



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ

**ПОРОШОК МІНЕРАЛЬНИЙ
ДЛЯ АСФАЛЬТОБЕТОННИХ СУМІШЕЙ.
МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ**

(Проект, перша редакція)

Київ
ДП «УкрНДНЦ»
201...

ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство «Державний дорожній науково-дослідний інститут імені М. П. Шульгіна» (ДП «ДерждорНДІ»), ТК 307 «Автомобільні дороги і транспорті споруди»

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від «___» _____ р. № _____ з 201_____

3 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України

4 НА ЗАМІНУ ДСТУ Б В.2.7-247:2010

**Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати
здля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне
видання цей національний стандарт або його частини на будь-яких
носіях інформації без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи**

ДП «УкрНДНЦ», 201...

ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання.....	3
3 Терміни та визначення понять.....	8
4 Методи випробувань.....	8
4.1 Загальні положення.....	8
4.2 Визначення зернового складу мінерального порошку.....	12
4.3 Визначення дійсної густини мінерального порошку	18
4.4 Визначення середньої густини мінерального порошку.....	31
4.5 Визначення пористості мінерального порошку при ущільненні 40 МПа	35
4.6 Визначення набрякання зразків із суміші мінерального порошку з бітумом.....	36
4.7 Визначення коефіцієнт водостійкості зразків суміші мінерального порошку з бітумом.....	53
4.8 Визначення показника бітумоємності мінерального порошку.....	58
4.9 Визначення структуруючої здатності мінерального порошку.....	65
4.10 Визначення однорідність активованого мінерального порошку.....	68
4.11 Визначення гідрофобності активованого мінерального порошку.....	74
4.12 Визначення наявності органічних домішок у мінеральному порошку.....	78
4.13 Визначення число пластичності мінерального порошку...	78
4.14 Визначення вологості мінерального порошку.....	79
5 Вимоги щодо безпеки	81
6 Вимоги щодо застосування.....	87
Додаток А Методи випробувань мінерального порошку з відходів промисловості, які застосовуються для контролювання додаткових показників якості.....	89
Додаток Б Бібліографія.....	93

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ПОРОШОК МІНЕРАЛЬНИЙ ДЛЯ АСФАЛЬТОБЕТОННИХ СУМІШЕЙ. Методи випробувань

MINERAL FILLER FOR ASPHALT CONCRETE MIXTURES. METHODS OF TESTS

Чинний від 20 - -

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт установлює методи випробувань мінерального порошку, який призначений для асфальтобетонних сумішей (далі – мінеральний порошок).

1.1.1 Стандарт установлює методи випробувань таких показників мінерального порошку згідно з ДСТУ Б В,2.7-121:

1) зерновий склад. Вміст частинок:

- дрібніше 0,071 мм;
- дрібніше 0,315 мм;
- дрібніше 1,25 мм;

2) дійсна густина. Випробування проводять з визначення дійсної густини мінерального порошку, а саме:

– неактивованого – пікнометричним методом за допомогою гасу (перший метод); дистильованої води (другий метод);

– активованого – пікнометричним методом;

– неактивованого або активованого – за допомогою приладу Ле-Шательє;

3) середня густина при ущільненні 40 МПа (400 кгс/см²);

4) пористість при ущільненні 40 МПа (400 кгс/см²);

5) набрякання зразків із суміші порошку з нафтовим дорожнім в'язким бітумом (визначають на зразках суміші мінерального порошку

з бітумом на основі попередньо встановлених показників залишкової пористості);

6) коефіцієнт водостійкості зразків із суміші мінерального порошку з бітумом;

7) бітумоємність. Випробування проводять двома методами:

– за значенням кількості індустриальної оливи, що адсорбується зернами мінерального порошку (бітумоємність $B_{мп}$);

– за значенням кількості дорожнього в'язкого бітуму (понад 100 % мінеральних зерен), що адсорбується зернами мінерального порошку при заданому показнику водонасичення (бітумоємність $B_{в}$);

8) структуруюча здатність. Випробування проводять двома методами:

– за показником ΔT_c для встановлення категорії $\Delta_{КІК}$;

– для встановлення категорії $\Delta_{R\&B}$;

9) однорідність активованого мінерального порошку;

10) гідрофобність активованого мінерального порошку.

Випробування проводять двома методами;

11) визначення наявності органічних домішок;

12) число пластичності (для груп мінерального порошку Пл1 чи Пл2);

13) вологість. Випробування проводять двома методами згідно з:

– ДСТУ Б В.2.1-17;

– ДСТУ Б В.2.7-232.

1.1.2 Стандарт встановлює методи випробувань мінерального порошку, які застосовують для контролювання додаткових показників якості згідно з додатком А, а саме:

– вміст водорозчинних сполук;

– втрата маси при прожарюванні.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті наведено посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 2708:2006 Метрологія. Повірка засобів виміральної техніки. Організація та порядок проведення

ДСТУ 3273-95 Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги

ДСТУ 3462-96 Регулятори температури. Загальні технічні вимоги

ДСТУ 3835-98 (ГОСТ 28507-99) Взуття спеціальне з верхом із шкіри для захисту від механічного діяння. Технічні умови

ДСТУ 3910-99 (ГОСТ 17.9.1.1-99) Охорона природи. Поводження з відходами. Класифікація відходів. Порядок найменування відходів за генетичним принципом і віднесення їх до класифікаційних категорій

ДСТУ 7237:2011 Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту

ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація

ДСТУ 4044-2001 Бітуми нафтові дорожні в'язкі. Технічні умови

ДСТУ 4221:2003 Спирт етиловий ректифікований. Технічні умови

ДСТУ 4488:2005 Нафта і нафтопродукти. Методи відбирання проб

ДСТУ Б А.3.2-12:2009 Системи вентиляційні. Загальні вимоги

ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків, установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою

ДСТУ Б В.2.1-2-96 (ГОСТ 25100-95) Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація

ДСТУ Б В.2.1-17:2009 Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Методи лабораторного визначення фізичних властивостей

ДСТУ Б В.2.7-44-96 Будівельні матеріали. Цементи. Відбір і підготовка проб

ДСТУ Б В.2.7-72-98 (ГОСТ 8269.1-97) Будівельні матеріали. Щебінь і гравій із щільних гірських порід і відходів промислового виробництва для будівельних робіт. Методи хімічного аналізу

ДСТУ Б В.2.7-119-2003 Будівельні матеріали. Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-121-2014 Порошок мінеральний для асфальтобетонних сумішей. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-127:2015 Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон щебенево-мастиковий. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-135:2014 Бітуми дорожні, модифіковані полімерами. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-185:2009 Цементи. Методи визначення нормальної густини, строків тужавлення та рівномірності зміни об'єм

ДСТУ Б В.2.7-232:2010 Будівельні матеріали. Пісок для будівельних робіт. Методи випробувань

ДСТУ Б В.2.7-273:2011 Вода для бетонів і розчинів. Технічні умови (ГОСТ 23732-79, MOD)

ДСТУ Б В.2.7-319-2016 Суміші асфальтобетонні і асфальтобетон дорожній та аеродромний. Методи випробувань

ДСТУ ГОСТ 12.1.012:2008 Система стандартів безпеки праці. Вибрационная безопасность. Общие требования (з обмеженою сферою застосування – тільки в питанні гігієнічного нормування в галузі вібрації)(ГОСТ 12.1.012-90, IDT)

ДСТУ ГОСТ 12.1.038:2008 Система стандартів безпеки праці. Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов (ГОСТ 12.1.038-82, IDT)

ДСТУ ГОСТ 12.4.041:2006 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту органів дихання фільтрувальні. Загальні технічні вимоги (ГОСТ 12.4.041:2001, IDT)

ДСТУ Б EN 196-7:2010 Методи випробування цементу. Частина 7. Методи відбору та підготовки проб цементу (EN 196-7:2007, IDT)

ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.010-76 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.014-84 Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Метод измерения концентраций вредных веществ индикаторными трубками

ГОСТ 12.1.016-79 Система стандартов безопасности труда. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ

ГОСТ 12.1.030-81 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление

ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их

ГОСТ 12.1.050-86 Система стандартов безопасности труда. Методы измерения шума на рабочих местах

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002-75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.009-83 Система стандартов безопасности труда. Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и

ГОСТ 12.4.010-75 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Рукавицы специальные. Технические условия

ГОСТ 12.4.099-80 Система стандартов безопасности труда. Комбинезоны женские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия

ГОСТ 12.4.100-80 Система стандартов безопасности труда. Комбинезоны мужские для защиты от нетоксичной пыли, механических воздействий и общих производственных загрязнений. Технические условия

ГОСТ 12.4.103-83 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная, средства индивидуальной защиты ног и рук. Классификация

ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями

ГОСТ 400-80 Термометры стеклянные для испытаний нефтепродуктов. Технические условия

ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 3900-85 Нефть и нефтепродукты. Методы определения плотности

ГОСТ 3956-76 Силикагель технический. Технические условия

ГОСТ 4333-87 Нефтепродукты. Методы определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле

ГОСТ 5541-76 Средства укупорочные корковые. Технические условия

ГОСТ 6613-86 Сетки проволочные тканые с квадратными ячейками. Технические условия

ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия (Вода дистильована. Технічні умови)

ГОСТ 9147-80 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия

ГОСТ 9572-93 Бензол нефтяной. Технические условия

ГОСТ 11506-73 Битумы нефтяные. Метод определения температуры размягчения по кольцу и шару

ГОСТ 12026-76 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия

ГОСТ 20799-88 Масла индустриальные. Технические условия

ГОСТ 22524-77 Пикнометры стеклянные. Технические условия

ГОСТ 23932-90 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Общие технические условия

ГОСТ 24297-87 Входной контроль продукции. Основные положения

ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и раз меры

ГОСТ 28840-90 Машины для испытания материалов на растяжение, сжатие и изгиб. Общие технические требования

ГОСТ 29227-91 (ИСО 835-1-81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования ї

ГОСТ 29329-92 Весы для статического взвешивания. Общие технические требования

Примітка. Чинність стандартів, на які є посилання в цьому стандарті, перевіряють згідно з офіційними виданнями національного органу стандартизації – каталогом національних нормативних документів і щомісячними інформаційними покажчиками національних стандартів.

Якщо стандарт, на який є посилання, замінено новим або до нього внесено зміни, треба застосовувати новий стандарт, охоплюючи всі внесені зміни до нього.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито терміни, наведені у ДСТУ Б В.2.7-119: асфальтобетонна суміш; у ДСТУ Б В.2.7-121: активатор; мінеральний порошок; мінеральний порошок неактивований; мінеральний порошок активований; структуруюча здатність мінерального порошку; у ДСТУ 4044: бітуми нафтові дорожні в'язкі.

Нижче подано терміни, додатково вжиті в цьому стандарті, та визначення позначених ними понять.

3.1 проба (*sample* [35])

Певна кількість мінерального порошку, яка відібрана для випробувань

3.2 об'єднана проба (*combined sample* [35])

Проба мінерального порошку, що складається з декількох проб

3.3 середня проба (*average sample* [35])

Проба мінерального порошку, що відібрана з об'єднаної проби (яку зменшують методом квартування та поділяють на число середніх проб)

3.4 наважка проби (*test sample* [35])

Проба матеріалу, що відібрана з середньої проби та призначена для проведення одного чи декількох лабораторних випробувань.

4 МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ

4.1 Загальні положення

4.1.1 Засоби виміральної техніки, пристрої, допоміжне обладнання повинні бути атестовані, калібровані, пройти перевірку в установленому порядку згідно з ДСТУ 2708, їх застосування повинне здійснюватись згідно з нормативною чи технічною документацією на них.

4.1.1.1 Зважування здійснюють на лабораторних важільних, на зразкових аналітичних вагах (не нижче ніж IV-го класу точності) чи на вагах згідно з ГОСТ 29329 з пристосуванням для гідростатичного зважування або без нього, вагах для гідростатичного зважування, лабораторних вагах відповідно до ДСТУ EN 45501 (забезпечують похибку зважування $\pm 0,1$ г) або на інших вагах, вагах лабораторних електронних.

Зважування проб та наважок проб мінерального порошку здійснюють з допустимою похибкою не більше ніж 0,1 % від маси, якщо в інших нормативних документах, на які є посилання, не надані вимоги щодо допустимої похибки зважування, або в методиці випробувань не наведено інших вимог.

4.1.1.2 Для проведення випробувань застосовують лабораторний посуд, засоби вимірювальної техніки, допоміжні пристрої, допоміжне обладнання тощо (вітчизняні чи закордонні) згідно з нормативною чи технічною документацією на них.

Лабораторний посуд застосовують згідно з ГОСТ 1770, ГОСТ 9147, ГОСТ 23932, ГОСТ 25336, ГОСТ 29227.

4.1.2 Воду для проведення випробувань застосовують згідно з ДСТУ Б В.2.7-273 чи згідно з [32], якщо у стандарті не надані вказівки щодо застосування дистильованої води згідно з ГОСТ 6709.

4.1.3 Матеріали та реактиви для проведення випробувань: гас (технічний очищений чи освітлювальний) для технічних потреб; парафін нафтовий твердий; толуол; хлороформ; продукти для активації мінерального порошку; змочувач (матеріал для визначення дійсної густини активованого мінерального порошку ОП-7, ОП-10 чи один із змочувачів – порошкоподібний, пастоподібний або рідкий технічний чи побутовий миючий засіб) тощо застосовують згідно з нормативними документами або технічною документацією на кожний їх вид.

4.1.4 Проби мінерального порошку відбирають з місць, вказаних згідно з ДСТУ Б В.2.7-121. Місця відбору проб призначають для кожного підприємства чи складу залежно від умов технологічного процесу із виконанням вимог щодо безпеки.

Проби відбирають відповідно до ДСТУ Б В.2.7-44 або ДСТУ Б EN 196-7 за допомогою пробовідбірника (автоматичного чи механічного) або вручну. При цьому порошкоподібні відходи промисловості дозволяється відбирати совком, совковою лопатою.

З цих проб (у кількості не менше ніж чотири) складають об'єднану пробу мінерального порошку масою не менше ніж 5 кг.

4.1.4.1 Об'єднану пробу ретельно перемішують та зменшують методом квартування для отримання середніх проб.

Для квартування пробу порошку розрівнюють на металевому листі та поділяють на чотири частини взаємно перпендикулярними лініями, які перехрещуються у центрі об'єднаної проби.

Масу мінерального порошку об'єднаної проби з двох будь яких протилежних чвертей відбирають, розрівнюють на металевому листі та послідовним квартуванням скорочують у декілька разів.

Після чого поділяють на число середніх проб. Кількість середніх проб повинна відповідати видам випробувань з урахуванням методів випробувань, зазначених у цьому стандарті.

4.1.4.2 Маса середньої проби при приймально-здавальному контролюванні повинна бути не менше ніж 1 кг, при періодичному контролюванні – не менше ніж 3 кг (якщо в методиці випробувань не наведено інших вимог).

4.1.4.3 При відборі проб, що призначені для проведення приймально-здавального, періодичного контролювання чи випробувань на відповідність якості, складають акт відбору проб мінерального порошку. В акті відбору проб зазначають умовне позначення

мінерального порошку згідно з ДСТУ Б В.2.7-121, місце, дату відбору, прізвище та підпис робітника, який відібрав проби тощо.

4.1.4.4 Проби пакують у мішки або іншу упаковку таким чином, щоби маса та властивості мінерального порошку були незмінні до початку проведення випробувань.

Кожну пробу мінерального порошку маркують двома ярликами з зазначенням даних згідно з 4.1.4.3. Один ярлик укладають з пробамі, інший ярлик закріплюють на упаковці. При транспортуванні та зберіганні необхідно забезпечити цілісність пакування з пробамі та ярлику.

4.1.4.5 Пробу неактивованого мінерального порошку перед проведенням випробувань висушують у сушильній шафі, що забезпечує нагрів до температури $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$ та підтримку заданої температури протягом потрібного часу (з похибкою $\pm 1^\circ\text{C}$) згідно з ДСТУ 3462, до постійної маси за температури $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$.

Пробу активованого мінерального порошку для проведення випробувань застосовують у повітряно-сухому стані.

4.1.4.6 Пробу порошку перед проведенням випробувань з визначення вологості не висушують.

4.1.5 Пробу нафтового дорожнього в'язкого бітуму, що відповідає вимогам згідно з ДСТУ 4044 або бітумів дорожніх, модифікованих полімерами згідно з ДСТУ Б В.2.7-135, відбирають згідно з ДСТУ 4488.

4.1.6 Температуру нагрівання складових суміші мінерального порошку з нафтовим дорожнім в'язким бітумом, яку необхідно контролювати при виготовленні суміші для проведення випробувань з визначення набрякання, коефіцієнта водостійкості, показників бітумоємності B_b та структуруючої здатності встановлюють згідно з таблицею 2 ДСТУ Б В.2.7-319:2017, якщо у стандарті не надані інші вимоги.

4.2 Визначення зернового складу

Суть методу полягає в розділенні на фракції за допомогою стандартного набору сит з промиванням водою.

Визначають вміст частинок мінерального порошку з зернами розміром дрібніше ніж:

- 0,071 мм;
- дрібніше 0,315 мм;
- дрібніше ніж 1,25 мм

4.1.2 Засоби та допоміжні пристрої, реактиви

Сита із стандартного набору сит (дротяні з квадратними отворами згідно з ГОСТ 6613) або ДСТУ ISO 565 з розміром отворів 1,25 мм; 0,315 мм; 0,071 мм або прилад лабораторний для механічного просіювання будь-якого типу, що забезпечує чітке розподілення фракцій порошку та збереження маси проби під час просіювання.

Ваги лабораторні, аналітичні згідно з 4.1.1.1.

Шафа сушильна (див. 4.1.4.5).

Ексикатор.

Чашка порцелянова діаметром від 10 см до 20 см.

Товкачик з гумовим наконечником.

Посудина місткістю від 6 л до 10 л.

Посудину місткістю не менше ніж 1 л.

Гумова груша.

Шпатель.

Металева лопатка або совок.

Вода згідно з ДСТУ Б В.2.7-273 чи ГОСТ 23732.

Змочувач згідно з 4.1.3 (для випробування активованого мінерального порошку);

Лабораторний посуд застосовують згідно з 4.1.1.2.

Годинник будь якого типу, який забезпечує точність вимірювання не менше ніж 1 хв.

4.2.2 Правила готування до випробування

4.2.2.1 Відбір та підготовка наважок проб мінерального порошку

Для випробування беруть середню пробу мінерального порошку, відібрану відповідно до 4.1.4.

З середньої проби відбирають дві наважки проби (для двох паралельних випробувань) - кожна масою не менше ніж:

- 100 г - активованого порошку у повітряно-сухому стані;
- 100 г неактивованого порошку висушеного до постійної маси (час, як правило, дорівнює 5 год) за температури $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$ і охолодженою в ексікаторі до температури від $20 ^\circ\text{C}$ до $25 ^\circ\text{C}$.

4.2.2.2 Готування води для визначення вмісту частинок активованого мінерального порошку з додаванням змочувача при встановленні зернового складу активованого мінерального порошку

Готування води з додаванням змочувача здійснюють таким чином.

У воду, що використовують для випробувань, вводять один із змочувачів.

На 1 л води вводять змочувач у такій кількості:

- 15 г – рідкий (або 120 крапель у вигляді розчину у воді 1:1);
- 10 г – пастоподібний;
- 3 г – порошкоподібний.

Кількість змочувача можна зменшувати, якщо в процесі випробувань утворюється велика кількість піни, що перешкоджає забезпеченню контролювання показників з належною точністю.

Готування розчину змочувача.

В порцелянову чашку вносять змочувач: металевою ложкою – порошкоподібний або совком – пастоподібний і додають необхідну кількість дистильованої води (у пропорції 1:1).

У чашці товкачиком із гумовим наконечником вручну розтирають змочувач з водою до досягнення пастоподібного стану та однорідності, яку оцінюють візуально.

У посудину місткістю (не менше ніж 1 л) наливають воду.

Один із підготовлених змочувачів додають у посудину з водою.

Рідкий змочувач додають у вигляді крапель.

Підготовлений змочувач у пастоподібному стані металевою ложкою або совком додають поступово порціями.

Змочувач ретельно перемішують з водою металевою ложкою чи шпателем вручну до розчинення. Розчинення порошкоподібного та пастоподібного змочувача оцінюють візуально.

4.2.3 Методика та правила проведення випробування

4.2.3.1 Визначають масу частинок розміром дрібніше ніж 0,071 мм. Наважку проби мінерального порошку масою 100 г, що відібрана та підготовлена відповідно до 4.2.2.1, насипають у порцелянову чашку, носик якої знизу змащують вазеліном.

У цю чашку для проведення випробувань мінерального порошку:

– неактивованого – наливають невелику кількість дистильованої води;

– активованого – наливають невелику кількість дистильованої води із змочувачем (або дистильованої води без змочувача, що застосовують для накопичення статистичних даних контролювання зернового складу).

Воду (або воду із змочувачем) та частинками мінерального порошку розтирають у чашці протягом від 2 хв до 3 хв товкачиком із гумовим наконечником.

Мінеральний порошок повинен бути у воді.

Після розтирання воду з частинками мінерального порошку зливають на сито з отворами розміром 0,071 мм, яке розміщено над посудиною місткістю від 6 л до 10 л. Ці операції проводять декілька разів

для того, щоб за зовнішніми ознаками в чашці не залишились частинки мінерального порошку та вода стала прозорою.

Після промивання частинки мінерального порошку розміром більше ніж 0,071 мм за допомогою гумової груші з сита змивають у порцелянову чашку. Воду з чашки обережно зливають.

Промивання і розтирання мінерального порошку безпосередньо на ситі не допускається.

Чашку із залишком частинок наважки проби ставлять у сушильну шафу і висушують. Висушування частинок мінерального порошку здійснюють до постійної маси за температури $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$. Висушені частинки наважки проби мінерального порошку зважують. За різницею величин маси наважки проби та маси залишку порошку встановлюють масу частинок розміром дрібніше 0,071 мм, що пройшли крізь сито в процесі промивання.

4.2.3.2 Визначають вміст частинок мінерального порошку дрібніше ніж 0,071 мм, 0,315 мм, 1,25 мм при сухому розсіві.

Залишок наважки проби мінерального порошку у сухому стані просіюють крізь набір сит.

Починають просіювання залишку наважки крізь набір сит із найбільшим розміром отворів 1,25 мм, 0,315 мм, закінчують просіювання крізь сито з розміром отворів 0,071 мм вручну чи на приладі для механічного просіювання.

Перед закінченням просіювання кожне сито вручну інтенсивно струшують над аркушем паперу протягом 1 хв. Просіювання вважають закінченим, якщо кількість частинок, що пройшли крізь сита з отворами розмірами 1,25 мм, не перевищує 0,05 г, а кількість частинок, що пройшли крізь сита з отворами розмірами 0,315 мм та 0,071 мм не перевищує 0,02 г для кожного сита окремо.

4.2.3.3 Визначення вмісту частинок у мінеральному порошку для здійснення приймально-здавального контролювання дозволяється без попереднього промивання при умові використання приладу лабораторного для механічного просіювання.

При цьому наважку проби мінерального порошку масою 100 г, що відібрана та підготовлена відповідно до 4.2.2.1, просіюють крізь набір сит приладу лабораторного для механічного просіювання.

Час просіювання наважки від 30 хв до 40 хв. Прилад зупиняють та здійснюють контрольне просіювання вручну - інтенсивно струшують сита над аркушем паперу протягом 1 хв.

Просіювання вважають закінченим, якщо кількість частинок, що пройшли крізь сита не перевищують вимог 4.2.3.2.

Залишок частинок мінерального порошку на кожному ситі зважують.

4.2.4 Правила опрацювання результатів

Визначають часткові залишки у відсотках по відношенню до маси наважки проби.

Вміст частинок дрібніше ніж 0,071 мм (у відсотках за масою) дорівнює сумі маси частинок, що пройшли через це сито в процесі промивання порошку і при сухому розсіві залишку наважки проби.

За результатами просіювання обчислюють частковий залишок наважки проби на кожному ситі α_i , %, за формулою:

$$\alpha_i = \frac{m_i}{m} 100, \quad (1)$$

де m_i - маса залишку наважки проби на даному ситі, г;

m - маса наважки проби, г;

Вміст частинок з зернами розміром дрібніше ніж 1,25 мм ($M_{1,25}$), дрібніше ніж 0,315 мм ($M_{0,315}$), дрібніше ніж 0,071 мм ($M_{0,071}$), у відсотках за масою обчислюють за формулами:

$$M_{1,25} = 100 - \alpha_{i, 1,25} \quad (2)$$

$$M_{0,315} = M_{1,25} - \alpha_{i, 0,315} \quad (3)$$

$$M_{0,071} = M_{1,25} - \alpha_{i, 0,071} \quad (4)$$

де - $M_{1,25}$ - вміст частинок дрібніше ніж 1,25 мм, %;

$\alpha_{i, 1,25}$ - наважка проби на сит з розміром отворів 1,25, %;

$M_{0,315}$ - вміст частинок дрібніше ніж 0,315 мм, %;

$\alpha_{i, 0,315}$ - наважка проби на ситі з розміром отворів 0,315, %;

$M_{0,071}$ - вміст частинок дрібніше ніж 0,071 мм, %;

$\alpha_{i, 0,071}$ - наважка проби на ситі з розміром отворів 0,071, %.

4.2.5 Правила оформлення результатів

Протокол визначення зернового складу повинен містити інформацію:

- а) марку досліджуваного мінерального порошку та інформацію для його повної ідентифікації;
- б) посилання на цей стандарт;
- в) використані сита, допоміжне обладнання;
- г) результат випробування;
- д) будь-яке відхилення від встановленого методу;
- е) дата випробування.

4.2.6 Похибка

Результат кожного визначення розраховують з точністю до другого знаку після коми.

За результат випробування приймають середнє арифметичне значення двох паралельних визначень.

4.2.6.1 Повторюваність

Розбіжність між двома результатами визначення зернового мінерального порошку, отриманими одним і тим же оператором, при роботі на одному і тому ж обладнанні, за однакових умов, з тієї ж проби, протягом тривалого проміжку часу, при виконанні методу не повинна перевищувати 2 % (від загальної маси наважки проби).

4.2.6.2 Відтворюваність

Розбіжність між двома окремими і незалежними результатами випробувань, отриманими різними операторами, в різних лабораторіях, на ідентичному досліджуваному мінеральному порошку, з тієї ж проби, протягом тривалого проміжку часу, при виконанні методу встановлюють на базі накопичення статистичних даних.

4.3 Визначення дійсної густини мінерального порошку

Суть методу полягає у встановленні густини мінерального порошку без урахування пор.

Дійсну густину мінерального порошку визначають шляхом визначення маси одиниці об'єму висушених частинок з застосуванням методів:

а) пікнометричного для мінерального порошку:

– неактивованого – за допомогою гасу або дистильованої води;

– активованого – за допомогою дистильованої води

зі змочувачем;

б) з застосуванням приладу Ле-Шательє для мінерального порошку:

– неактивованого (за допомогою гасу чи дистильованої води),

– активованого (за допомогою дистильованої води зі змочувачем)

4.3.1 Засоби та допоміжні пристрої, реактиви для визначення дійсної густини мінерального порошку пікнометричним методом

Ваги згідно з 4.1.1.1:

– лабораторні, аналітичні;
– важільні (у разі застосування мірної колби для проведення випробувань).

Шафа сушильна, що забезпечує нагрів до температури $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$ та підтримку заданої температури протягом потрібного часу (з похибкою $\pm 1 ^\circ\text{C}$) згідно з ДСТУ 3462 (див 4.1.4.5).

Шафа сушильна, що забезпечує нагрів до температури $(250 \pm 5) ^\circ\text{C}$ згідно з ДСТУ 3462 (в разі застосування дисперсного ґрунту суглинку для очистки гасу).

Вакуум-прилад (установка вакуумна) або шафа вакуумна сушильна. Прилади та установки повинні забезпечувати досягнення та підтримання протягом потрібного часу тиску 2000 Па (0,002 МПа, 15 мм рт. ст.).

Баня піщана чи електроплитка с закритою пружиною розжарювання згідно з технічною документацією на них.

Сита із стандартного набору сит з квадратними отворами розміром 1,25 мм; 0,25 (0,50) мм.

Пікнометр ємністю 100 мл (або мірна колба ємністю 100 мл чи ємністю 250 мл та гладкі пластинки зі скла) згідно з ГОСТ 22524.

Колба ємністю 1 л (для промивання лабораторного посуду).

Чашка порцелянова діаметром від 8 см до 12 см.

Лабораторний посуд згідно з 4.1.1.2.

Крапельниця згідно з ГОСТ 25336.

Скляна лійка діаметром від 12 см до 15 см.

Термометр хімічний ртутний скляний з ціною поділки $1 ^\circ\text{C}$ згідно з ГОСТ 400.

Піддон металевий (емальований) або лист металевий розмірами не менше ніж 25 см × 40 см.

Папір фільтрувальний лабораторний згідно з ГОСТ 12026.

Гас технічний очищений або гас освітлювальний згідно з 4.1.3.

Вода дистильована згідно з ГОСТ 6709.

Змочувач.

Силікагель марки АСК згідно з ГОСТ 3956 або дисперсний ґрунт суглинок всіх різновидностей згідно з класифікацією таблиці Б13 ДСТУ Б В.2.1-2 (ГОСТ 25100).

Годинник будь якого типу, який забезпечує точність вимірювання не менше ніж 1 хв.

4.3.2 Правила готування до випробування

4.3.2.1 Відбір та готування проб

Для випробування беруть середню пробу мінерального порошку масою 200 г, відібрану відповідно до 4.1.4.

З середньої проби порошку відважують дві наважки проби (для двох паралельних випробувань) масою:

– 10 г кожна, якщо дійсну густину визначають за допомогою пікнометра або мірної колби ємністю 100 мл;

– 50 г кожна, якщо дійсну густину визначають у мірній колбі ємністю 250 мл.

4.3.2.2 Готування гасу

При визначенні дійсної густини неактивованого мінерального порошку застосовують гас, а саме:

– технічний очищений гас застосовують без очистки;

– освітлювальний гас очищують.

Для готування очищеного гасу може бути застосований ґрунт суглинок при відсутності силікагелю.

Наважку ґрунту масою 200 г підготовлюють для проведення випробувань таким чином:

– поміщають у порцелянову чашу, прожарюють за температури 250 °С протягом 3 год у сушильній шафі та охолоджують до кімнатної температури;

– просіюють крізь сито з отворами розміром 1,25 мм, 0,25 (0,50) мм;

– відбирають наважку з розміром зерен до 0,25 (0,50) мм.

Для очищення освітлювального гасу застосовують силікагель або підготовлений ґрунт (суглинок).

Підготування гасу здійснюють у скляній колбі ємністю 1 л. В колбу вставляють скляну лійку діаметром від 12 см до 15 см куди вкладають папір для фільтрування масел.

На фільтр насипають силікагель або підготовлений ґрунт масою від 120 г до 150 г, крізь який невеликими порціями фільтрують 500 мл гасу.

4.3.2.3 Готування дистильованої води зі змочувачем для визначення дійсної густини активованого мінерального порошку

При визначенні дійсної густини активованого мінерального порошку застосовують підготовлену дистильовану воду з одним із видів змочувача відповідно до 4.2.2.2.

4.3.2.4 Визначення дійсної густини гасу, дистильованої води зі змочувачем

Дійсну густину гасу або дистильованої води зі змочувачем визначають згідно з ГОСТ 3900.

4.3.3 Методика та правила проведення випробування

Дійсну густину неактивованого мінерального порошку визначають одним із пікнометричних методів:

– за допомогою гасу;

– за допомогою дистильованої води.

4.3.3.1 Методика та правила проведення випробування визначення дійсної густини неактивованого мінерального порошку за допомогою гасу пікнометричним методом

Зважують чисті та висушені два пікнометри або дві мірні колби.

Кожну наважку проби мінерального порошку, висушеної до постійної маси (кількість якої встановлюють згідно з 4.3.2.1), насипають у кожний з двох пікнометрів (або двох колб).

Кожен пікнометр (колбу) із вставленою склянню лійкою з наважкою порошку заповнюють на 2/3 об'єму гасом, температура якого становить від 18 °С до 22 °С.

Для видалення повітря пікнометри (колби) поміщають у вакуум-прилад (установку), витримують одну годину при показниках залишкового тиску не більше ніж 15 мм рт. ст. (0,002 МПа).

Після витримування під тиском у вакуум-приладі, тиск доводять до атмосферного, пікнометри (колби) переносять на піддон металевий (емальований) або лист металевий розмірами не менше ніж 25 см × 40 см, де ставлять на фільтрувальний папір.

У пікнометри (колби) доливають гас до вибраної риски на шийці та витримують 30 хв за температури від 18 °С до 22 °С.

Якщо рівень гасу змінився, то потрібно знову долити гас в кожен пікнометр (колбу) (дозволяється використовувати крапельницю). При цьому гас застосовують за температури від 18 °С до 22 °С.

Гас доливають для видалення повітря таким чином:

– при застосуванні пікнометра, заповненого гасом до вибраної риски на шийці, отвір приладу закривають пробкою, витискують надлишок гасу через капілярний отвір.

– при застосуванні колби гас доливають до самого краю шийки, на яку кладуть склянню гладку пластинку так, щоб надлишки гасу витекли та під пластинкою не залишалось бульбашок повітря.

Після заповнення гасом пікнометри (колби) обтирають фільтрувальним папером. Потім кожен пікнометр з пробкою без скляної лійки (колби без скляної пластинки) зважують для встановлення їх маси разом з мінеральним порошком і гасом.

Для встановлення маси кожного пікнометра (колби) з гасом їх звільняють від вмісту, ретельно очищують.

Чисті пікнометри (колби без гладкої пластинки) наповнюють гасом за температури від 18 °С до 22 °С, як вказано вище. Потім кожен пікнометр з пробкою без скляної лійки (колбу без скляної пластинки) зважують для встановлення їх маси разом з гасом.

4.3.3.1.1 Правила опрацювання результатів

Дійсну густину неактивованого мінерального порошку, ρ , г/см³, що визначають за допомогою гасу пікнометричним методом, обчислюють за формулою:

$$\rho = \frac{m_2 \times \rho_2}{m_2 + m_1 - m_3}, \quad (4)$$

де m_2 – маса наважки проби сухого мінерального порошку, г;

ρ_2 – дійсна густина гасу за температури від 18 °С до 22 °С, г/см³

згідно з 4.3.2.4;

m_1 – маса пікнометра (колби) з гасом, г;

m_3 – маса пікнометра (колби) з мінеральним порошком і гасом, г.

4.3.3.1.2 Правила оформлення результатів

Протокол визначення дійсної густини неактивованого мінерального порошку за допомогою гасу пікнометричним методом, повинен містити інформацію:

а) марку досліджуваного мінерального порошку та інформацію для його повної ідентифікації;

б) посилання на цей стандарт;

в) використані реактиви. Дозволено зазначати пристрої та допоміжне обладнання;

- г) результат випробування;
- д) будь-яке відхилення від встановленого методу;
- е) дата випробування.

4.3.3.1.3 Похибка

Результат кожного визначення дійсної густини неактивованого мінерального порошку за допомогою гасу пікнометричним методом розраховують с точністю до другого знаку після коми (до $0,01 \text{ г/см}^3$).

За результат приймають середнє арифметичне значення двох паралельних визначень.

Повторюваність: розбіжність між двома результатами визначення дійсної густини мінерального порошку за допомогою гасу, отриманими одним і тим же оператором, при роботі на одному і тому ж обладнанні, за однакових умов, з тієї ж проби, протягом тривалого проміжку часу, при застосуванні пікнометричного методу не повинна перевищувати $0,02 \text{ г/см}^3$.

У випадку перевищення допустимої величини розбіжності між двома результатами, випробування здійснюють до отримання допустимого значення відхилення.

Відтворюваність результатів, що забезпечує цей метод, установлюють згідно з 4.2.6.2.

4.3.3.2 Методика та правила проведення випробування визначення дійсної густини неактивованого мінерального порошку за допомогою дистильованої води пікнометричним методом

Зважують чисті та висушені два пікнометри або дві мірні колби.

Кожну наважку проби мінерального порошку, висушеної до постійної маси (кількість якої встановлюють згідно з 4.3.2.1), насипають у кожний з двох пікнометрів (або двох колб).

Кожен пікнометр (колбу) з наважкою мінерального порошку заповнюють на 1/3 об'єму дистильованою водою, температура якої становить від 18 °С до 22 °С.

Для видалення повітря з дистильованої води разом із мінеральним порошком кожний пікнометр (колбу) послідовно:

а) збовтують.

б) розміщують в піщаній бані та кип'ятять одну годину.

Після кип'ятіння кожний пікнометр (колбу), що розміщена в піщаній бані, охолоджують до температури від 18 °С до 22 °С.

В кожний пікнометр (колбу) доливають дистильовану воду (за температури від 18 °С до 22 °С) до вибраної риски на шийці та за цієї температури витримують 30 хв.

Пікнометри (колби) переносять на металевий (емальований) піддон або металевий лист розмірами не менше ніж 25 см × 40 см де ставлять на фільтрувальний папір.

Якщо рівень води змінився, у кожен пікнометр (колбу) потрібно долити знову дистильовану воду до вибраної риски на шийці. (дозволяється використовувати крапельницю). При цьому дистильовану воду застосовують за температури від 18 °С до 22 °С.

Дистильовану воду доливають для видалення повітря таким чином:

– при застосуванні пікнометра, заповненого водою до вибраної риски на шийці, отвір приладу закривають пробкою, витискують надлишок води через капілярний отвір;

– при застосуванні колби воду доливають до самого краю шийки, на яку кладуть гладку скляну пластинку так, щоб надлишки води витекли та під пластинкою не залишалось бульбашок повітря.

Після заповнення водою пікнометр (колбу) обтирають фільтрувальним папером. Потім кожен пікнометр з пробкою (колбу без скляної пластинки) зважують для встановлення їх маси разом з мінеральним порошком і водою.

Для встановлення маси кожного пікнометра (колби) з дистильованою водою послідовно:

а) звільняють від вмісту;

б) промивають дистильованою водою кімнатної температури за допомогою води з колби ємністю 1 л. Воду зливають;

в) наповнюють до вибраної риски дистильованою водою за температури від 18 °С до 22 °С, г/см³;

г) зважують (пікнометр з пробкою, колбу без скляної пластинки).

4.3.3.2.1 Правила опрацювання результатів

Дійсну густину неактивованого мінерального порошку ρ , г/см³, що визначають за допомогою дистильованої води пікнометричним методом, обчислюють за формулою:

$$\rho = \frac{m_2 \times \rho_e}{m_2 + m_1 - m_3}, \quad (5)$$

де: m_2 – маса наважки проби сухого мінерального порошку, г;

ρ_e – дійсна густина дистильованої води за температури від 20 °С до 22 °С, що дорівнює 1 г/см³;

m_1 – маса пікнометра (колби) з дистильованою водою, г;

m_3 – маса пікнометра (колби) з мінеральним порошком і дистильованою водою, г.

4.3.3.2.2 Правила оформлення результатів

Протокол визначення дійсної густини неактивованого мінерального порошку за допомогою дистильованої води пікнометричним методом повинен містити інформацію згідно з 4.3.3.1.2.

4.3.3.2.3 Похибка

Результат кожного визначення дійсної густини неактивованого мінерального порошку за допомогою дистильованої води пікнометричним методом, розраховують с точністю до другого знака після коми (до 0,01 г/см³).

За результат випробування приймають середнє арифметичне значення двох паралельних визначень.

Повторюваність: розбіжність між двома результатами визначення дійсної густини мінерального порошку за допомогою дистильованої води, отриманими одним і тим же оператором, при роботі на одному і тому ж обладнанні, за однакових умов, з тієї ж проби, протягом тривалого проміжку часу, при застосуванні пікнометричного методу не повинна перевищувати 0,02 г/см³.

У випадку перевищення допустимої величини розбіжності між двома результатами, випробування здійснюють до отримання допустимого значення відхилення.

Відтворюваність результатів, що забезпечує цей метод, установлюють згідно з 4.2.6.2.

4.3.4 Методика та правила проведення випробування визначення дійсної густини активованого мінерального порошку пікнометричним методом

Методику та правила проведення випробування визначення дійсної густини активованого мінерального порошку пікнометричним методом застосовують згідно з 4.3.3.2 із змінами, а саме:

– замість дистильованої води використовують підготовлену дистильовану воду із змочувачем;

– підбирають змочувач та готують дистильовану воду із змочувачем згідно з 4.2.2.2.

4.3.4.1 Правила опрацювання результатів

Дійсну густину активованого мінерального порошку ρ_a , г/см³, що визначена пікнометричним методом, обчислюють за формулою:

$$\rho_a = \frac{m_2 \times \rho_6}{m_2 + m_1 - m_4}, \quad (6)$$

де m_2 - маса наважки проби сухого мінерального порошку, г;

ρ_e - дійсна густина дистильованої води за температури від 18 °С до 22 °С із змочувачем;

m_1 - маса пікнометра (колби) з дистильованою водою та змочувачем, г;

m_4 - маса пікнометра (колби) з мінеральним порошком і дистильованою водою із змочувачем, г.

4.3.4.2 Правила оформлення результатів

Оформлення результатів здійснюють згідно з 4.3.3.2.2.

4.3.4.3 Похибка

Похибку, повторюваність, відтворюваність установлюють згідно з 4.3.3.2.3.

4.3.5 Визначення дійсної густини неактивованого чи активованого мінерального порошку за допомогою приладу Ле-Шательє

4.3.5.1 Засоби та допоміжні пристрої, реактиви

У засоби та допоміжні пристрої, реактиви для визначення дійсної густини мінерального порошку пікнометричним методом згідно з 4.3.1 вносять зміни.

На заміну пікнометра або мірної колби застосовують прилад Ле-Шательє;

Додають (металеву) посудину ємністю від 5 л до 7 л та штатив.

4.3.5.2 Правила готування до випробування

Відбір та підготовка проб мінерального порошку здійснюють згідно з 4.2.2.1.

З середньої проби масою 200 г відбирають дві наважки проби (для двох паралельних визначень) масою по 50 г кожна.

Вибір або готування очищеного гасу здійснюють згідно з 4.3.2.3.

Для проведення випробувань підбирають змочувач та готують дистильовану воду із змочувачем згідно з 4.2.2.2.

4.3.5.3 Методика та правила проведення випробування

Прилад Ле-Шательє, відповідно до вибраної методики проведення випробувань, наповнюють однією із таких рідин:

- гасом (для неактивованих мінеральних порошків);
- дистильованою водою (для неактивованих мінеральних порошків);
- дистильованою водою із змочувачем (для активованих мінеральних порошків).

Рідину, температура якої становить від 18 °С до 22 °С, наливають у прилад до нижньої риски. Рівень рідини визначають за нижнім меніском.

Рідину витримують 30 хв за температури від 18 °С до 22 °С.

Якщо рівень гасу або води змінився, знову доливають одну із речовин до нижньої риски приладу. При цьому дозволяється використання крапельниці.

Вільну від гасу або води частину приладу ретельно осушують фільтрувальним папером.

Від наважки проби мінерального порошку масою 50 г відбирають лопаткою або совком невеликі порції порошку і всипають у прилад доти, поки рівень рідни у приладі не підніметься до риски з будь-якою вибраною поділкою градуйованої частини приладу.

Залишок наважки проби, який не увійшов у прилад, зважують.

Прилад Ле-Шательє закріплюють на спеціальному штативі (щоб уникнути спливання приладу). Потім поміщають у посудину з водою так, щоб уся градуйована частина приладу була занурена у воду, температуру якої підтримують від 18 °С до 22 °С протягом 30 хв.

Потім рекомендується прилад зняти з штатива. Декілька разів енергійно повернути прилад навколо вертикальної осі до припинення виділення бульбашок повітря.

Після видалення повітря прилад знову закріплюють на штативі та поміщають у посудину з водою так, щоб вся градуйована частина приладу була занурена у воду, температуру якої підтримують від 18 °С до 22 °С протягом 20 хв.

Залишок наважки проби мінерального порошку, який не увійшов у прилад, зважують.

Об'єм рідини (гасу, води чи води зі змочувачем), який витиснений зернами мінерального порошку визначається за значенням градуйованої частини приладу Ле-Шательє.

4.3.5.4 Правила опрацювання результатів

Дійсну густину неактивованого або активованого мінерального порошку ρ , г/см³ за допомогою приладу Ле-Шательє обчислюють за формулою:

$$\rho = \frac{m_1 - m_2}{V}, \quad (7)$$

де m_1 - маса наважки проби сухого мінерального порошку, г;

m_2 - маса залишку наважки проби, г;

V - об'єм рідини (гасу, води чи води зі змочувачем), який витиснений зернами мінерального порошку, см³.

4.3.5.5 Правила оформлення результатів

Правила оформлення результатів визначення дійсної густини неактивованого або активованого мінерального за допомогою приладу Ле-Шательє встановлюють згідно з 4.3.3.2.2.

4.3.5.6 Похибка

Похибку, повторюваність, відтворюваність установлюють згідно з 4.3.3.2.3.

4.4 Визначення середньої густини мінерального порошку

Суть методу полягає у визначенні густини мінерального порошку після ущільнення його у формі об'ємом 100 см^3 під навантаженням 40 МПа (400 кгс/см^2).

4.4.1 Засоби та допоміжні пристрої, реактиви

Форма для визначення середньої густини мінерального порошку.

Ваги лабораторні, аналітичні згідно з 4.1.1.1.

Прес гідравлічний або випробувальна машина потужністю не менше ніж 100 кН (10 тс) згідно з ГОСТ 28840 для забезпечення навантаження 40 МПа (400 кгс/см^2) з силовимірювачами, з допустимою похибкою $\pm 2 \%$ від вимірюваного навантаження, зі швидкістю руху плити або захватів преса ($3,0 \pm 0,1$) мм/хв.

Шафа сушильна згідно з ДСТУ 3462 (див 4.1.4.5).

Піддон металевий (емальований) або лист металевий розмірами не менше ніж $25 \text{ см} \times 40 \text{ см}$.

Щітка м'яка (пензель).

Сито з стандартного набору сит згідно з ГОСТ 6613 з квадратними отворами розміром $1,25 \text{ мм}$.

Ступка (або чаша з товкачиком) порцелянова.

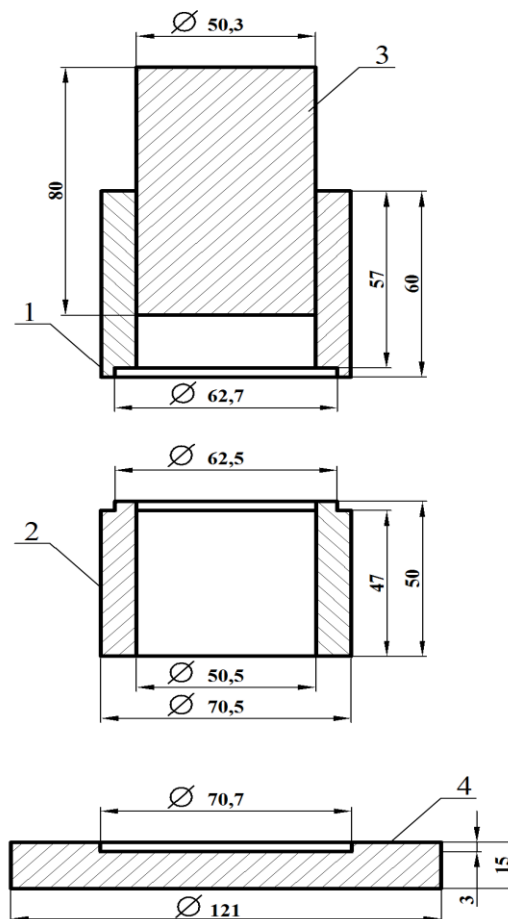
Ніж із прямим лезом чи шпатель.

Лопатка металева.

Годинник будь якого типу, який забезпечує точність вимірювання не менше ніж 1 хв .

4.4.2 Вимоги до форми

4.4.2.1 Форма для ущільнення мінерального порошку наведена на рисунку 1. Форма складається з полого роз'ємного циліндру, верхньої частини та нижньої частини, вкладиша і металевого піддона форми. Об'єм нижньої частини форми становить від 95 см^3 до 105 см^3 . Розміри форми, що наведені на рисунку 1, можуть бути змінені. Але при цьому об'єм нижньої частини форми повинен бути від 95 см^3 до 105 см^3 .



- 1 – верхня частина;
- 2 – нижня частина;
- 3 – вкладиш;
- 4 – металевий піддон-підставка

Рисунок 1 – Форма для виготовлення ущільнених зразків мінерального порошку (визначення середньої густини)

4.4.2.2 Вимоги до матеріалу форми для визначення середньої густини, робочих поверхонь та вкладишів форми визначають згідно з 6.2 ДСТУ Б В.2.7-319.

4.4.3 Правила готування до випробування

4.4.3.1 Відбір та готування середньої проби мінерального порошку здійснюють згідно з 4.3.2.1.

У методику готування мінерального порошку для формування ущільнених зразків мінерального порошку (для визначення середньої густини) вносять зміни, а саме:

- відбирають середню пробу масою 1 кг;
- пробу неактивованого порошку висушують за температури $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$, охолоджують до кімнатної температури та розтирають у порцеляновій ступці (або чашці), просіюють крізь сито з розміром отворів 1,25 мм;
- пробу активованого порошку у повітряно-сухому стані розтирають у порцеляновій ступці (або чашці), просіюють крізь сито з розміром отворів 1,25 мм.

4.4.3.2 Зважують три наважки проби від 60 г до 80 г кожна – неактивованого чи активованого порошку (для трьох паралельних визначень).

4.4.4 Методика та правила проведення випробування

Перед випробуванням чиста форма для виготовлення ущільнених зразків мінерального порошку (для визначення середньої густини) повинна бути розібрана на чотири складові частини, що наведені на рисунку 1.

Для випробування цю форму складають таким чином:

- нижню частину розміщують на піддоні-підставці форми, зважують з точністю до $\pm 0,5$ г;
- на нижню частину встановлюють верхню частину форми.

Підготовлену до випробування наважку мінерального порошку порціями масою від 60 г до 80 г за допомогою металевої лопатки чи совка переносять в зібрану форму та заповнюють її.

У формі порошок пошарово розподіляють і штикують ножем чи шпателем та злегка притискають вкладишем форми.

Об'єм мінерального порошку V , см^3 , повинен дорівнювати $(100 \pm 0,5) \text{ см}^3$

Форму при виготовленні ущільнених зразків (для визначення середньої густини) встановлюють на нижню плиту преса та ущільнюють мінеральний порошок.

Ущільнююче навантаження поступово доводять до величини 40 МПа (400 кгс/см²) і витримують під цим навантаженням (3,0 ± 0,1) хв.

Після ущільнення зразка навантаження знімають (повільно), всю форму з ущільненим мінеральним порошком переносять на металевий лист або металевий (емальований) піддон розмірами не менше ніж 25 см × 40 см.

Вкладиш і верхню частину форми знімають.

Надлишок (за наявності) мінерального порошку над нижньою частиною форми зрізають ножом або шпателем, зовнішні стінки форми і піддона форми очищають м'якою щіткою.

Складові форми (нижню частину та піддон-підставку) з ущільненим мінеральним порошком для встановлення їх маси зважують з точністю до ± 0,5 г.

4.4.5 Правила опрацювання результатів

Середню густину мінерального порошку ρ_m , г/см³ обчислюють за формулою:

$$\rho_m = \frac{m - m_1}{V}, \quad (8)$$

де m - маса складових форми (нижньої частини та піддона-підставки) з ущільненим мінеральним порошком, г;

m_1 - маса складових форми (нижньої частини та піддона-підставки), г;

V - об'єм мінерального порошку, що дорівнює 100 см³.

4.4.6 Правила оформлення результатів

Протокол визначення середньої густини мінерального порошку повинен містити інформацію:

а) марку досліджуваного мінерального порошку та інформацію для його повної ідентифікації;

б) посилання на цей стандарт;

в) використані пристрої, допоміжне обладнання (форма для визначення середньої густини мінерального порошку; прес гідравлічний або машина випробувальна);

г) результат випробування;

д) будь-яке відхилення від встановленого методу;

е) дата випробування.

4.4.7 Похибка

Результат кожного визначення середньої густини мінерального порошку розраховують з точністю до другого знака після коми (до $0,01 \text{ г/см}^3$).

За результат приймають середнє арифметичне значення результатів трьох паралельних визначень.

Повторюваність: розбіжність між трьома результатами середньої густини мінерального порошку, отриманими одним і тим же оператором, при роботі на одному і тому ж обладнанні, за однакових умов, з тієї ж проби, протягом тривалого проміжку часу, при застосуванні методу не повинна перевищувати $0,02 \text{ г/см}^3$.

У випадку перевищення допустимої величини розбіжності між трьома результатами, випробування здійснюють до отримання допустимого значення відхилення.

Відтворюваність результатів випробування, що забезпечує цей метод, установлюють згідно з 4.2.6.2.

4.5 Визначення пористості мінерального порошку при ущільненні 40 МПа

Суть методу полягає у визначенні пористості, яку розраховують на основі попередньо встановлених показників дійсної густини згідно з 4.3 та середньої густини зразків мінерального порошку, що сформовані при ущільнюючому навантаженні 40 МПа, згідно з 4.4.

4.5.1 Правила опрацювання результатів

Пористість мінерального порошку визначають розрахунком.

Пористість $V_{пор}$, у відсотках за об'ємом, обчислюють за формулою:

$$V_{пор} = \left(1 - \frac{\rho_m}{\rho}\right) \times 100, \quad (9)$$

де ρ - дійсна густина мінерального порошку, г/см³;

ρ_m - середня густина мінерального порошку, г/см³.

4.5.2 Правила оформлення результатів

Протокол визначення пористості мінерального порошку повинен містити інформацію:

- а) марку досліджуваного мінерального порошку та інформацію для його повної ідентифікації;
- б) посилання на цей стандарт;
- в) результат обчислювання;
- г) будь-яке відхилення від встановленого методу;
- д) дата випробування.

4.5.3 Похибка

Результат кожного обчислювання пористості мінерального порошку встановлюють с точністю до другого знаку після коми (до 0,01 г/см³).

4.6 Визначення набрякання зразків із суміші мінерального порошку з бітумом

Суть методу полягає у визначенні приросту об'єму зразка із суміші мінерального порошку з бітумом після насичення його водою.

За величину набрякання зразка приймають збільшення його об'єму після насичення водою у вакуум-приладі і наступного витримування у гарячій воді.

Перед визначенням набрякання зразків із суміші мінерального порошку з бітумом встановлюють:

- дійсну густина зразків мінерального порошку згідно з 4.6.2.2;
- дійсну густина застосованого бітуму згідно з 4.6.2.3.

Визначення набрякання зразків із суміші мінерального порошку з бітумом складається з таких послідовно проведених випробувань:

а) проектування суміші мінерального порошку з різною кількістю бітуму та виготовлення зразків з неї;

б) визначення середньої густини зразків суміші мінерального порошку з різною кількістю бітуму;

в) визначення дійсної густини зразків суміші мінерального порошку з різною кількістю бітуму;

г) визначення залишкової пористості зразків суміші мінерального порошку з різною кількістю бітуму на основі отриманих даних значень середньої та дійсної густини зразків суміші;

д) встановлення необхідної кількості бітуму у складі суміші мінерального порошку для одержання залишкової пористості зразків від 5 % до 6 % за об'ємом;

е) проведення випробувань та визначення набрякання зразків суміші мінерального порошку з бітумом, які мають залишкову пористість від 5 % до 6 % за об'ємом.

4.6.1 Засоби та допоміжні пристрої, реактиви

Форма металева для виготовлення ущільнених зразків із суміші мінерального порошку з бітумом.

Ваги лабораторні з пристосуванням для гідростатичного зважування (та без пристосування) згідно з 4.1.1.1.

Прес гідравлічний або випробувальна машина потужністю не менше ніж 30 кН (3 тс) згідно з ГОСТ 28840 для забезпечення навантаження 10 МПа (100 кгс/см²) з силовимірювачами, з допустимою похибкою $\pm 2\%$ від вимірюваного навантаження, зі швидкістю руху плити або захватів преса (3,0 \pm 0,1) мм/хв..

Пристрій для витискання зразків з форми.

Шафа сушильна згідно з ДСТУ 3462 (див 4.1.4.5).

Вакуум-прилад (установка вакуумна) або шафа вакуумна сушильна. Прилади та установки повинні забезпечувати досягнення та підтримання протягом потрібного часу тиску 2000 Па (0,002 МПа, 15 мм рт. ст.).

Термометр хімічний ртутний скляний з ціною поділки шкали 1 °С згідно з ГОСТ 400.

Мішалка лабораторна для змішування асфальтобетонних сумішей.

Сито із стандартного набору сит згідно з ГОСТ 6613 (ГОСТ 3514) з квадратними отворами розміром 1,25 мм.

Ступка порцелянова.

Посудини ємністю від 0,5 л до 1,5 л та від 2,0 л до 3,0 л.

Лабораторний посуд застосовують згідно з 4.1.8.2.

Чашка металева.

Піддон металевий (емальований) або лист металевий розмірами не менше ніж 25 см × 40 см.

Шпатель металевий.

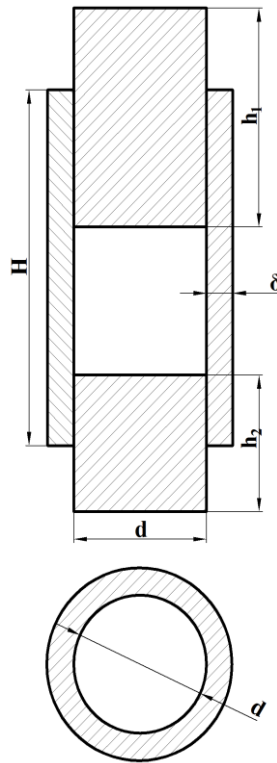
Лопатка металева (або лопатка пласка, совок металевий).

Бітум нафтовий дорожній в'язкий марок БНД 60/90 або БНД 90/130 згідно з ДСТУ 4044 (бітум попередньо зневоднений згідно з ДСТУ Б В.2.7-319).

Годинник будь якого типу, який забезпечує точність вимірювання не менше ніж 1 хв.

4.6.1.1 Вимоги до форми

Розміри металевої форми для виготовлення ущільнених зразків із суміші мінерального порошку з бітумом наведені на рисунку 2 та у таблиці 1 з урахування допустимих відхилень від номінальних розмірів згідно з ДСТУ Б В.2.7-319.



H – висота форми;
 h_1 – висота верхнього вкладиша;
 h_2 – висота нижнього вкладиша
 d – діаметр металевого піддона-підставки

Рисунок 2 - Форма та вкладиші для виготовлення зразків суміші мінерального порошку з бітумом

Вибір розмірів форми залежать від маси проби мінерального порошку, який випробовують. Орієнтовна кількість суміші мінерального порошку з бітумом (на один зразок), якою наповнюють форму, наведена у таблиці 1.

Таблиця 1

Розміри форми та вкладишів, мм					Площа зразка, см ²	Орієнтовна кількість суміші мінерального порошку з бітумом на один зразок, від 200 до 240
d	H	h_1	h_2	δ		
50,5	130	80	50	10	20	від 200 до 240
25,2	70	35	35	10	5	» 26 » 32

4.6.1.2 Вимоги до матеріалу, робочих поверхонь форм, вкладишів встановлюють згідно з 6.2 ДСТУ Б В.2.7-319.

4.6.2 Правила готування до випробування

4.6.2.1 Готування проб мінерального порошку

Відбирають необхідну кількість середніх проб мінерального порошку згідно з 4.1.4. Маса кожної проби залежить від ємності лабораторної мішалки для виготовлення суміші з урахуванням розміру форми згідно з таблицею 1.

Для проведення випробувань готують проби мінерального порошку:

– неактивованого – за температури $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$ (протягом не менше ніж 3 години), охолоджують та розтирають у порцеляновій ступці (або чашці), просіюють крізь сито з розміром отворів 1,25 мм;

– активованого – у повітряно-сухому стані розтирають у порцеляновій ступці (або чашці), просіюють крізь сито з розміром отворів 1,25 мм.

Відбирають з підготовленої проби мінерального порошку згідно з 4.6.2.1 наважку масою 100 г чи масою від 1000 г до 3000 г.

Маса кожної наважки залежить від ємності лабораторної мішалки для виготовлення суміші з урахуванням розміру форми згідно з таблицею 1.

4.6.2.2 Визначення дійсної густини мінерального порошку

Визначають дійсну густину мінерального порошку згідно з 4.3.

4.6.2.3 Визначення дійсної густини бітуму та орієнтовної кількості бітуму в складі суміші з мінеральним порошком

Визначають дійсну густину бітуму нафтового дорожнього в'язкого згідно з ГОСТ 3900 за температури 20°C , г/см^3 .

Орієнтовну кількість бітуму по відношенню до маси мінерального порошку підбирають так, щоб залишкова пористість зразків суміші становила від 5 % до 6 % за об'ємом. Для виготовлення зразків

орієнтовна кількість бітуму, відсоток від маси мінерального порошку (понад 100 %), може становити:

- для активованих порошків – від 8 до 14;
- для неактивованих порошків – від 13 до 18.

Орієнтовний вміст бітуму у суміші мінерального порошку може бути визначений шляхом розрахунку згідно з 4.6.3.4.

4.6.2.4 Проектування та виготовлення суміші мінерального порошку з бітумом для формування зразків

Проектують та виготовляють суміш мінерального порошку з бітумом для отримання зразків, які повинні мати залишкову пористість від 5 % до 6 % за об'ємом.

Для визначення необхідної кількості бітуму у співвідношенні до маси мінерального порошку при заданій залишковій пористості послідовно проектують склади сумішей та готують:

а) по три зразки для кожного складу сумішей з різною кількістю бітуму. При цьому готують суміші різного складу (3 або 4), послідовно змінюючи вміст бітуму на (0,3 - 0,5) % - для проведення випробувань згідно з 4.6.3.1-4.6.3.3;

б) три зразки одного складу суміші – для проведення випробувань згідно з 4.6.3.4 за методикою експериментально-розрахункового методу.

Формування зразків суміші мінерального порошку з бітумом

Рекомендується виготовляти пробний зразок, за геометричними розмірами якого корегують кількість кожної запроєктованої суміші для виготовлення інших зразків з проектними даними згідно з 4.6.2.4 а) та 4.6.2.4 б).

Необхідну масу цієї суміші дозволено встановлювати згідно з 7.2.2 ДСТУ Б В.2.7-319.

Для формування зразків наважку мінерального порошку кладуть у металеву чашку і нагрівають у сушильній шафі:

- активований за температури від 135 °С до 140 °С;
- неактивований та з відходів промисловості за температури від 150 °С до 160 °С.

Проби бітуму нагрівають залежно від марок БНД 60/90 або БНД 90/130 згідно з таблицею 2 ДСТУ Б В.2.7-319.

З суміші мінерального порошку з бітумом формують зразки, що виготовляють у металевій формі з вкладишами, які відповідають вимогам 4.6.1.1, таким чином:

- у нагріту наважку проби мінерального порошку вводять нагрітий бітум;
- мінеральний порошок перемішують з бітумом вручну металевою лопаткою протягом від 5 хв до 6 хв (до досягнення однорідності суміші порошку з бітумом, яку оцінюють візуально);
- перемішену вручну суміш поміщають у лабораторну мішалку, де більш ретельно перемішують протягом від 3 хв до 4 хв.

Примітка. Допускається приготування всієї кількості суміші вручну.

Отриману суміш перекладають у металеву чашку та розміщують у сушильній шафі, де підтримують температуру згідно з таблицею 2 ДСТУ Б В.2.7-319. Перед формуванням зразків чисту форму та вкладиші нагрівають за температури $(90 \pm 10) ^\circ\text{C}$ у сушильній шафі.

Нагріті форму та вкладиші переносять на металевий лист або металевий (емальований) піддон з розмірами не менше ніж 25 см × 40 см та злегка протирають гасом чи машинним мастилом.

Зважують підготовлену до випробування наважку проби нагрітої суміші бітуму з мінеральним порошком масою відповідно до таблиці 1 чи необхідної маси, що встановлена за допомогою пробного зразка.

Форму зі вставленим нижнім вкладишем за допомогою металевої лопатки (совка) наповнюють сумішшю відповідної маси. Суміш пошарово розподіляють і штикують шпателем.

Форму з вкладишами та сумішшю встановлюють на нижню плиту преса. При цьому і нижній і верхній вкладиші повинні виступати з форми на (1,0 - 1,5) см.

Верхню плиту преса підводять до зіткнення з верхнім вкладишем. Ущільнююче навантаження поступово доводять до величини 10 МПа (100 кгс/см²). Суміш витримують під цим навантаженням, застосовуючи постійний тиск протягом (3,0 ± 0,1) хв.

Після ущільнення суміші навантаження повільно знімають і зразок витискують з форми за допомогою пристрою.

Одночасно дозволено ущільнювати суміш тільки в одній формі.

Оглядання зразків суміші мінерального порошку з бітумом

Зразок переносять на металевий лист або металевий (емальований) піддон з розмірами не менше ніж 25 см × 40 см і оглядають.

Зразки з дефектами у вигляді обламаних кромek бракують та виготовляють на їх заміну відповідну кількість нових зразків суміші.

Дозволяється оцінку зразків на наявність дефектів встановлювати згідно з 7.2.2 ДСТУ Б В.2.7-319. Ущільнені зразки маркують.

Зразки випробовують на наступний день після виготовлення.

4.6.3 Методика та правила визначення набрякання зразків суміші порошку з бітумом, яка має залишкову пористість від 5 % до 6 % за об'ємом

4.6.3.1 Визначення середньої густини зразків суміші мінерального порошку з бітумом

Визначають середню густину зразків суміші мінерального порошку з бітумом, що виготовлені за проектними даними згідно з 4.6.2.4 а).

Для кожного складу сумішей з різною кількістю бітуму відбирають три зразки.

Зразки витирають м'якою тканиною або фільтрувальним папером, очищають від зайвих налиплих частинок суміші, зважують з точністю до 0,01 г на повітрі та у воді, температура якої становить від 18 °С до 22 °С.

4.6.3.1.1 Правила опрацювання результатів

Середню густину кожного зразка суміші мінерального порошку з бітумом ρ_m^A , г/см³, обчислюють за формулою:

$$\rho_m^A = \frac{m \times \rho_e}{m - m_1} \quad (10)$$

де m - результат зважування зразка на повітрі, г;

ρ_e - середня густина води, що дорівнює 1 г/см³;

m_1 - результат зважування зразка у воді, г.

4.6.3.1.2 Правила оформлення результатів

Протокол визначення середньої густини суміші мінерального порошку з бітумом повинен містити інформацію:

- а) марку досліджуваного мінерального порошку та бітуму, інформацію про їх повну ідентифікацію;
- б) посилання на цей стандарт;
- в) результат випробування;
- д) будь-яке відхилення від встановленого методу;
- е) дата випробування.

4.6.3.1.3 Похибка

За результат визначення середньої густини суміші приймають округлене до другого десяткового знаку середньоарифметичне значення результатів визначення середньої густини трьох зразків.

Повторюваність: розбіжність між трьома результатами визначення середньої густини суміші мінерального порошку з бітумом, отриманими одним і тим же оператором, при роботі на одному і тому ж обладнанні, за однакових умов, з тієї ж проби, протягом тривалого проміжку часу, при застосуванні методу не повинна перевищувати 0,02 г/см³.

Якщо розходження між найбільшим і найменшим результатами

паралельних визначень перевищують $0,01 \text{ г/см}^3$, то проводять повторні випробування і обчислюють середньоарифметичне із шести значень.

У випадку перевищення допустимої величини розбіжності між результатами, випробування здійснюють до отримання допустимого значення відхилення.

Відтворюваність результатів, що забезпечує цей метод, установлюють згідно з 4.2.6.2.

4.6.3.2 Визначення дійсної густини зразків суміші мінерального порошку з бітумом

Визначають дійсну густину зразків із суміші мінерального порошку з бітумом, що виготовлені за проектними даними згідно з 4.6.2.4 а).

Для кожного складу сумішей з різною кількістю бітуму визначають дійсну густину.

Визначення дійсної густини зразків суміші мінерального порошку з бітумом обчислюють за результатами попередньо встановлених значень дійсної густини мінерального порошку (див. 4.6.2.2) і дійсної густини бітуму (див. 4.6.2.3) та їх масових співвідношень у суміші за проектними даними згідно з 4.6.2.4 а).

4.6.3.2.1 Правила опрацювання результатів

Дійсну густину зразка суміші мінерального порошку з бітумом ρ^A , г/см^3 обчислюють за формулою:

$$\rho^A = \frac{m_m + m_b}{\frac{m_m}{\rho} + \frac{m_b}{\rho^B}} \quad (11)$$

де m_m - масова частка мінерального порошку у суміші мінерального порошку з бітумом, % (приймають за 100 %);

m_b - масова частка бітуму у суміші мінерального порошку з бітумом, % (понад 100 % від маси мінерального порошку);

ρ - дійсна густина мінерального порошку, г/см^3 (див. 4.6.2.2);

ρ^B - дійсна густина бітуму, г/см^3 (див. 4.6.2.3).

4.6.3.2.2 Правила оформлення результатів

Протокол визначення дійсної густини суміші мінерального порошку з бітумом повинен містити інформацію:

- а) марку досліджуваного мінерального порошку та інформацію для його повної ідентифікації;
- б) посилання на цей стандарт;
- в) результат обчислювання;
- г) будь-яке відхилення від встановленого методу;
- д) дата випробування.

4.6.3.2.3 Похибка

Результат визначення дійсної густини зразка суміші мінерального порошку з бітумом розраховують з точністю до $0,01 \text{ г/см}^3$.

4.6.3.3 Визначення залишкової пористості зразків із суміші мінерального порошку з бітумом

Визначають залишкову пористість зразків із суміші мінерального порошку з бітумом, що виготовлені за проектними даними згідно з 4.6.2.4 а).

Для кожного складу сумішей з різною кількістю бітуму визначають залишкову пористість.

Залишкову пористість зразків із суміші мінерального порошку з бітумом розраховують на підставі попередньо встановлених значень середньої густини суміші згідно з 4.6.3.1 та дійсної густини суміші згідно з 4.6.3.2.

4.6.3.3.1 Правила опрацювання результатів

Залишкову пористість $V_{пор}^{Зал}$, у відсотках за об'ємом, обчислюють за формулою:

$$V_{пор}^{Зал} = \left(1 - \frac{\rho_m^A}{\rho^A} \right) \times 100, \quad (12)$$

де ρ_m^A - середня густина зразків суміші мінерального порошку з бітумом, г/см³;

ρ^A - дійсна густина зразків суміші мінерального порошку з бітумом, г/см³.

4.6.3.3.2 Похибка

Результат визначення залишкової пористості із суміші порошку з бітумом розраховують з точністю до 0,1 %

4.6.3.4 Встановлення необхідної кількості бітуму для одержання показників залишкової пористості від 5 % до 6 % суміші з мінеральним порошком

Встановлення необхідної кількості бітуму в співвідношенні до маси мінерального порошку (масу порошку приймають за 100 %) при заданій залишковій пористості суміші можна здійснювати двома методами, а саме:

- за графіком залежності показників залишкової пористості зразків від кількості бітуму у складі суміші;
- із застосуванням прискореного експериментально-розрахункового методу визначення вмісту бітуму у складі суміші.

Встановлення необхідної кількості бітуму при заданій залишковій пористості суміші за графіком

На основі отриманих даних згідно з 4.6.3.3 будують графік залежності показників залишкової пористості від вмісту бітуму у суміші мінерального порошку з бітумом (приклад побудови графіку наданий на рисунку 3).

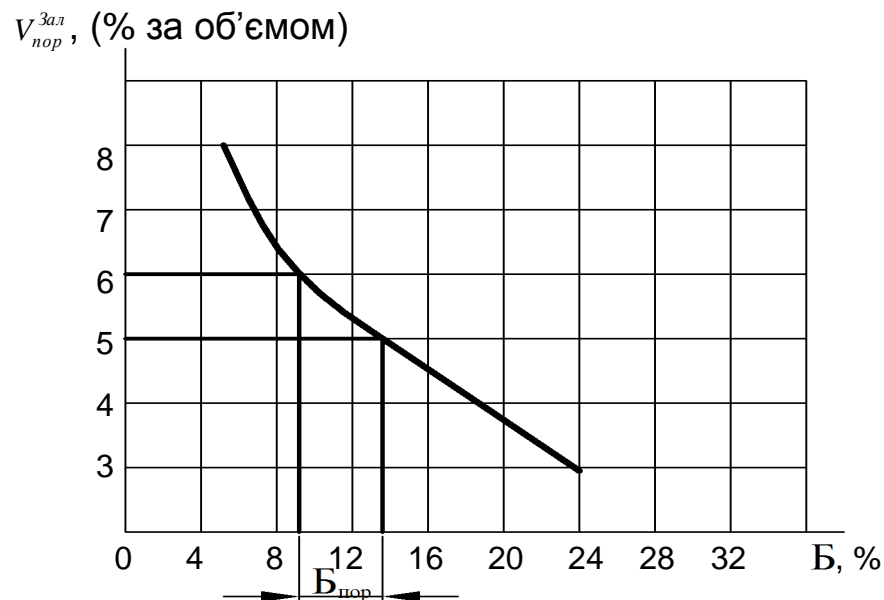


Рисунок 3 – Визначення необхідної кількості бітуму $B_{пор}$ у співвідношенні до маси мінерального порошку (масу порошку приймають за 100 %) при заданій залишковій пористості суміші $V_{пор}^{Зал}$

За графіком визначають кількість бітуму $B_{пор}$, у відсотках до маси мінерального порошку (масу порошку приймають за 100 %), при заданому показнику залишкової пористості суміші від 5 % до 6 %.

Встановлення необхідної кількості бітуму при заданій залишковій пористості суміші застосуванням прискореного експериментально-розрахункового методу

Прискорений експериментально-розрахунковий метод визначення вмісту бітуму у складі суміші з мінеральним порошком для одержання залишкової пористості зразків від 5 % до 6 % за об'ємом передбачає встановлення орієнтовного вмісту бітуму за розрахунком.

Для проведення розрахунку:

а) установлюють:

- дійсну густину мінерального порошку, $г/см^3$ згідно з 4.6.2.2;
- дійсну густину бітуму за температури 20 °С, $г/см^3$ згідно з 4.6.2.3;
- середню густину ущільненого зразка з суміші мінерального порошку з бітумом, $г/см^3$ згідно з 4.6.3.1;

– орієнтовну кількість бітуму (понад 100 % від маси мінерального порошку) в суміші з мінеральним порошком згідно з 4.6.2.2 б);

б) формують три зразки згідно з проектом;

в) визначають характеристики зразків, а також складових суміші.

Орієнтовну кількість бітуму у складі суміші з мінеральним порошком для одержання показників залишкової пористості суміші від 5 % до 6 % обчислюють за формулою:

$$B = \frac{(V_{nop}^M - V_{nop}^A) \times \rho^B}{\rho_m^M}, \quad (13)$$

де V_{nop}^M - пористість мінерального кістяка ущільненого зразку з суміші мінерального порошку з бітумом, у відсотках за об'ємом;

V_{nop}^A - задана залишкова пористість зразків з суміші мінерального порошку з бітумом (від 5 % до 6 % за об'ємом);

ρ^B - дійсна густина бітуму за температури 20 °С, г/см³;

ρ_m^M - середня густина мінерального кістяка ущільненого зразку з суміші мінерального порошку з бітумом, г/см³, яку розраховують за формулою:

$$\rho_m^M = \frac{\rho_m^A \times m_m}{m_m + m_b}, \quad (14)$$

де ρ_m^A - середня густина ущільненого зразка з суміші мінерального порошку з бітумом, г/см³;

m_m - масова частка мінерального порошку у суміші мінерального порошку з бітумом, у відсотках (приймають за 100 %);

m_b - масова частка бітуму у проектному складі суміші мінерального порошку з бітумом B , у відсотках (понад 100 % від маси мінерального порошку).

Пористість мінерального кістяка ущільненого зразка з суміші мінерального порошку з бітумом визначають за формулою:

$$V_{nop}^M = \left(1 - \frac{\rho_m^M}{\rho}\right) \times 100, \quad (15)$$

де ρ - дійсна густина мінерального порошку, г, у 100 см³.

Обчислюють залишкову пористість зразків із суміші порошку з бітумом згідно з 4.6.3.3.

Якщо залишкова пористість зразків суміші мінеральною порошку з бітумом відрізняється від 5 % до 6 % за об'ємом, потрібно призначити іншу кількість бітуму (за формулами 13 та 14) для одержання заданих показників залишкової пористості зразків.

4.6.3.5 Визначення набрякання зразків із суміші мінерального порошку з бітумом при заданому показнику залишкової пористості суміші від 5 % до 6 %

4.6.3.5.1 Готування до випробування

Формують три зразки суміші мінерального порошку з визначеною кількістю бітуму (див. 4.6.3.4) та залишковою пористістю від 5 % до 6 % за об'ємом згідно з 4.6.2.4 а).

Для встановлення набрякання дозволено застосовувати три зразки суміші мінерального порошку з бітумом, які випробовувались для встановлення середньої густини згідно з 4.6.3.1.

4.6.3.5.2 Методика та правила проведення випробування

Зважені з точністю до 0,01 г на повітрі та у воді за температури $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$ зразки поміщають у посудину ємністю від 1 л до 1,5 л з водою, температура якої становить $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

Рівень води над зразками повинен бути не менше ніж 3 см. Посудину із зразками установлюють на 1,5 год у вакуум-прилад (установку), де підтримують залишковий тиск не менше ніж 0,002 МПа (15 мм рт. ст.). Потім тиск доводять до атмосферного, зразки залишають у тій же посудині з водою на 1 год.

Примітка. При необхідності встановлення попередніх значень коефіцієнта водостійкості, зразки із суміші мінерального порошку з бітумом виймають з посудини та зважують на повітрі та у воді згідно з 4.7.2.5.1.

З вакуум-приладу зразки переносять в іншу посудину з водою ємністю (2 – 3) л, в якій протягом 4 год постійно підтримують температуру води від 58 °С до 62 °С.

Через 4 год зразки виймають та поміщають у іншу посудину з водою, температура якої становить (20 ± 1) °С і залишають у ній на (15 – 20) год.

Якщо температура води за минулі (15 – 20) год змінилася, то за 30 хвилин до зважування зразки витримують у воді за температури (20 ± 1) °С.

Після витримування у воді 30 хв зразки виймають, обтирають м'якою тканиною або фільтрувальним папером і зважують з точністю до 0,01 г на повітрі та у воді за температури від 18 °С до 22 °С.

4.6.3.5.3 Правила опрацювання результатів

Визначають набрякання кожного зразка суміші мінерального порошку з бітумом, яка має залишкову пористість від 5 % до 6 % за об'ємом.

Набрякання зразка суміші порошку з бітумом H , у відсотках за об'ємом, обчислюють за формулою:

$$H = \frac{(m_2 - m_3) - (m - m_1)}{m - m_1}, \quad (16)$$

де m_2 - маса зразка на повітрі після насичення водою, г;

m_3 - маса зразка у воді після насичення водою, г;

m - маса зразка на повітрі, г;

m_1 - маса зразка у воді, г.

4.6.3.5.4 Правила оформлення результатів

Протокол визначення набрякання суміші мінерального порошку з бітумом повинен містити інформацію:

- а) марку досліджуваного мінерального порошку та бітуму, інформацію для їх повної ідентифікації;
- б) посилання на цей стандарт;
- в) результат випробування;
- г) використані пристрої, допоміжне обладнання;
- д) будь-яке відхилення від встановленого методу;
- е) дата випробування.

4.6.3.5.5 Похибка

За результат визначення набрякання суміші приймають округлене до першого десяткового знаку середньоарифметичне значення результатів визначення набрякання трьох зразків, що розраховують з точністю до 0,1 %

Повторюваність: розбіжність між трьома результатами визначення набрякання суміші мінерального порошку з бітумом, отриманими одним і тим же оператором, при роботі на одному і тому ж обладнанні, за однакових умов, з тієї ж проби, протягом тривалого проміжку часу, при застосуванні методу не повинна перевищувати 0,2 %.

Якщо розходження між найбільшим і найменшим результатами паралельних визначень перевищують 0,2 %, то проводять повторні випробування і обчислюють середньоарифметичне із шести значень.

У випадку перевищення допустимої величини розбіжності між результатами, випробування здійснюють до отримання допустимого значення відхилення.

Відтворюваність результатів, що забезпечує цей метод, встановлюють згідно з 4.2.6.2.

4.7 Визначення коефіцієнта водостійкості зразків суміші мінерального порошку з бітумом

Суть методу полягає в оцінці ступеню зниження міцності при стиску зразків суміші мінеральних порошоків з сировини різного походження з бітумом після насичення водою.

За величину коефіцієнта водостійкості приймають відношення міцності при стиску зразків після насичення їх водою в умовах вакууму і наступного витримування в гарячій воді до міцності при стиску неводонасичених зразків.

4.7.1 Засоби та допоміжні пристрої для випробування

Засоби та допоміжні пристрої для випробування зразків суміші мінерального порошку з бітумом застосовують:

- у режимі насичення водою в умовах вакууму і наступним витримуванням у воді - згідно з 4.6.1;
- для визначення водонасичення – згідно з 14.2 ДСТУ Б В.2.7-319;
- для визначення границі міцності при стиску зразків, що термостатують – згідно з 16.1 ДСТУ Б В.2.7-319.

4.7.2 Правила готування до випробування

Готування проб, наважок мінерального порошку застосовують згідно з вимогами 4.6.2.1.

4.7.3 Методика та правила проведення випробування

4.7.3.1 Визначення орієнтовної кількості бітуму

Проводять відбір проб з орієнтовною кількістю бітуму.

Орієнтовна кількість бітуму, відсоток від маси мінерального порошку (понад 100 %) залежить від виду сировини згідно з таблицею 5 ДСТУ Б В.2.7-121 та становить:

- а) від 10 до 30 – для мінерального порошку з відходів промисловості (у тому числі порошкоподібних), а також від 22 до 30 – з цементу;

б) від 13 до 18 – для неактивованого мінерального порошку з гірських порід, а також від 8 до 15 – для активованого (з гірських порід).

4.7.3.2 Призначення показника водонасичення

Орієнтовну кількість бітуму підбирають таким чином, щоб показник водонасичення зразків суміші з мінеральним порошком становив:

– від 5 % до 6 % за об'ємом – з відходів промисловості (у тому числі порошкоподібних) та цементу;

– від 4 % до 5 % за об'ємом – з гірських порід (значення застосовують для накопичення статистичних даних).

4.7.3.3 Проектування та виготовлення суміші мінерального порошку з бітумом для одержання заданих показників водонасичення при визначенні коефіцієнта водостійкості

Для визначення необхідної кількості бітуму у співвідношенні до маси мінерального порошку при заданому показнику водонасичення згідно з 4.7.3.2 послідовно проектують склади сумішей.

Для проведення випробувань готують суміші різного складу (3 або 4), послідовно змінюючи вміст бітуму.

З кожного запроєктованого складу суміші мінерального порошку з різною кількістю бітуму формують по три зразки відповідно до 4.6.2.4 для кожного складу сумішей.

Не раніше ніж через добу після виготовлення зразків визначають водонасичення кожного запроєктованого складу суміші мінерального порошку з бітумом згідно з 14.2 ДСТУ Б В.2.7-319.

4.7.3.4 Встановлення необхідної кількості бітуму в співвідношенні до маси мінерального порошку (масу порошку приймають за 100 %) при заданому показнику водонасичення суміші

При визначенні коефіцієнта водостійкості необхідну кількість бітуму у співвідношенні до маси мінерального порошку (масу порошку

приймають за 100 %) при заданому показнику водонасичення суміші згідно з 4.7.3.2 встановлюють за графіком таким чином:

а) на базі отриманих даних згідно з 4.7.3.3 будують графік залежності показників водонасичення від вмісту бітуму у складі суміші з мінеральним порошком;

б) за графіком встановлюють кількість бітуму B_0 , у відсотках до маси мінерального порошку при заданому показнику водонасичення W (від 5 % до 6 %) суміші згідно з 4.7.3.2.

Приклад побудови графіка наданий на рисунку 4.

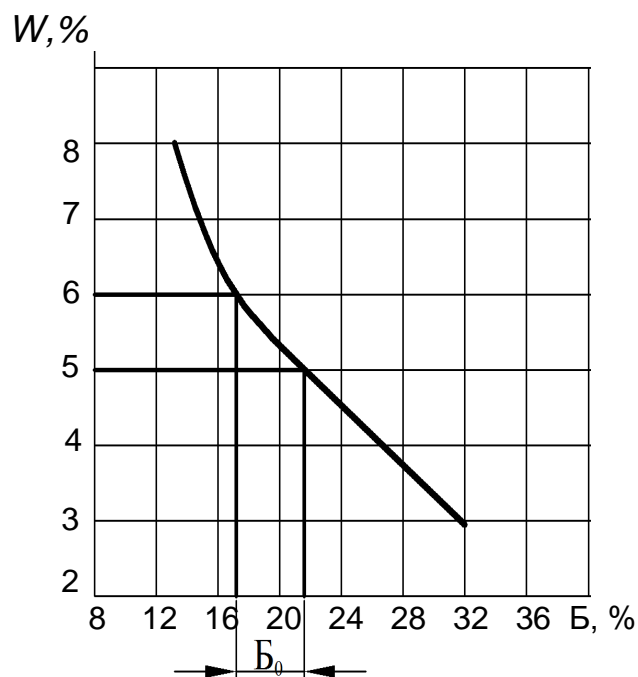


Рисунок 4 – Встановлення необхідної кількості бітуму (B_0) у співвідношенні до маси мінерального порошку (з сировини – відходів промисловості) із заданим показником водонасичення при визначенні коефіцієнта водостійкості

4.7.3.5 Готування зразків суміші мінерального порошку з установленою кількістю бітуму

Відповідно до 4.6.2.4 формують шість зразків суміші мінерального порошку з установленою за графіком кількістю бітуму (див 4.7.3.4).

Значення показника водонасичення суміші приймають згідно з 4.7.3.2.

4.7.3.5.1 Підготування зразків суміші у режимі насичення водою в умовах вакууму і наступним витримуванням в гарячій воді

Три зразки з шести, які сформовані згідно з 4.7.3.5, підготовлюють у режимі насичення водою в умовах вакууму і наступним витримуванням в гарячій воді наступним чином.

Ці три зразки зважують на повітрі та у воді з точністю до 0,01 г.

Після зважування зразки розміщують у посудині з водою, занурюючи їх у воду за температури $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$. Рівень води над зразками повинен становити не менше ніж 30 см.

Посудину із зразками установлюють на 1,5 год у вакуум-прилад (установку), де підтримують залишковий тиск не менше ніж 0,002 МПа (15 мм рт. ст.). Потім тиск доводять до атмосферного, зразки залишають у тій же посудині з водою в якій протягом 1 год підтримують температуру води $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

Після витримування у воді зразки виймають, обтирають м'якою тканиною або фільтрувальним папером і зважують з точністю до 0,01 г на повітрі та у воді для визначення границі міцності при стиску.

4.7.3.5.2 Підготування зразків суміші мінерального порошку з бітумом згідно з ДСТУ Б В.2.7-319

Три зразки з шести, що сформовані згідно з 4.7.2.5, підготовлюють до випробування згідно 16.1 ДСТУ Б В.2.7-319 для визначення границі міцності при стиску.

4.7.3.6 Визначення границі міцності при стиску зразків суміші мінерального порошку з бітумом

Проведення випробування границі міцності при стиску зразків суміші мінерального порошку з бітумом здійснюють за температури $(20 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

Визначення границі міцності при стиску зразків суміші водонасичених, підготовлених згідно з 4.7.3.5.1, та неводонасичених,

підготовлених згідно з 4.7.3.5.2, встановлюють відповідно до 16.3, 16.4 ДСТУ Б.В.2.7-319.

4.7.3.7 Правила опрацювання результатів

Коефіцієнт водостійкості $K_{\text{вод}}$ обчислюють за формулою:

$$K_{\text{вод}} = \frac{R_{\text{вод}}}{R}, \quad (\text{A.1})$$

де $R_{\text{вод}}$ – границя міцності при стиску зразків, що підготовлені згідно з 4.7.3.5.1, МПа;

R - границя міцності при стиску зразків, що підготовлені згідно з 4.7.3.5.2, МПа.

4.7.2.8 Правила оформлення результатів

Протокол визначення коефіцієнта водостійкості зразків суміші мінерального порошку з бітумом повинен містити інформацію:

- а) марку досліджуваного мінерального порошку та бітуму, інформацію для їх повної ідентифікації;
- б) посилання на цей стандарт;
- в) використані пристрої, допоміжне обладнання;
- г) результат випробування;
- д) будь-яке відхилення від встановленого методу;
- е) дата випробування.

4.7.2.9 Похибка

За результат визначення коефіцієнта водостійкості зразків суміші приймають округлене до першого десяткового знаку середньоарифметичне значення результатів випробування трьох зразків розраховують з точністю до 0,1.

Повторюваність: розбіжність між трьома результатами визначення коефіцієнта водостійкості зразків суміші мінерального порошку з бітумом, отриманими одним і тим же оператором, при роботі на одному і тому

ж обладнанні, за однакових умов, з тієї ж проби, протягом тривалого проміжку часу, при застосуванні методу не повинна перевищувати 0,2 %.

Якщо розбіжність між найбільшим і найменшим результатами паралельних визначень перевищує 10 %, то проводять повторні випробування і обчислюють середньоарифметичне із шести значень.

У випадку перевищення допустимої величини розбіжності між результатами, за результат приймають середнє арифметичне значення двох випробувань, що мають найменшу розбіжність.

Відтворюваність результатів, що забезпечує цей метод, установлюють згідно з 4.2.6.2.

4.8 Визначення бітумоємності

Бітумоємність визначають двома методами згідно з 4.8.1 чи 4.8.2, а саме:

– за значенням кількості індустріальної оливи, що адсорбується зернами мінерального порошку (бітумоємність $B_{мп}$);

– за значенням кількості дорожнього в'язкого бітуму (понад 100 % мінеральних зерен), що адсорбується зернами мінерального порошку при заданому показнику водонасичення зразків (бітумоємність $B_в$).

4.8.1 Визначення бітумоємності $B_{мп}$ за значенням кількості індустріальної оливи, що адсорбується зернами мінерального порошку

Суть методу полягає у визначенні кількості індустріальної оливи, при якому суміш її з мінеральним порошком об'ємом 100 см³ має таку консистенцію, коли глибина заглиблення металевого стрижня у цю суміш складає 8 мм.

4.8.1.1 Засоби та допоміжні пристрої, реактиви

Сито із стандартного набору сит – дротяне з квадратними отворами згідно з ГОСТ 6613 або ДСТУ ISO 565 з розміром отворів 1,25 мм.

Ваги лабораторні, аналітичні згідно з 4.1.1.1.

Шафа сушильна (див 4.1.4.5).

Прилад Віка згідно з ДСТУ Б В.2.7-185 (ГОСТ 310.3) для визначення нормальної густини цементного тіста. Для визначення бітумоємності прилад готують таким чином: на верхньому кінці стрижня приладу укріплюють додатковий вантаж масою 170 г. У нижній кінець цього стрижня вставляють другий стрижень діаметром $(10 \pm 0,1)$ мм з комплекту цього приладу.

Чашка металева діаметром 50 мм і висотою 20 мм.

Чашка порцелянова діаметром від 8 см до 2 см.

Секундомір.

Ніж із прямим лезом чи шпатель.

Олива індустріальна марки I-40A згідно з ГОСТ 20799.

4.8.1.2 Правила готування до випробування

Беруть середню пробу мінерального порошку, відібрану відповідно до 4.1.4 та просіюють крізь сито з розміром отворів 1,25 мм.

Встановлюють дійсну густину мінерального порошку, згідно з 4.3,

З просіяної проби відбирають дві наважки проби мінерального порошку масою від 200 г до 250 г кожна для двох паралельних визначень.

Зважують порцелянову чашку. У цю чашку наливають 15 г індустріальної оливи, температура якої становить від 18 °С до 22 °С та знову зважують з точністю до 0,1 г.

4.8.1.3 Методика та правила проведення випробування

Готують суміш індустріальної оливи та мінерального порошку таким чином.

З наважки проби поступово невеликими порціями додають мінеральний порошок до оливи і ретельно перемішують.

Перемішування закінчують коли суміш порошку з оливою набуде пастоподібної консистенції і перестане прилипати до стінок чашки.

Суміш перекладають у металеву чашку, розподіляють та розрівнюють ножем або шпателем врівень із краями.

Металеву чашку з сумішшю установлюють на підставку приладу Віка. Підводять підготовлений для випробування стрижень до поверхні суміші і відзначають положення показника на шкалі приладу.

Після того стрижень піднімають над поверхнею суміші на 20 мм і дають йому вільно зануритись у суміш (контрольний час випробування становить 5 с), потім знову відзначають нове положення показника на шкалі приладу.

Глибина занурення товкачика у суміш індустріальної оливи та мінерального порошку повинна становити 8 мм.

Якщо отримана глибина занурення більше ніж 8 мм, суміш перекладають у порцелянову чашку, додають мінеральний порошок у кількості від 2 г до 3 г, перемішують і повторюють випробування.

Якщо отримана глибина занурення менше ніж 8 мм, готують нову суміш індустріальної оливи та мінерального порошку, кількість порошку беруть на (2 – 3) г менше ніж при першому випробуванні.

Випробування повторюють.

Бітумоємність $B_{мп}$ мінерального порошку вважається визначеною для кожного з двох паралельних випробувань за умови, що глибина занурення товкачика у суміш цього порошку та індустріальної оливи становить 8 мм.

4.8.1.4 Правила опрацювання результатів

Бітумоємність $B_{мп}$, г для кожного з двох паралельних випробувань мінерального порошку обчислюють за формулою:

$$B_{.m} = \left(\frac{15\rho}{m - m_1} \right) \times 100, \quad (17)$$

де ρ – дійсна густина мінерального порошку, г/см³;

m – маса наважки проби мінерального порошку, що застосована для випробування згідно з 4.8.1.2, г;

m_1 – маса мінерального порошку, що залишилась після випробування, г;

100 – об'єм мінерального порошку, см³.

4.8.1.5 Правила оформлення результатів

Протокол визначення бітумоємності $B_{мп}$ мінерального порошку повинен містити інформацію:

- а) марку досліджуваного мінерального порошку та індустріальної оливи, інформацію для їх повної ідентифікації;
- б) посилання на цей стандарт;
- в) результат випробування;
- г) використаний прилад, реактиви;
- д) будь-яке відхилення від встановленого методу;
- е) дата випробування.

4.8.1.6 Похибка

За результат визначення бітумоємності $B_{мп}$ мінерального порошку приймають округлене з точністю до цілого числа середньоарифметичне значення результатів визначення двох паралельних випробувань.

Повторюваність: розбіжність між двома результатами визначення бітумоємності $B_{мп}$ мінерального порошку, отриманими одним і тим же оператором, при роботі на одному і тому ж обладнанні, за однакових умов, з тієї ж проби, протягом тривалого проміжку часу при застосуванні

методу не повинна перевищувати 2 г.

У випадку перевищення допустимої величини 2 г між результатами, випробування здійснюють знову до отримання допустимого значення розбіжності.

Відтворюваність результатів, що забезпечує цей метод, установлюють згідно з 4.2.6.2.

4.8.2 Визначення бітумоємності B_g за значенням кількості бітуму, що адсорбується зернами мінерального порошку

Суть методу полягає у визначенні кількості дорожнього в'язкого бітуму (понад 100 % мінеральних зерен), що адсорбується зернами мінерального порошку при заданому показнику водонасичення зразків суміші мінерального порошку з бітумом.

4.8.2.1 Засоби та допоміжні пристрої

Засоби та допоміжні пристрої:

- у режимі насичення водою в умовах вакууму і наступним витримуванням у воді - згідно з 4.6.1;
- для визначення водонасичення - згідно з 14.2 ДСТУ Б В.2.7-319.

4.8.2.2 Методика та правила проведення випробування

4.8.2.2.1 Правила готування до випробування

Готування проб, наважок проб мінерального порошку застосовують згідно з 4.7.2.

Відбір проб бітуму здійснюють згідно з 4.1.5.

4.8.2.2.2 Призначення показника водонасичення

Для визначення бітумоємності B_g мінерального порошку підбирають орієнтовну кількість бітуму у складі суміші з мінеральним порошком згідно з 4.7.3.1 при заданому показнику водонасичення.

Показник водонасичення зразків суміші бітуму з мінеральним порошком призначають від 5 % до 6 % за об'ємом.

Для накопичення статистичних даних бітумоємності B_e мінерального порошку з гірських порід, що характеризуються середньою густиною більше ніж $2,8 \text{ г/см}^3$, показник водонасичення зразків його суміші з бітумом призначають від 4 % до 5 % за об'ємом.

4.8.2.2.3 Проектування та виготовлення суміші мінерального порошку з бітумом для одержання заданих показників водонасичення

Для визначення бітумоємності B_e мінерального порошку при заданому показнику водонасичення згідно з 4.8.2.2.2 проектують склади сумішей.

Проектують суміш мінерального порошку (100 % за масою) з бітумом різного складу (3 або 4), послідовно змінюючи вміст бітуму на (0,3 - 0,5) %.

З кожного запроєктованого складу суміші мінерального порошку з різною кількістю бітуму формують по три зразки відповідно до 4.6.2.4

Не раніше ніж через добу після виготовлення зразків визначають водонасичення кожного запроєктованого складу суміші мінерального порошку з бітумом згідно з 14.2 ДСТУ Б В.2.7-319.

4.8.2.3 Правила опрацювання результатів

Бітумоємність B_e мінерального порошку при заданому показнику водонасичення встановлюють на основі отриманих даних згідно з 4.8.2.2.3.

Будують графік залежності вмісту бітуму від показників водонасичення W зразків суміші мінерального порошку з бітумом.

Приклад побудови графіку визначення бітумоємності B_e мінерального порошку наданий на рисунку 5.

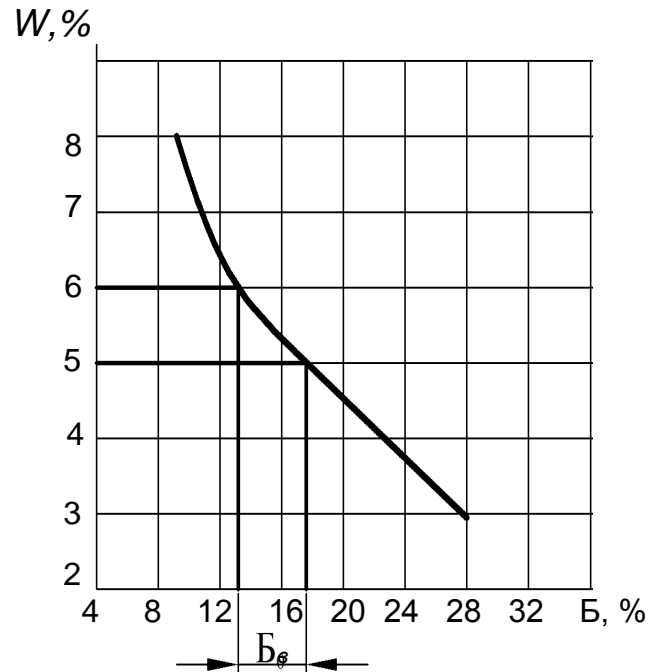


Рисунок 5 – Визначення бітумоємності B_ϵ мінерального порошку при заданому показнику водонасичення (від 5 % до 6 %) зразків суміші з бітумом

За графіком визначають бітумоємність B_ϵ мінерального порошку – встановлюють кількість бітуму у відсотках до маси мінерального порошку (масу порошку приймають за 100 %), при заданому показнику водонасичення W зразків суміші.

4.8.2.4 Правила оформлення результатів

Протокол визначення бітумоємності B_ϵ мінерального порошку повинен містити інформацію:

- а) марку досліджуваного мінерального порошку та бітуму, інформацію для їх повної ідентифікації;
- б) посилання на цей стандарт
- в) використані пристрої, допоміжне обладнання;
- г) показник водонасичення, результат випробування;
- д) будь-яке відхилення від встановленого методу;
- е) дата випробування.

4.8.2.5 Похибка

За результат визначення бітумоємності B_6 мінерального порошку приймають округлене з точністю до цілого числа середньоарифметичне значення результатів визначення трьох паралельних випробувань.

Повторюваність: розбіжність між трьома результатами визначення бітумоємності B_6 , мінерального порошку отриманими одним і тим же оператором, при роботі на одному і тому ж обладнанні, за однакових умов, з тієї ж проби, протягом тривалого проміжку часу, при застосуванні методу не повинна перевищувати 5 г.

У випадку перевищення допустимої величини 5 г між результатами, випробування здійснюють знову до отримання допустимого значення розбіжності.

Відтворюваність результатів, що забезпечує цей метод, установлюють згідно з 4.2.6.2.

4.9 Визначення структуруючої здатності мінерального порошку

Структуруючу здатність мінерального порошку встановлюють двома методами згідно з 4.9.1 чи 4.9.2, як різницю між температурою розм'якшеності бітуму та асфальтов'яжучої речовини (суміші мінерального порошку з бітумом), а саме:

- за показником ΔT_c для встановлення категорії Δ_{KIK} ;
- для встановлення категорії $\Delta_{R\&B}$.

4.9.1 Визначення структуруючої здатності мінерального порошку за показником ΔT_c категорії Δ_{KIK}

Суть методу полягає у визначенні структуруючої здатності мінерального порошку за показником ΔT_c як різницю між температурою розм'якшеності бітуму та асфальтов'яжучої речовини для встановлення категорії Δ_{KIK} .

4.9.1.1 Засоби та допоміжні пристрої

4.9.1.1.1 Засоби та допоміжні пристрої для готування асфальтов'язучої речовини (суміші бітуму з мінеральним порошком)

Сита із набору сит (дротяні з квадратними отворами згідно з ГОСТ 6613) з розміром отворів 1,25 мм; 0,315 мм; 0,125 мм, 0,071 мм або прилад лабораторний для механічного просіювання будь-якого типу, що забезпечує чітке розподілення фракцій порошку та збереження маси проби під час просіювання.

Ваги лабораторні, аналітичні згідно з 4.1.1.1.

Шафа сушильна, що забезпечує нагрів до температури $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$ та підтримку заданої температури протягом потрібного часу (з похибкою $\pm 1 ^\circ\text{C}$) згідно з ДСТУ 3462.

Ексикатор.

Чашка порцелянова діаметром від 10 см до 20 см.

Товкачик з гумовим наконечником.

Гумова груша.

Шпатель.

Металева лопатка або совок.

Бітум нафтовий дорожній в'язкий марки БНД 60/90 згідно з ДСТУ 4044.

4.9.1.1.2 Засоби та допоміжні пристрої для випробування при визначенні температури розм'якшеності бітуму та асфальтов'язучої речовини

Засоби та допоміжні пристрої для випробування при визначенні температури розм'якшеності бітуму та асфальтов'язучої речовини застосовують згідно з ГОСТ 11506.

4.9.1.2 Правила готування до випробування

4.9.1.2.1 Відбір та готування проб складових асфальтов'язучої речовини

Відбір та підготування проб, наважок проб мінерального порошку відповідної маси здійснюють згідно з 4.2.2.1.

Проводять просіювання наважки проби мінерального порошку крізь набір сит з найбільшим розміром отворів 1,25 мм, 0,315 мм, яке закінчують просіюванням крізь сито з розміром отворів 0,071 мм вручну чи на приладі для механічного просіювання.

Перед закінченням просіювання кожне сито вручну інтенсивно струшують над аркушем паперу протягом 1 хв. Просіювання вважають закінченим, якщо кількість частинок, що пройшли крізь сито з отворами розмірами 0,071 мм не перевищує 0,02 г.

Проби бітуму відбирають згідно з 4.1.5.

4.9.1.2.2 Відбір та готування проб асфальтов'язучої речовини

Зважують наважку проби мінерального порошку та пробу бітуму.

Готують суміш мінерального порошку з бітумом таким чином.

З наважки проби поступово невеликими порціями додають мінеральний порошок до бітуму у співвідношенні: 60 % за масою мінерального порошку та 40 % за масою бітуму.

Суміш ретельно перемішують. Перемішування закінчують до набуття суміші порошку з бітумом однорідної консистенції.

4.9.1.3 Методика та правила проведення випробування

Методику та правила проведення випробування за показником ΔT_c для встановлення категорії $\Delta_{КІК}$ застосовують за методом кільця та кулі згідно з ГОСТ 11506.

4.9.1.4 Правила опрацювання та оформлення результатів, похибка

Правила опрацювання, оформлення результатів та похибку встановлюють згідно з ГОСТ 11506.

4.9.2 Визначення структуруючої здатності категорії $\Delta_{R\&B}$ мінерального порошку

Суть методу полягає у визначенні структуруючої здатності мінерального порошку, як різницю між температурою розм'якшеності бітуму та асфальтов'язучої речовини для встановлення категорії $\Delta_{R\&B}$.

Засоби та допоміжні пристрої для випробування при визначенні температури розм'якшеності бітуму та асфальтов'язучої речовини (у співвідношенні 37,5 % за масою мінерального порошку та 62,5 % за масою бітуму), методику та правила проведення випробування, правила опрацювання та оформлення результатів та похибку встановлюють за методом кільця та кулі згідно з EN 13179-1 [29].

При випробуванні дозволено застосування бітуму згідно з EN 13179-1 [29] марки 70/100 та бітуму нафтового дорожнього в'язкого марки БНД 60/90, який повинен відповідати вимогам згідно з ДСТУ 4044.

4.10 Визнання однорідності активованого мінерального порошку

Однорідність активованого мінерального порошку встановлюють за кількістю активатора (активуючої добавки у складі мінерального порошку, двома методами, а саме:

- колориметричним методом;
- методом випалювання.

4.10.1 Визначення однорідності активованого мінерального порошку колориметричним методом

Суть методу полягає у визначенні кількості активуючої добавки шляхом порівняння кольору отриманого розчинника, яким обробляють мінеральний порошок, з кольором розчинів-еталонів.

4.10.1.1 Засоби та допоміжні пристрої, реактиви

Ваги лабораторні важільні згідно з ГОСТ 24104.

Центрифуга лабораторна, що забезпечує швидкість від 3000 об/хв до 5000 об/хв.

Пробірки і штативи для них.

Циліндр мірний ємністю 10 мл.

Лабораторний посуд застосовують згідно з 4.1.1.2.

Годинник будь якого типу, який забезпечує точність вимірювання не менше ніж 1 хв або секундомір.

Розчинник (бензол згідно з ГОСТ 9572; толуол; хлороформ або суміш одного з розчинників зі спиртом згідно з ДСТУ 4221 у співвідношенні від 4:1 до 2:1);.

Пробки коркові згідно з ГОСТ 5541.

Парафін нафтовий.

4.10.1.2 Правила готування до випробування

Готування проб мінерального порошку

Підготовку проб мінеральних порошоків, що підлягають випробуванню з визначення однорідності активованого мінерального порошку колориметричним методом, здійснюють згідно з 4.1.4.

Маса двох середніх проб для визначення показника однорідності мінерального порошку становить 200 г кожна.

Готування розчинів-еталонів

У лабораторному млині або в поличному барабані готують необхідну кількість середніх проб кожна масою (1,5 - 3,0) кг активованих мінеральних порошоків кожний - з різною кількістю активуючої добавки.

Маса проби при приготуванні активованого мінерального порошку для виготовлення кожного розчину-еталону залежить від ємності лабораторного млина або поличного барабана, який застосовують.

Склад однієї з середніх проб повинен відповідати прийнятому виробничому складу мінерального порошку з активуючою добавкою у кількості (1,5 - 2,5) % від його маси згідно з ДСТУ Б В.2.7-121.

Співвідношення кількості бітуму та активуючої добавки підбирають експериментально для забезпечення необхідних властивостей мінерального порошку при мінімальній витраті добавки.

Готують середні проби активованого мінерального порошку у різних співвідношеннях активуючої добавки (або бітуму разом з активатором – орієнтовно середнє їх співвідношення становить від 1:1 до 1:1,2).

Інші середні проби можуть відрізнятися від цих показників кількістю активуючої добавки на \pm (0,15; 0,30; 0,45) %. Наприклад: кількість активуючої добавки, яку слід вводити до складу мінерального порошку, може становити (0,25; 0,50; 0,75; 1,0; 1,25; 1,50; 1,75; ;2,0; 2,5; 2,9; 3,25; 3,5) % від маси мінерального порошку.

Кожну середню пробу ретельно перемішують, зменшують методом квартування до проби масою не більше ніж 125 г.

З кожної проби беруть наважку масою 1 г, висипають у чисті сухі пробірки і заливають 10 мл одного з розчинників.

Пробірки закривають корком, ретельно струшують протягом 1 хв, центрифугують протягом 3 хв із швидкістю від 3000 об/хв до 5000 об/хв.

За відсутністю центрифуги пробірки після струшування дозволено залишити не більше ніж на 24 год.

Готування еталонів

Верхній кінець кожної пробірки разом з пробкою парафінують. Пробірки встановлюють у штативи. Кожну пробірку маркують із зазначенням кількості активуючої добавки у мінеральному порошку.

Колір розчину у пробірках над зернами мінерального порошку служить еталоном при визначенні однорідності (кількості активуючої добавки у пробах активованого мінерального порошку).

4.10.1.3 Методика та правила проведення випробування визначення однорідності активованого мінерального порошку колориметричним методом

Дві наважки проби активованого мінерального порошку масою по 1 г кожна висипають у чисті сухі пробірки і заливають одним з розчинників, струшують, центрифугують, як зазначено при підготовці еталонів згідно з 4.10.1.2.

Верхній кінець пробірки разом з пробкою парафінують. Пробірки встановлюють у штативи.

4.10.1.4 Правила опрацювання результатів

Колір розчину в пробірці з активованим мінеральним порошком порівнюють з забарвленням розчинів-еталонів та встановлюють кількість активуючої добавки у мінеральному порошку.

Кожну пробірку маркують із зазначенням кількості активуючої добавки у мінеральному порошку.

4.10.1.5 Правила оформлення результатів

Протокол визначення показника однорідності активованого мінерального порошку колориметричним методом повинен містити інформацію:

- а) марку досліджуваного мінерального порошку та застосованого розчинника, інформацію для їх повної ідентифікації;
- б) посилання на цей стандарт;
- в) результат випробування: кількість активуючої добавки у мінеральному порошку (дозволено зазначати колір з розчинів-еталонів та колір розчину з досліджуваним мінеральним порошком);
- г) будь-яке відхилення від встановленого методу;
- д) дата випробування.

4.10.1.6 Похибка

За результат визначення однорідності активованого мінерального порошку колориметричним методом приймають середнє арифметичне значення двох паралельних випробувань.

Повторюваність: розбіжність між двома результатами визначення, отриманими одним і тим же оператором, при роботі на одному і тому ж обладнанні, за однакових умов, з тієї ж проби, протягом тривалого проміжку часу, при застосуванні колориметричного методу встановлення однорідності активованого мінерального порошку не допускається.

У випадку наявності розбіжності між результатами визначення однорідності активованого мінерального порошку колориметричним методом здійснюють:

- готування еталонів з іншою кількістю активуючої добавки у пробах мінерального порошку;

- готування розчину з активованим мінеральним порошком;

- порівняння забарвлення розчинів-еталонів та колір розчину в пробірці з активованим мінеральним порошком;

- визначення кількості активуючої добавки у мінеральному порошку.

Відтворюваність результатів, що забезпечує цей метод, установлюють згідно з 4.2.6.2.

4.10.2 Визначення однорідності активованого мінерального порошку методом випалювання

Суть методу полягає у встановленні однорідності – кількість активуючої добавки, яка введена до складу мінерального порошку, визначають за втратою маси при випалюванні.

4.10.2.1 Засоби та допоміжні пристрої. Правила готування до випробувань

Засоби та допоміжні пристрої, правила готування до випробувань визначення однорідності активованого мінерального порошку методом випалювання застосовують відповідно до одного з методів згідно з ДСТУ Б В.2.7-319 або 4.3 ДСТУ Б В.2.7-72.

Сито із стандартного набору сит – дротяне з квадратними отворами згідно з ГОСТ 6613 або ДСТУ ISO 565 розміром 1,25 мм.

4.10.2.2 Методика та правила проведення випробування визначення однорідності активованого мінерального порошку методом випалювання.

Для випробування беруть середню пробу мінерального порошку відібрану відповідно до 4.1.4 та просіюють крізь сито з розміром отворів 1,25 мм.

З середньої проби відважують наважки проби активованого мінерального порошку масою 100 г.

Методику та правила проведення випробування визначення однорідності активованого мінерального порошку методом випалювання застосовують відповідно до одного з методів згідно з ДСТУ Б В.2.7-319 або 4.3 ДСТУ Б В.2.7-72.

4.10.2.3 Правила опрацювання та оформлення результатів, похибка

Правила опрацювання, оформлення результатів та похибку встановлюють відповідно до одного з методів згідно з ДСТУ Б В.2.7-319 або 4.3 ДСТУ Б В.2.7-72.

4.11 Визначення гідрофобності активованого мінерального порошку

Гідрофобність активованого мінерального порошку визначають двома методами згідно з 4.11.1 та 4.11.2.

4.11.1 Перший метод визначення гідрофобності активованого мінерального порошку

Суть методу полягає у визначенні здатності активованого мінерального порошку не змочуватися водою за кімнатної температури.

4.11.1.1 Засоби та допоміжні пристрої, реактиви

Ваги лабораторні або електронні згідно з 4.1.1.1.

Стакан скляний хімічний ємністю від 500 мл до 800 мл;

Шпатель фарфоровий.

Лабораторний посуд застосовують згідно з 4.1.1.2.

Вода дистильована.

Активатор (активуюча добавка), що використовують для активації мінерального порошку.

Бітум згідно з ДСТУ 4044.

4.11.1.2 Правила готування до випробування

Підготовку та відбір середньої проби мінерального порошку здійснюють згідно з до 4.1.4.

Для випробування гідрофобності активованого мінерального порошку з відібраної середньої проби беруть наважку проби мінерального порошку масою 10 г для двох паралельних визначень.

4.11.1.3 Методика та правила проведення випробування

Хімічний скляний стакан заповнюють дистильованою водою приблизно на 50 мм нижче ніж його крайка.

Із проби активованого мінерального порошку беруть наважку проби масою до 2 г, яку насипають у хімічний стакан на поверхню води зі шпателя легким постукуванням його об крайку стакану.

Стакан з дистильованою водою та мінеральним порошком залишають на 24 год.

4.11.1.4 Правила опрацювання результатів

Стакан з дистильованою водою та мінеральним порошком оглядають.

Порошок вважають гідрофобним, якщо через 24 год вся маса частинок наважки не осяде на дно стакану і не буде спостерігатися змочування порошку водою.

4.11.1.5 Правила оформлювання результатів

Протокол визначення показника гідрофобності активованого мінерального порошку (перший метод) повинен містити інформацію:

- а) марку досліджуваного мінерального порошку, інформацію для його повної ідентифікації;
- б) посилання на цей стандарт;
- в) результат двох випробувань
- г) будь-яке відхилення від встановленого методу;
- д) дата випробування.

4.11.1.6 Похибка

За результат визначення гідрофобності активованого мінерального порошку першим методом приймають значення двох паралельних випробувань визначення гідрофобності.

Повторюваність: розбіжність між двома результатами визначення, отриманими одним і тим же оператором, при роботі на одному і тому ж обладнанні, за однакових умов, з тієї ж проби, протягом тривалого проміжку часу, при встановленні гідрофобності активованого мінерального порошку першим методом не допускається.

Відтворюваність результатів, що забезпечує цей метод, установлюють згідно з 4.2.6.2.

4.11.2 Визначення гідрофобності активованого мінерального порошку прискореним способом (метод ХНАДУ)

Суть методу полягає у визначенні здатності активованого мінерального порошку не змочуватися водою при нанесенні проби активованого мінерального порошку на поверхню киплячої дистильованої води.

4.11.2.1 Засоби та допоміжні пристрої, реактиви

Ваги лабораторні або електронні згідно з 4.1.1.1.

Стакан скляний хімічний ємністю від 500 мл до 800 мл.

Шпатель фарфоровий.

Лабораторний посуд застосовують згідно з 4.1.1.2.

Вода дистильована.

Електрична плитка із закритою спіраллю.

Секундомір.

4.11.2.2 Правила готування до випробування встановлюють згідно з 4.11.1.2.

4.11.2.3 Методика та правила проведення випробування

Хімічний стакан заповнюють дистильованою водою приблизно на 50 мм нижче ніж його крайка.

Хімічний скляний стакан з дистильованою водою установлюють на електричну плитку із закритою спіраллю. Вмикають плитку та доводять до кипіння дистильовану воду у стакані.

Беруть секундомір.

Із проби активованого мінерального порошку беруть наважку проби масою 2 г, яку насипають у стакан на поверхню киплячої дистильованої води зі шпателя легким постукуванням його об край стакана.

Вмикають секундомір одночасно з початком насипання на поверхню води частинок активованого мінерального порошку.

Вмикають секундомір у той момент, коли вся маса частинок наважки мінерального порошку осяде на дно хімічного стакану

та поверхня киплячої дистильованої води виявиться вільною від частинок порошку.

4.11.2.4 Правила опрацювання результатів

Ступінь гідрофобності мінерального порошку прискореним способом (метод ХНАДУ) визначають у секундах: від початку зсипання частинок наважки активованого мінерального порошку на поверхню киплячої дистильованої води у хімічному стакані до того моменту, коли поверхня киплячої дистильованої води виявиться вільною від частинок порошку.

4.11.2.5 Правила оформлення результатів

Протокол визначення показника гідрофобності активованого мінерального порошку прискореним способом (метод ХНАДУ) повинен містити інформацію:

- а) марку досліджуваного мінерального порошку, інформацію для його повної ідентифікації;
- б) посилання на цей стандарт;
- в) результат випробування
- г) будь-яке відхилення від встановленого методу;
- д) дата випробування.

4.11.2.6 Похибка

За результат визначення гідрофобності активованого мінерального порошку прискореним способом (метод ХНАДУ) приймають середнє арифметичне значення двох паралельних випробувань з точністю ± 5 с.

Повторюваність: розбіжність між двома результатами визначення гідрофобності активованого мінерального порошку, отриманими одним і тим же оператором, при роботі на одному і тому ж обладнанні, за однакових умов, з тієї ж проби, протягом тривалого проміжку часу при застосуванні методу ХНАДУ становить ± 50 с.

Відтворюваність результатів, що забезпечує цей метод, установлюють згідно з 4.2.6.2.

4.12 Визначення наявності органічних домішок у мінеральному порошку

Суть методу полягає у визначенні наявності органічних домішок шляхом порівняння кольору розчину, що знаходиться над пробєю мінеральному порошку у мірному циліндрі, з кольором розчину-еталону.

4.12.1 Засоби та допоміжні пристрої, реактиви

Засоби та допоміжні пристрої, реактиви застосовують згідно з розділом 8 ДСТУ Б В.2.7-232.

Сито із стандартного набору сит – дротяне з квадратними отворами згідно з ГОСТ 6613 або ДСТУ ISO 565 розміром 1,25 мм.

4.12.2 Правила готування до випробування

Для випробування беруть середню пробу мінерального порошку відібрану відповідно до 4.1.4 та просіюють крізь сито з розміром отворів 1,25 мм.

З середньої проби відважують дві наважки проби масою від 250 г до 255 г кожна для двох паралельних визначень.

Підготовку до випробувань еталонного розчину здійснюють згідно з 8.3 ДСТУ Б В.2.7-232

4.12.3 Методика та правила проведення випробувань. Правила опрацювання результатів

Проведення випробувань щодо наявності органічних домішок у мінеральному порошку та правила опрацювання результатів встановлюють згідно з 8.4 ДСТУ Б В.2.7-232.

4.13 Визначення числа пластичності мінерального порошку

4.13.1 Засоби та допоміжні пристрої, реактиви

Засоби та допоміжні пристрої, реактиви застосовують згідно з розділом 5 ДСТУ Б В.2.1-17.

Сито із стандартного набору сит – дротяне з квадратними отворами згідно з ГОСТ 6613 або ДСТУ ISO 565 розміром 1,25 мм.

4.13.2 Правила готування до випробування

Для визначення числа пластичності беруть середню пробу мінерального порошку відібрану відповідно до 4.1.4 та просіюють крізь сито з розміром отворів 1,25 мм.

З середньої проби відважують наважку проби порошку масою 300 г, яку зволожують дистильованою водою (згідно з 4.1.2) до стану густої пасти, перемішуючи шпателем.

Пасту витримують у закритій скляній посудині не менше ніж 2 год.

4.13.3 Методика та правила проведення випробування

Методику та правила проведення випробування визначення числа пластичності мінерального порошку на базі встановлених границі текучості та границі розкочування (одним з способів) встановлюють згідно з 6.3, 6.4 ДСТУ Б В.2.1-17.

4.13.4 Правила опрацювання та оформлення результатів

Правила опрацювання та оформлення результатів визначення числа пластичності мінерального порошку встановлюють згідно з додатком В ДСТУ Б В.2.1-17.

4.14 Визначення вологості мінерального порошку

Суть методу полягає у визначенні вмісту вологи порівнянням маси мінерального порошку у стані природної вологості та після висушування.

Вологість мінерального порошку встановлюють двома методами, а саме:

- згідно з ДСТУ Б В.2.1-17;
- згідно з ДСТУ Б В.2.7-232.

4.14.1 Визначення вологості згідно з ДСТУ Б В.2.1-17

4.14.1.1 Засоби та допоміжні пристрої, реактиви

Засоби та допоміжні пристрої, реактиви для визначення вологості мінерального порошку застосовують згідно з розділом 5 ДСТУ Б В.2.1-17.

Сито із стандартного набору сит – дротяне з квадратними отворами згідно з ГОСТ 6613 або ДСТУ ISO 565 розміром 1,25 мм.

4.14.1.2 Правила готування до випробування

Для випробування беруть середню пробу мінерального порошку відібрану відповідно до 4.1.4 та просіюють крізь сито з розміром отворів 1,25 мм.

З середньої проби відважують дві наважки проби масою від 15 г до 50 г кожна для двох паралельних визначень вологості мінерального порошку, та готують для випробування згідно з 6.1.1 ДСТУ Б В.2.1-17.

4.14.1.3 Методика та правила проведення випробування

Методику та правила проведення випробування визначення вологості у мінеральному порошку встановлюють згідно з 6.1.2 (6.1.2.1 – 6.1.2.3; 6.1.2.5) ДСТУ Б В.2.1-17.

4.14.1.4 Правила опрацювання, оформлення результатів

Правила опрацювання, оформлення результатів визначення вологості мінерального порошку встановлюють згідно з 6.1.3 та додатком А ДСТУ Б В.2.1-17.

4.14.1.5 Похибка

Похибку, повторюваність та відтворюваність результатів визначення вологості мінерального порошку встановлюють згідно з розділом 7 ДСТУ Б В.2.1-17.

4.14.2 Визначення вологості згідно з ДСТУ Б В.2.7-232

4.14.2.1 Засоби та допоміжні пристрої, реактиви

Засоби та допоміжні пристрої, реактиви визначення вологості мінерального порошку застосовують згідно з розділом 12 ДСТУ Б В.2.7-232.

Сито із стандартного набору сит – дротяне з квадратними отворами згідно з ГОСТ 6613 або ДСТУ ISO 565 розміром 1,25 мм.

4.14.2.2 Правила готування до випробування

Для випробування беруть середню пробу мінерального порошку відібрану відповідно до 4.1.4 та просіюють крізь сито з розміром отворів 1,25 мм.

З просіяної проби відважують дві наважки проби масою 100 г кожна для двох паралельних визначень вологості мінерального порошку згідно з ДСТУ Б В.2.7-232.

4.14.2.3 *Методика та правила проведення випробування*

Методику та правила проведення випробування визначення вологості мінерального порошку встановлюють згідно з 12.3 ДСТУ Б В.2.7-232.

4.14.2.4 *Правила опрацювання та оформлення результатів*

Правила опрацювання та оформлення результатів визначення вологості мінерального порошку встановлюють згідно з 12.4 ДСТУ Б В.2.7-232.

5 ВИМОГИ БЕЗПЕКИ

5.1 Загальні положення

5.1.1 Вимоги щодо безпеки в місцях, де проводяться роботи, на складах (сховищах), підприємствах, організаціях, лабораторіях при відборі проб та випробуванні мінерального порошку (чи сировини), та застосуванні матеріалів, необхідних для здійснення випробувань, при утилізуванні некондиційних матеріалів та/або інших відходів виконують з дотриманням чинного законодавства згідно з [2-5].

5.1.2 Мінеральні порошки та матеріали сировини за ступенем шкідливої дії на організм людини відносяться до малонебезпечних речовин (IV клас небезпечності згідно з ГОСТ 12.1.007), а також відносяться до негорючих, нетоксичних, пожежо- і вибухобезпечних речовин згідно з переліком [8] та ГОСТ 12.1.044.

Радіаційно-гігієнічну оцінку мінерального порошку та/або сировини, а також матеріалів проводять згідно з правилами [10] та гігієнічними нормативами ДГН 6.6.1-6.5.001 [11].

5.1.3 Концентрація речовини у вигляді суспендованих твердих частинок в повітрі робочої зони визначають та контролюють для кожного виду мінерального порошку та матеріалу, необхідного для здійснення випробувань, згідно з МУ 4436 [31]. Гранично допустимі концентрації пилу у повітрі робочої зони під час відбору проб та під час виконання інших операцій з використання мінеральних порошоків та не повинні перевищувати вимог ГОСТ 12.1.005.

5.1.4 При роботах з мінеральними порошками та сировиною, матеріалами, які необхідні для здійснення випробувань, викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин не повинні перевищувати ГДК, встановлених вимогами ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 17.2.3.02. Контроль за станом атмосферного повітря виконують згідно з ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.014, ГОСТ 12.1.016.

5.1.5 Під час виконання операцій, які супроводжуються виділенням речовин у вигляді суспензій та забруднюючих речовин, змочувача у порошкоподібному вигляді для проведення випробувань, працівники забезпечуються спецодягом і спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту згідно з НПАОП 63.21-3.03 [22] та у порядку, який визначається згідно з вимогами НПАОП 0.00-4.01 [17], необхідними засобами індивідуального захисту згідно з ДСТУ 3835, ДСТУ 7239, ДСТУ ГОСТ 12.4.041, ГОСТ 12.4.010, ГОСТ 12.4.099, ГОСТ 12.4.100, ГОСТ 12.4.103.

5.1.6 Мінеральні порошки зберігають згідно з ДСТУ Б В.2.7-121. При цьому потрібно вживати заходи проти їх розпорошення при навантаженні, розвантаженні згідно з ГОСТ 12.3.009 та під час виконання інших операцій з випробування мінеральних порошоків, а також при утилізації відходів.

5.1.7 При виконанні робіт у виробничих приміщеннях необхідно застосовувати системи вентиляційні згідно з ДСТУ Б А.3.2-12 та дотримуватись санітарних норм мікроклімату згідно з ДСН 3.3.6.042 [28].

5.1.8 Обладнання, виробниче устаткування і комунікації виробничих процесів повинні відповідати вимогам безпеки згідно з ДСТУ 7237, ГОСТ 12.2.003, засоби захисту від статичної електрики – згідно з ДСТУ ГОСТ 12.1.038, електрообладнання лабораторних мішалок та установок – згідно з ГОСТ 12.1.030, НПАОП 40.1-1.32 [20] з дотриманням правил експлуатації електроустановок згідно з НПАОП 40.1-1.21 [19].

5.1.9 Гігієнічний контроль еквівалентних рівнів загальної вібрації на робочих місцях здійснюють з дотриманням вібраційної безпеки згідно з ДСТУ ГОСТ 12.1.012, ДСН 3.3.6.039 [27], показники еквівалентних рівнів загальної вібрації не повинні перевищувати 92 дБ.

5.1.10 Рівень шумового навантаження на працюючих при виготовленні в лабораторії активованих мінеральних порошоків не повинен перевищувати 80,0 дБА еквівалентного рівня згідно з ГОСТ 12.1.003, ДСН 3.3.6.037 [26]. Контроль за рівнем шумового навантаження здійснюється згідно з ГОСТ 12.1.050.

5.1.11 Працюючі повинні бути забезпечені санітарно-побутовими приміщеннями згідно з ДБН В.2.2-28 [23]. При виконанні робіт необхідно дотримуватись санітарних правил організації технологічних процесів і гігієнічних вимог до виробничого устаткування згідно з ДСТУ 3273 та згідно з ГОСТ 12.3.002.

Природне і штучне освітлення виробничих приміщень повинне відповідати вимогам ДБН В.2.5-28 [24].

5.1.12 Працівники, які задіяні у роботах з відбору проб, випробування мінеральних порошоків (або відбору проб та випробування сировини), утилізуванню некондиційних матеріалів, інших відходів проходять:

– медичні огляди відповідно до [9];

– навчання, інструктажі і перевірку знань з питань пожежної безпеки, які здійснюють відповідно до НАПБ А.01.001 [12], НАПБ Б.01.008 [13]; за переліком посад згідно з НАПБ Б.06.001 [15].

– навчання і перевірку знань з питань безпеки згідно з НПАОП 0.00-4.12 [18], НПАОП 63.21-1.01 [21].

5.1.13 Під час виконання операцій з випробування мінеральних порошоків чи випробування сировини, а також при їх транспортуванні, зберіганні і утилізуванні некондиційної продукції мінеральних порошоків та/або інших відходів необхідно дотримуватись вимог пожежної безпеки згідно з НАПБ А.01.001 [12], НАПБ В.01.048 [16], ГОСТ 12.1.004.

Дільниці, цехи, виробничі та лабораторні приміщення випробування мінеральних порошоків чи випробування сировини повинні бути забезпечені первинними засобами пожежегасіння згідно з ГОСТ 12.4.009, НАПБ А.01.001 [12], НАБП Б.03.001 [14], НАПБ В.01.048 [16].

Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою встановлюють згідно з ДСТУ Б В.1.1-36, ГОСТ 12.1.010.

Виробничі та складські приміщення обладнують автоматичними установками пожежегасіння і пожежної сигналізації відповідно до ДБН В.2.5-56 [25].

5.1.14 В процесі підготовки, організації та при виконанні робіт (з відбору проб та при випробуваннях, чи виконанні інших операцій з використання мінеральних порошоків та матеріалів, необхідних для здійснення випробувань, а також при їх транспортуванні, зберіганні і утилізації відходів) необхідно дотримуватись вимог законів України згідно з [5, 6], нормативно-правових актів, документів, що стосуються охорони навколишнього природного середовища з дотриманням відповідних природоохоронних вимог.

5.1.15 Накопичення, транспортування, знешкодження, утилізація та поховання некондиційних матеріалів та інших відходів, що утворюються в процесі випробувань мінеральних порошоків та при роботах з матеріалами, реактивами, необхідними для проведення випробувань, здійснюють з дотриманням відповідних природоохоронних вимог згідно з ДСТУ 3910.

5.2 Вимоги щодо безпеки при роботі з застосуванням засобів вимірювальної техніки, допоміжних пристроїв

5.2.1 При відборі проб та виконанні випробувань, установки, устаткування, конвеєри, живильники, допоміжні пристрої тощо повинні бути обладнані пиловідводами і пиловловлюючими пристроями.

5.2.2 Охорону праці при роботі з застосуванням засобів вимірювальної техніки, допоміжних пристроїв, лабораторним обладнанням організовують та виконують з дотриманням вимог цього стандарту щодо безпеки та положень які викладені у керівних документах на ці засоби чи обладнання.

Перед початком робіт із застосуванням засобів вимірювальної техніки та допоміжних пристроїв, установок тощо необхідно перевірити їх робочий стан.

Перевіряють стан змішувального пристрою лабораторних мішалок та наявність матеріалів у мішалках.

Перед запуском при відборі проб на пультах управління конвеєрами, при роботі з лабораторними мішалками (обладнаних двигунами) необхідно вивісити гасло з написом "Не вмикати. Працюють люди". Перед запуском оператор повинен переконатися, що на пристроях, установках тощо немає зайвих предметів.

Перед початком роботи двигунів під навантаженням подати звуковий сигнал про початок роботи. Після звукового сигналу та паузи не менше ніж 15 с, якщо не надійде сигнал про заборону роботи, слід ввімкнути двигуни для роботи під навантаженням.

Здійснювати профілактичний огляд вузлів дозволяється тільки при вимкнутих двигунах.

5.2.3 Очищення лабораторної мішалки від залишків суміші порошку з бітумом дозволяється тільки після повної її зупинки. Після закінчення роботи змішувач необхідно промивати водою. Цю технологічну операцію здійснюють з дотриманням необхідних заходів, що відповідають вимогам правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами [8].

5.3 Вимоги щодо безпеки при роботі з органічними в'язучими, розчинниками

5.3.1 Клас небезпечності органічних в'язучих згідно з ГОСТ 12.1.007 бітуми нафтові дорожні в'язкі при інгаляційному впливі – III (речовини помірно небезпечні), при потраплянні на шкіру та в шлунок – IV (речовини малонебезпечні). Визначення температури спалаху здійснюють згідно з ГОСТ 4333.

5.3.2 При роботі з органічними в'язучими та розчинниками необхідно здійснювати контроль за станом повітря робочої зони згідно з ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.014, ГОСТ 12.1.016, ГОСТ 17.2.3.02.

5.3.3 Концентрація летких шкідливих речовин у повітрі робочої зони при приготуванні та використанні мінеральних порошоків з бітумом, органічних в'язучих не повинна перевищувати ГДК згідно з ГОСТ 12.1.005. Контроль концентрації летких шкідливих речовин у повітрі робочої зони здійснюється згідно з та МУ 3119 [30].

5.3.4 Виробничі приміщення, де проводяться роботи з органічними в'язучими та приготування сумішей з ними за пожежною небезпекою повинні відноситись до категорії В згідно з ДСТУ Б В.1.1-36, а також пожежонебезпечні зони в цих приміщеннях згідно з НПАОП 40.1-1.32 [20] повинні відноситись до класу П-1.

5.3.5 При виконанні робіт, пов'язаних з приготуванням мінеральних порошоків з бітумом, необхідно дотримуватись правил особистої гігієни, а саме: приймати їжу лише в спеціальних приміщеннях, користуватись санітарно-побутовими приміщеннями.

5.3.6 До роботи допускаються працівники, які пройшли попередній та періодичний медичні огляди та інструктаж із безпечних методів роботи з органічними в'язучими та розчинниками. Не допускаються до робіт із бітумами вагітні жінки, підлітки, а також особи з захворюваннями шкіри (опіки, тріщини, подразнення тощо).

5.3.7 Викиди в атмосферне повітря забруднюючих речовин не повинні перевищувати ГДВ, що встановлені згідно з ГОСТ 17.2.3.02 Контроль за вмістом викидів летких речовин в атмосферне повітря під час приготування та використання бітумів та суміші мінерального порошку з бітумом здійснюють згідно з МУ 3119 [30] МУ 4436 [31] та керівництва з контролювання РД 52.04.186 [33], відбір проб промислових викидів - згідно з КНД 211.2.3.063 [34].

6 ВИМОГИ ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ

6.1 Методи випробувань мінеральних порошоків застосовують при виготовленні сумішей:

- асфальтобетонних згідно з ДСТУ Б В.2.7-119;
- асфальтобетонних щебенево-мастикових згідно з ДСТУ Б В.2.7-127;
- асфальтобетонних інших видів - згідно з нормативними документами на ці суміші.

6.2 Відповідно до методів контролювання, встановлених ДСТУ Б В.2.7-121, а також іншими нормативними документами на активатори чи матеріали та реактиви, необхідні для здійснення

випробувань, застосовують основні положення ГОСТ 24297 щодо вхідного контролювання продукції.

Визначення характеристик активаторів (матеріалів), вимоги до яких встановлені у Додатку А ДСТУ Б В.2.7-121, здійснюють за необхідності з урахуванням вимог нормативних документів на кожний активатор (матеріал) для активації мінерального порошку.

6.3 Вибір кожного з двох методів випробувань з визначення дійсної густини мінерального порошку, встановлення набрякання зразків із суміші порошку з бітумом, бітумоємності, структуруючої здатності, гідрофобності необхідно здійснювати на основі досліджень для підвищення якості асфальтобетонних сумішей.

Для визначення дійсної густини неактивованого мінерального порошку з сировини, яка має показник середньої густини більше від $2,0 \text{ г/см}^3$ до $3,0 \text{ г/см}^3$, може бути застосований метод випробування (за допомогою дистильованої води)

6.2.3 Остаточну оцінку придатності мінерального порошку для виробництва конкретних видів продукції проводять за результатами випробувань у дослідних умовах за допомогою методів випробувань, встановлених у цьому стандарті.

ДОДАТОК А
(довідковий)

**МЕТОДИ ВИПРОБУВАНЬ МІНЕРАЛЬНИХ ПОРОШКІВ
З ВІДХОДІВ ПРОМИСЛОВОСТІ, ЯКІ ЗАСТОСОВУЮТЬСЯ
ДЛЯ КОНТРОЛЮВАННЯ ДОДАТКОВИХ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ**

А.1 Визначення вмісту водорозчинних сполук у мінеральному порошку з відходів промисловості

Суть методу полягає у визначенні вмісту водорозчинних сполук у мінеральному порошку з відходів промисловості.

А.1.1 Засоби та допоміжні пристрої, реактиви

Сито дротяне з квадратними отворами із стандартного набору сит згідно з ГОСТ 6613 або ДСТУ ISO 565 розміром 1,25 мм.

Ваги лабораторні або електронні згідно з 4.1.1.1.

Шафа сушильна згідно з ДСТУ 3462 (див 4.1.4.5).

Холодильник зворотний.

Бюкси (стаканчики алюмінієві з кришками).

Склянки (бюкси) скляні ємністю 50 мл.

Колби конічні ємністю 250 мл (2 одиниці).

Колба для промивання ємністю 1 л.

Баня піщана згідно з технічною документацією.

Вода дистильована.

Папір фільтрувальний.

Лабораторний посуд застосовують згідно з 4.1.1.2.

А.1.2 Порядок готування до випробування

Порядок готування до випробування та підготовку проби мінерального порошку здійснюють згідно з до 4.1.4

Для випробування відбирають середню пробу мінерального порошку масою 100 г та просіюють крізь сито з розміром отворів 1,25 мм.

A.1.3 Методика та правила проведення випробування

Для визначенні вмісту водорозчинних сполук у мінеральному порошку з відходів промисловості беруть дві чисті сухі конічні колби.

З підготовленої середньої проби мінерального порошку відбирають наважку проби масою 20 г, висипають у першу конічну колбу ємністю 250 мл та заливають 100 мл дистильованої води.

На одній з колб закріплюють зворотний холодильник.

Вміст першої колби нагрівають до кипіння та кип'ятять 1 год на піщаній бані.

Після кип'ятіння колбу з мінеральним порошком охолоджують до кімнатної температури. Знімають зворотний холодильник.

Водну витяжку з водорозчинними сполуками мінерального порошку після кип'ятіння та охолодження виливають у другу колбу ємністю 250 мл через фільтр, попередньо змочений дистильованою водою.

Першу колбу з залишком мінерального порошку промивають дистильованою водою порціями по (20 – 25) мл з колби для промивання ємністю 1 л, зливаючи воду через фільтр у другу колбу ємністю 250 мл.

У другій колбі фільтрат з водною витяжкою з водорозчинних сполук мінерального порошку винен поміститись у бюкс.

Зважують бюкс.

З другої колби ємністю 250 мл фільтрат частинами переносять у бюкс, після чого бюкс установлюють у піщану баню і випаровують з нього воду до об'єму приблизно 5 мл.

Залишок фільтрату висушують до постійної маси у сушильній шафі за температури $(105 \pm 5) ^\circ\text{C}$ та після охолодження бюкс зважують.

A.1.4 Правила опрацювання результатів

Вміст водорозчинних сполук у мінеральному порошку A , % за масою, обчислюють за формулою:

$$A = \left(\frac{m_1 - m_2}{m} \right) \times 100, \quad (\text{A.1})$$

де m_1 – маса бюкса з сухим залишком фільтрату з водорозчинних сполук мінерального порошку, г;

m_2 – маса бюксу г;

m – маса наважки проби мінерального порошку, г.

A.1.5 Правила оформлення результатів

Протокол визначення вмісту водорозчинних сполук в мінеральному порошку повинен містити інформацію:

а) марку досліджуваного мінерального порошку, інформацію для його повної ідентифікації;

б) посилання на цей стандарт;

в) результат випробування;

г) будь-яке відхилення від встановленого методу;

д) дата випробування.

A.1.6 Похибка

За результат визначення вмісту водорозчинних сполук в мінеральному порошку з відходів промисловості приймають округлене з точністю до цілого числа середньоарифметичне значення результатів двох паралельних випробувань.

Повторюваність: розбіжність між двома результатами визначення вмісту водорозчинних сполук в мінеральному порошку, отриманими одним і тим же оператором, при роботі на одному і тому ж обладнанні, за однакових умов, з тієї ж проби, протягом тривалого проміжку часу, при застосуванні методу не повинна перевищувати:

– значення $\pm 0,5$ г – при вмісті водорозчинних сполук до 6 г (максимально допустиме),

– значення 1 г – при вмісті водорозчинних сполук більше ніж 6 г.

У випадку перевищення величини розбіжності між двома паралельними результатами, випробування здійснюють знову до отримання допустимого значення.

Відтворюваність результатів, що забезпечує цей метод, установлюють згідно з 4.2.6.2.

A.2 Визначення втрати маси при прожарюванні мінерального порошку з відходів промисловості

A.2.1 Суть методу визначення втрати маси при прожарюванні мінеральних порошоків з відходів промисловості.

A.2.2 Засоби та допоміжні пристрої

Засоби та допоміжні пристрої застосовують згідно з 4.3 ДСТУ Б.В.2.7-72.

У засоби та допоміжні пристрої додають сито із стандартного набору сит – дротяне з квадратними отворами згідно з ГОСТ 6613 або ДСТУ ISO 565 розміром 1,25 мм.

A.2.3 Підготування проб до випробування

Для випробування беруть середню пробу мінерального порошку відібрану відповідно до 4.1.4 та просіюють крізь сито з розміром отворів 1,25 мм.

З проби, просіяної крізь сито, відважують наважку масою 100 г.

A.2.4 Готування до випробування наважки масою 100 г, методику та правила проведення випробування, правила опрацювання, оформлення результатів, похибку (з урахуванням максимально допустимого значення втрати маси при прожарюванні до 20 % за масою) визначення втрати маси при прожарюванні мінерального порошку з відходів промисловості встановлюють згідно з 4.3 ДСТУ Б.В.2.7-72.

ДОДАТОК Б

(довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 Закон України «Про автомобільні дороги»
- 2 Закон України «Про охорону праці»
- 3 Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення»
- 4 Земельний кодекс України
- 5 Закону України «Про відходи»
- 6 Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»
- 7 Постанова Кабінету Міністрів України від 25 березня 1999 р. № 465 «Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами»
- 8 Постанова Кабінету Міністрів України від 29 листопада 2001 р. № 1598 «Про затвердження переліку найбільш поширених і небезпечних забруднюючих речовин, викиди яких в атмосферне повітря підлягають регулюванню»
- 9 Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 21.05.2007 № 246 «Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій», зареєстрований у Міністерстві юстиції України від 23.07.2007 за № 846/14113
- 10 Державні санітарні правила «Основні санітарні правила забезпечення радіаційної безпеки України», затвержені наказом Міністерства охорони здоров'я України від 02.02.2005 № 54; зареєстрованим у Міністерстві юстиції України від 20.05.2005 за № 552/10832

11 ДГН 6.6.1-6.5.001-98 Державні гігієнічні нормативи. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97), затверджені Постановою Міністерства охорони здоров'я від 01.12.1997 № 62 «Про введення в дію Державних гігієнічних нормативів Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)»

12 НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні, затверджені наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30.12.2014 № 1417, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України від 05.03.2015 за № 252/26697

13 НАПБ Б.01.008-2004 Правила експлуатації вогнегасників, затверджені наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 02.04.2004 № 152, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України від 29.04.2004 за № 555/9153

14 НАПБ Б.03.001-2004 Типові норми належності вогнегасників, затверджені наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 02.04.2004 № 151, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України від 29.04.2004 за № 554/91543

15 НАПБ Б.06.001-2003 Перелік посад, при призначенні на які особи зобов'язані проходити навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки, та порядок їх організації, затверджені наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від Чорнобильської катастрофи від 29.09.2003 № 368, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України від 11.12.2003 № 1147/8468

16 НАПБ В.01.048-95/510 Правила пожежної безпеки для підприємств і організацій дорожнього господарства, затверджені наказом Міністерства транспорту України від 20.12.1995

17 НПАОП 0.00-4.01-08 Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту, затверджене наказом Держгірпромнагляд від 24.03.2008 № 53, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України від 21.05.2008 за № 446/15137

18 НПАОП 0.00-4.12-05 Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, затверджене наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 26.01.2005 №15, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України від 15.02.2005 за № 2631/10511

19 НПАОП 40.1-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів, затверджені наказом Держнаглядохоронпраці України від 09.01.1998 №4, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України від 10.02.1998 за № 93/2533

20 НПАОП 40.1-1.32-01 Правила будови електроустановок. Електро-обладнання спеціальних установок, затверджені наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 21.06.2001 № 272

21 НПАОП 63.21-1.01-09 Правила охорони праці під час будівництва, ремонту та утримання автомобільних доріг, затверджені наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 28.12.2009 № 216, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України від 15.03.2010 за № 218/17513

22 НПАОП 63.21-3.03-08 Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам дорожнього господарства, затверджені наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 24.12.2008 № 292, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України від 24.01.2009 за № 73/16089

23 ДБН В.2.2-28:2010 Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення, затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 30.12.2010 № 570

24 ДБН В.2.5-28-2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення, затверджені наказом Міністерства регіонального розвитку та будівництва України від 15.05.2006 № 168

25 ДБН В.2.5-56:2014 Системи протипожежного захисту, затверджені наказом Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 13.11.2014 № 312

26 ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку, затверджені Постановою Головного Державного лікаря України від 1.12.1999 № 37

27 ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації, затверджено Постановою Головного Державного лікаря України від 1.12.1999 № 39

28 ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень, затверджені Міністерством охорони здоров'я України, Головним санітарним лікарем України, Постановою від 01.12.1999 № 42

29 EN 13179 – 1: 2013 Tests for filler aggregate used in bituminous mixtures - Part 1: Delta ring and ball test

30 МУ 3119-84 Методические указания по определению предельных, непредельных и ароматических углеводородов в воздухе рабочей зоны

31 МУ 4436-87 Методические указания. Измерение концентраций аэрозолей преимущественно фиброгенного действия

32 СОУ МПП 71.100.30-030:2004 Вода очищена для технологічних цілей. Технічні умови

33 РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы.

34 КНД 211.2.3.063-98 Метрологічне забезпечення. Відбір проб промислових викидів.

35 Англо-франко-український словник дорожніх термінів Всесвітньої дорожньої Асоціації (PIAC – AIPC) / В.О. Золотарьов, В.М. Зінченко: словник. – Харків ХНАДУ, 2011. – 296 с

Код УКНД 93.080.20

Ключові слова: мінеральний порошок, методи випробувань, суміші асфальтобетонні вимоги безпеки, вимоги щодо застосування.
