 мм герметизирующим материалом. Затем помещают образец в манжету прибора. Дальнейшие испытания проводят в соответствии с Б.6.

В.7 Обработка результатов измерений

Поток воды Q_A , см/с, прошедший через образец на первом этапе испытания, вычисляют по формуле (Б.1). Аналогично определяют поток воды Q_B , см/с на втором этапе испытаний.

Показатель общей водопроницаемости каждого испытания (в нормальном и перевернутом) положении, вычисляют по формуле (Б.2).

Если Q_A/Q_B составляет 0,5 и менее, то можно считать, что менее водопроницаемый слой определяет поток воды через образец и можно вычислить водопроницаемость верхнего слоя, $K_{\text{верх}}$, см/с, по формуле Дарси (В.1)

$$K_{\text{верх}} = \frac{4 \cdot h_1 \cdot Q_A}{3\pi \cdot D^2 \cdot h_3} \quad (\text{В.1})$$

Умножая на соотношение проницаемости верхнего слоя к нижнему A^* , полученное из диаграммы, приведенной на рисунке В.1, найдем проницаемость нижнего слоя, K_H , см/с, по формуле В.2:

$$K_H = K_B \cdot A^* \quad (\text{В.2})$$

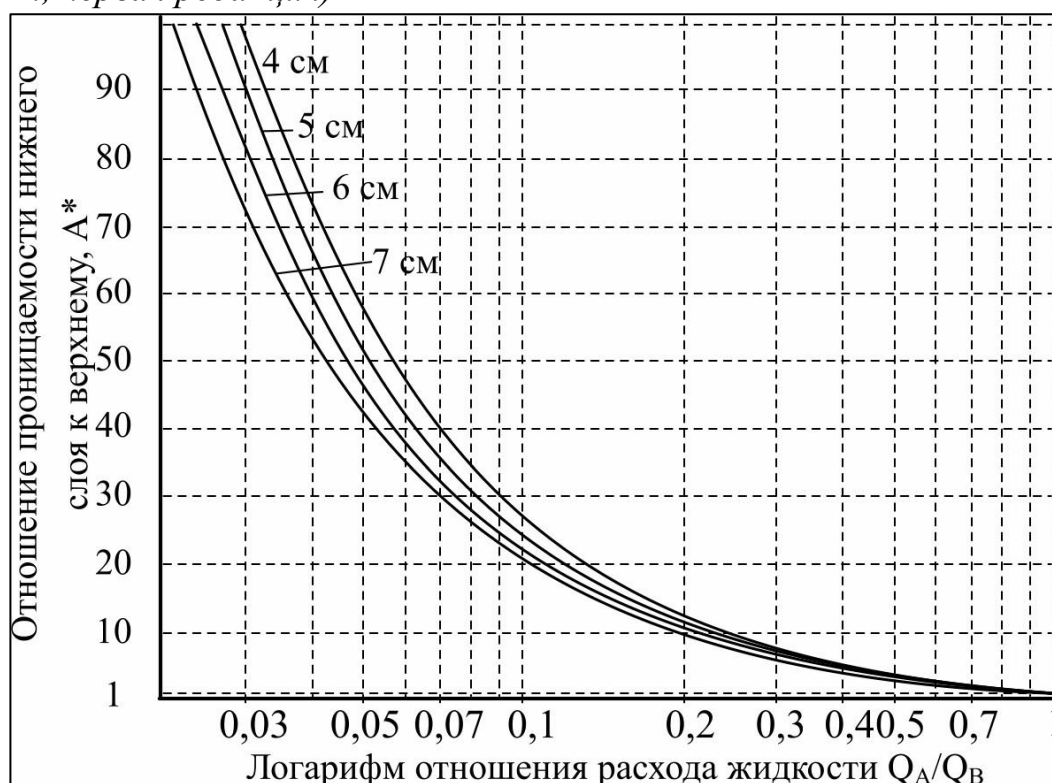


Рисунок В.1– отношение проницаемости нижнего и верхнего слоев в зависимости от отношения расхода воды при испытаниях

Если Q_A/Q_B составляет более 0,5, то показатель водопроницаемости каждого испытания (в нормальном и перевернутом положении образцов) вычисляют по формуле (Б.2). В этом случае в зависимости от полученных результатов по таблице В.1 возможно спрогнозировать вариант исхода для водопроницаемости двухслойного образца.

В зависимости от полученных результатов по таблице В.1 возможно спрогнозировать вариант исхода для водопроницаемости двухслойного образца.

Т а б л и ц а В.1 – Исходы испытаний для двухслойного образца из покрытия

Метод	Вариант исходов водопропускания образца								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Испытание верхнего слоя (по В.6.1)	0 ¹⁾	0	0	+	+	+	± ²⁾	±	±
Испытание нижнего слоя (по В.6.2)	0	±	+ ³⁾	0	±	+	0	±	+
Результат, общая проницаемость	0	0	0	0	<+ ⁴⁾	+	0	±	>± ⁵⁾
¹⁾ нулевая и низкая пропускаемость. ²⁾ средняя пропускаемость. ³⁾ хорошая пропускаемость. ⁴⁾ чуть меньше хорошо пропускающего. ⁵⁾ чуть больше средне пропускающего.									

Примечание – допускается использование результатов возможных исходов по таблице В.1 для оценки эффективности использования защитных слоев

Рекомендуется считать благоприятными, свидетельствующими о положительном эффекте от использования защитного слоя, варианты исходов 1-3.

Варианты исходов 4-9 рекомендуется считать нежелательными.

Приложение Г
(рекомендуемое)

Методика определения водонепроницаемости литых асфальтобетонов

Г.1 Сущность метода

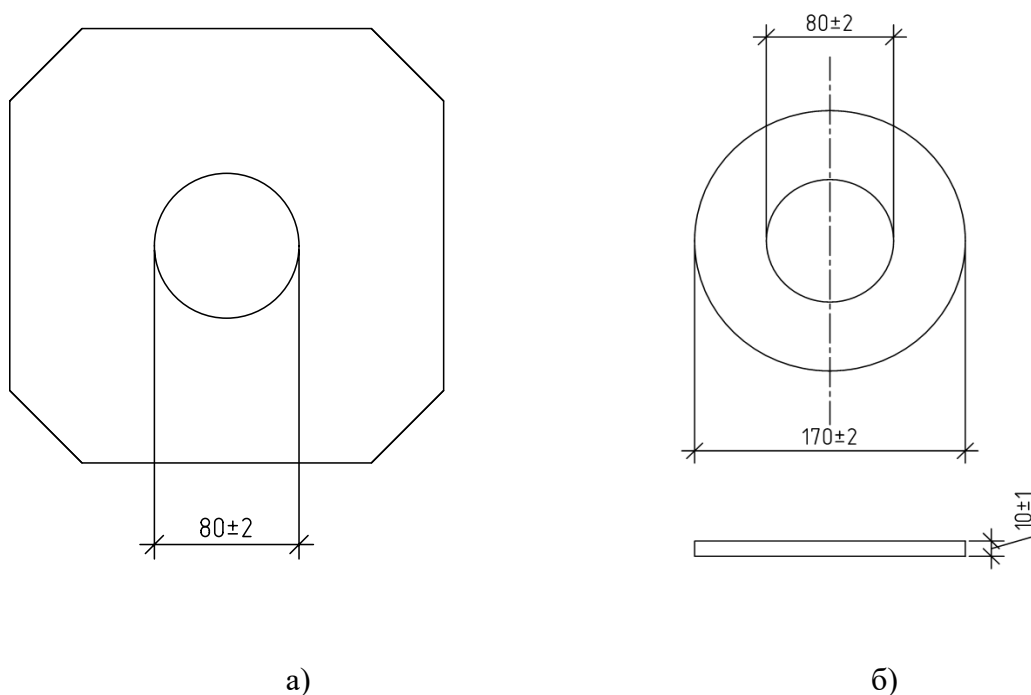
Сущность метода заключается в определении водонепроницаемости образца из литого асфальтобетона при гидростатическом давлении $(0,30 \pm 0,02)$ МПа в течение (10 ± 1) мин.

Примечание – Время проведения испытания может быть изменено в соответствии с требованиями стандарта производителя.

Г.2 Требования к средствам измерений, вспомогательным устройствам и материалам

При выполнении испытаний применяют следующие средства измерений, вспомогательные устройства и материалы:

- установку, соответствующую требованиям ГОСТ 12730.5;
- формы для изготовления образцов из литого асфальтобетона с внутренним диаметром (120 ± 2) мм, высотой (70 ± 2) мм и толщиной стенки (6 ± 1) мм;
- фланцы и резиновые прокладки в соответствии с рисунком Г.1;



а)

б)

а) фланец; б) резиновая прокладка

Рисунок Г.1 – Фланец и резиновая прокладка

- весы, обеспечивающие измерение массы с абсолютной погрешностью не более 0,1 г;
- термометр с ценой деления 1 °С и диапазоном измеряемых температур от 0 °С до 50 °С;
- сушильный шкаф, обеспечивающий поддержание температуры 160 °С с погрешностью не более 5 °С;
- бумага термостойкая;
- штыковка металлическая в виде стержня диаметром от 8 мм до 10 мм;
- противни металлические;
- деревянная трамбовка круглого сечения с диаметром от 3 см до 6 см;
- вода по [5].

Г.3 Требования к условиям испытаний

При выполнении испытания соблюдают следующие условия для помещений, в которых испытывают образцы:

- температура (22 ± 3) °С;
- относительная влажность не более 80 %.

Г.4 Изготовление и отбор образцов

В лабораторных условиях образцы изготавливают в соответствии с ГОСТ Р 54400.

Испытания проводят на трех образцах.

Образцы-цилиндры для определения водонепроницаемости литого асфальтобетона изготавливают в соответствии с ГОСТ 54400-2020 раздел 10 со следующими дополнениями:

- при изготовлении образцов используют цилиндрические формы;
- на металлический противень выкладывают лист термостойкой бумаги, на лист кладут форму и начинают послойное заполнение формы литой смесью;
- высота изготавливаемого образца назначается в зависимости от типа литого асфальтобетона по нижней границе допустимых значений толщин в соответствии с пунктом 10.7 ГОСТ Р 54400-2020;
- каждый слой тщательно штыкуют 10-15 раз равномерно по всей площади, а затем утрамбовывают деревянной трамбовкой с диаметром от 3 см до 6 см 7-10 раз. Трамбование осуществляют равномерно по всей плоскости с незначительным усилием, исключая выдавливание смеси из формы;
- изготовленные образцы выдерживают в форме до достижения ими температуры (22 ± 3) °С в условиях их естественного охлаждения не менее 12 ч, избегая прямого солнечного воздействия.

ОДМ 218.6.1.4.ХХХ-202Х

(проект, первая редакция)

Г.5 Порядок выполнения испытаний

Образцы в форме помещают в гнезда установки и закрепляют. При определении водонепроницаемости литого асфальтобетона давление воды устанавливают на уровне $(0,3 \pm 0,02)$ МПа и выдерживают в течение (10 ± 1) мин.

Г.6 Обработка результатов испытания

Серию образцов считают выдержавшей испытание на водонепроницаемость, если по истечении указанного времени при гидростатическом давлении $(0,30 \pm 0,02)$ МПа на двух из трех образцов не будет обнаружено следов воды.

Приложение Д
(рекомендуемое)

**Методика изготовления двухслойных образцов с применением
литой эмульсионно-минеральной смеси (ЛЭМС)**

Д.1 Сущность метода

Сущность метода заключается в изготовлении двухслойных образцов с верхним слоем из литой эмульсионно-минеральной смеси и нижним из контрольного лабораторного образца.

Изготовление образцов из двух слоев для определения водопроницаемости проводится с учетом положений ГОСТ Р 58406.9 и ГОСТ Р 70647 в соответствии с изложенной ниже методикой.

Д.2 Требования к средствам измерений, вспомогательным устройствам и материалам

При приготовлении образцов применяют следующие средства измерений, вспомогательные устройства и материалы:

- весы, обеспечивающие измерение массы с абсолютной погрешностью не более 0,1 г;
- термометр с ценой деления 1 °С и диапазоном измеряемых температур от 0 °С до 50 °С;
- сушильный шкаф, обеспечивающий поддержание температуры 220 °С с погрешностью не более 5 °С;
- форма сборная для уплотнения асфальтобетонной смеси на установке Маршалла в соответствии с ГОСТ Р 58406.9.

Д.3 Требования к условиям испытаний

При изготовлении образцов соблюдают следующие условия для помещений, в которых испытывают материалы:

- температура (22 ± 3) °С;
- относительная влажность не более 80 %.

Д.4 Изготовление образцов

Порядок изготовления двухслойного образца:

- изготавливают контрольные лабораторные образцы в соответствии с [1],
- определяют показатель водопроницаемости контрольного лабораторного образца по методу, указанному в приложении Б. Если показатель равен нулю, то образец не

ОДМ 218.6.1.4.ХХХ-202Х

(проект, первая редакция)

участвует в дальнейшем изготовлении двухслойного образца. Перед нанесением верхнего слоя герметизирующий материал срезают вровень со стенкой образца,

- на боковую поверхность готового контрольного образца прикрепляют опалубку, например, из липкой ленты или любого другого материала, способного удержать слой ЛЭМС;

- подготавливают литую эмульсионно-минеральную смесь в соответствии с требованиями ГОСТ Р 58422.2. Дозировку исходных компонентов осуществляют в процентном соотношении в соответствии с заданным по рецепту количеством материалов;

- на верхний торец образца выкладывают слой ЛЭМС и выдерживают (24 ± 1) ч для испарения влаги из смеси и ее схватывания;

- толщина слоя до уплотнения должна быть больше проектной не менее чем на 10 %;

- толщину слоя (после уплотнения) принимают в соответствии с ГОСТ Р 70647;

- двухслойный образец из смеси А16Вн и ЛЭМС без опалубки помещают в сушильный шкаф при температуре (52 ± 2) °С и термостатируют в течение (60 ± 10) мин;

- форму для уплотнения смеси на установке Маршалла заранее термостатируют при температуре (52 ± 2) °С (допускается термостатировать форму с находящимся внутри образцом);

- образец помещают в сборную форму, сверху на него укладывают лист неабсорбирующей бумаги и уплотняют 75 ударами молота с одной стороны на установке Маршалла;

- готовый образец извлекают с помощью устройства для извлечения образца.

Уплотненные образцы выдерживают при температуре (22 ± 3) °С в течение не менее 16 ч.

Готовые образцы из двух слоев испытывают на определение водопроницаемости в соответствии с методикой, приведенной в приложении Б, предварительно обработав герметизирующим материалом сверху на 1/3 от высоты образца, но не менее 15 мм.

Приложение Е
(рекомендуемое)

Методика изготовления двухслойных образцов с применением горячей битумоминеральной смеси с мембраной

Е.1 Сущность метода

Приготовление образцов для определения водопроницаемости проводится с учетом положений ГОСТ Р 58406.9 и ГОСТ Р 70647 в соответствии с изложенной ниже методикой.

Е.2 Требования к средствам измерений, вспомогательным устройствам и материалам

При приготовлении образцов применяют следующие средства измерений, вспомогательные устройства и материалы:

- весы, обеспечивающие измерение массы с абсолютной погрешностью не более 0,1 г;
- термометр с ценой деления 1 °С и диапазоном измеряемых температур от 0 °С до 50 °С;
- сушильный шкаф, обеспечивающий поддержание температуры 200 °С с погрешностью не более 5 °С;
- форма сборная для уплотнения асфальтобетонной смеси на установке Маршалла в соответствии с ГОСТ Р 58406.9;
- эмульсия марки ЭБПДК Б по ГОСТ Р 58952.1.

Е.3 Требования к условиям испытаний

При изготовлении образцов соблюдают следующие условия для помещений, в которых испытывают материалы:

- температура (22 ± 3) °С;
- относительная влажность не более 80 %.

Е.4 Изготовление образцов

Порядок изготовления двухслойного образца:

- изготавливают контрольные лабораторные образцы в соответствии с [1];
- определяют показатель водопроницаемости контрольного лабораторного образца по методу, указанному в приложении Б. Если показатель равен нулю, то образец не участвует в дальнейшем изготовлении двухслойного образца;
- водопроницаемый контрольный лабораторный образец перед укладкой верхнего слоя освобождают от герметизирующего материала;

ОДМ 218.6.1.4.ХХХ-202Х

(проект, первая редакция)

- образец помещают в нижнюю часть формы для уплотнения асфальтобетонной смеси;

- подготавливают горячую битумоминеральную смесь в соответствии с ГОСТ Р 70647. Дозировку исходных компонентов осуществляют в процентном соотношении в соответствии с заданным по рецепту количеством материалов,

- на верхний торец образца с помощью кисти наносят эмульсию марки ЭБПДК Б, разогретую до температуры 80 °С. Расход эмульсии принимают равным 0,8 л/м²;

Примечание – при использовании данной методики для определения необходимой нормы расхода битумно-полимерной эмульсии на образец наносят ее различное количество в диапазоне, предусмотренном ГОСТ Р 70647-2023, пункт 6.5.15.

- устанавливают удлинительное кольцо и без промедления в течение не более (20 ± 5) с выкладывают на подгрунтовочный материал горячую битумоминеральную смесь, нагретую до температуры уплотнения, сверху помещают лист неабсорбирующей бумаги и уплотняют 50 ударами молота с одной стороны;

- готовый образец извлекают с помощью устройства для извлечения образца.

Уплотненные образцы охлаждают при температуре (22 ± 3) °С в течение не менее 16 ч.

Готовые образцы из двух слоев испытывают на определение водопроницаемости в соответствии с методикой, приведенной в приложении Б, предварительно обработав герметизирующим материалом сверху на 1/3 от высоты образца, но не менее 15 мм.

Приложение Ж (рекомендуемое)

Методика изготовления двухслойных образцов с применением одиночной шероховатой поверхностной обработки

Ж.1 Сущность метода

Приготовление образцов для определения водопроницаемости проводится с учетом положений ГОСТ Р 58406.9 и ГОСТ Р 70647 в соответствии с изложенной ниже методикой.

Ж.2 Требования к средствам измерений, вспомогательным устройствам и материалам

При выполнении испытаний применяют следующие средства измерений, вспомогательные устройства и материалы:

- весы, обеспечивающие измерение массы с абсолютной погрешностью не более 0,1 г;
- термометр с ценой деления 1 °С и диапазоном измеряемых температур от 0 °С до 50 °С;
- сушильный шкаф, обеспечивающий поддержание температуры 160 °С с погрешностью не более 5 °С;
- эмульсию битумную дорожную по ГОСТ Р 58952.1, предусмотренную проектом;
- щебень по ГОСТ 32703, предусмотренный проектом.

Ж.3 Требования к условиям испытаний

При изготовлении образцов соблюдают следующие условия для помещений, в которых испытывают материалы:

- температура (22 ± 3) °С;
- относительная влажность не более 80 %.

Ж.4 Изготовление образцов

Порядок изготовления двухслойного образца:

- изготавливают контрольные лабораторные образцы в соответствии с [1];
- определяют показатель водопроницаемости контрольного лабораторного образца по методу, указанному в приложении Б. Если показатель равен нулю, то образец не участвует в дальнейшем изготовлении двухслойного образца;
- водопроницаемый контрольный лабораторный образец перед укладкой верхнего слоя освобождают от герметизирующего материала;
- щебень перед нанесением моют и сушат при температуре (110 ± 5) °С,

ОДМ 218.6.1.4.XXX-202X

(проект, первая редакция)

- на боковую поверхность готового контрольного лабораторного образца прикрепляют опалубку, например, из липкой ленты или любого другого материала, способного удержать слой ШПО,

- на верхний торец образца наносят битумную эмульсию с расходом, соответствующим базовой норме расхода по ГОСТ Р 70647;

- не позднее чем через 30 с после нанесения битумной эмульсии сразу распределяют щебень принятой по проекту фракции с нормой расхода по ГОСТ Р 70647.

Образцы выдерживают при температуре (22 ± 3) °С в течение не менее 16 ч.

Готовые образцы освобождают от опалубки и испытывают на определение водопроницаемости в соответствии с методикой приложения Б, предварительно обработав герметизирующим материалом сверху на 1/3 от высоты образца, но не менее 15 мм.

Приложение И (справочное)

Зависимость водопроницаемости от содержания воздушных пустот и щебня

И.1 График двухфакторной зависимости водопроницаемости для смесей на гранитных материалах от содержания воздушных пустот и щебня показан на рисунке И.1.

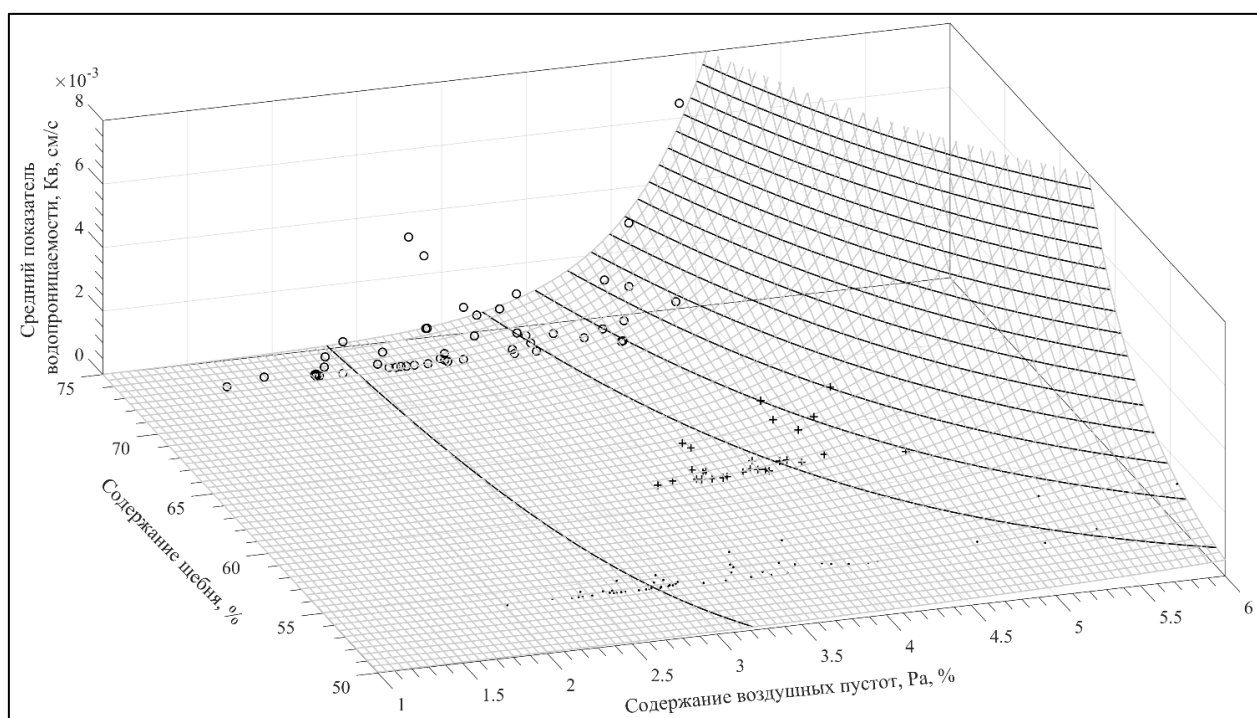


Рисунок И.1 – Зависимость водопроницаемости от содержания воздушных пустот и щебня

Уравнение двухфакторной зависимости водопроницаемости, K_0 , см/с, от содержания воздушных пустот и щебня выражается уравнением И.1.

$$K_0 = A_1 \cdot e^{B_1 y} \cdot e^{x(B_2 + A_2 y)}, \quad (\text{И.1})$$

где x – содержание воздушных пустот, %;

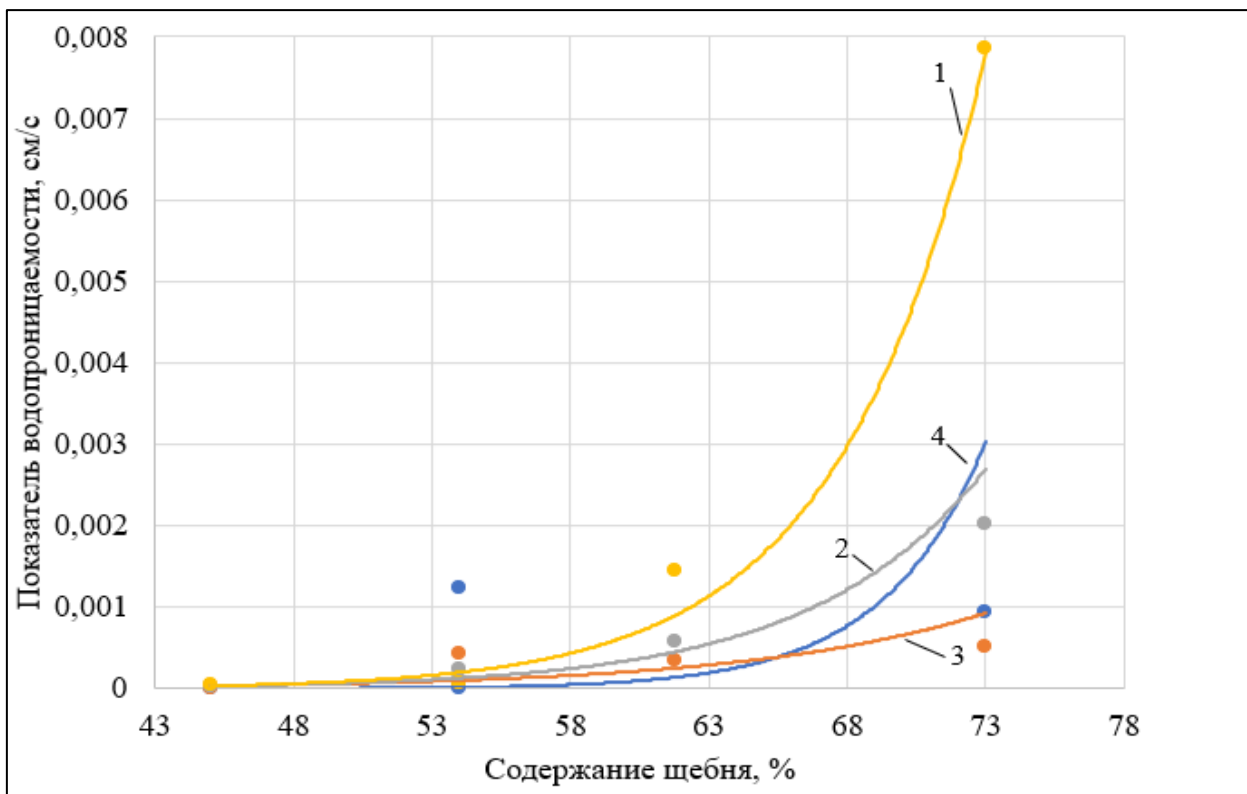
y – содержание щебня в смеси, %.

Пример расчета:

Если содержание воздушных пустот $x = 3,5$ %, содержание щебня в смеси $y = 61,8$ %, то теоретический показатель водопроницаемости $K_0 = 0,000549$ см/с.

ОДМ 218.6.1.4.ХХХ-202Х
(проект, первая редакция)

Зависимость величины водопроницаемости от содержания щебня для определенных видов смесей при различных диапазонах воздушных пустот, приготовленных на гранитном щебне, показаны на рисунке И.2.



1 – диапазон $P_a=4,5-4,99$; 2 – диапазон $P_a=4,0-4,49$; 3 – диапазон $P_a=3,5-3,99$;
4 – диапазон $P_a=3,0-3,49$

Рисунок И.2 – Зависимость показателя водопроницаемости от различных диапазонов содержания воздушных пустот и содержания щебня

Библиография

- [1] ПНСТ 948-2025 Дороги автомобильные общего пользования
Составы пропиточные
Общие технические условия

- [2] ОДМ 218.3.074 Рекомендации по применению современных
конструктивных решений и технологий по
устройству дорожных одежд на мостах для
повышения срока службы

- [3] СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1.
Общие требования

- [4] СП 35.13.13330.2011 Свод правил. Мосты и трубы

- [5] СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к
обеспечению безопасности и (или) безвредности
для человека факторов среды обитания

ОДМ 218.6.1.4.ХХХ-202Х

(проект, первая редакция)

ОКС 93.080.99

Ключевые слова: защитный слой, слой износа, дорожная одежда, водопроницаемость, оценка

Руководитель организации-разработчика

ООО «Автодорис»

наименование организации

директор
должность



личная подпись

Н.И. Паневин
инициалы, фамилия

Руководитель разработки

директор
должность



личная подпись

Н.И. Паневин
инициалы, фамилия