

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Кунгурский автотранспортный колледж»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ  
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ (ЛАБОРАТОРНЫХ) РАБОТ**

дисциплине ОП 06. Материаловедение  
специальности: 08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и  
аэродромов

---

---

---

---

---

---

(код и наименование специальности)

Одобрено на заседании  
цикловой комиссии профессиональных  
циклов  
специальностей дорожного строительства и  
управления на транспорте

Протокол № 5 от «04» декабря 2019г.

Председатель комиссии

\_\_\_\_\_ О.С. Щелчкова

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора  
\_\_\_\_\_ М.Г. Целищева  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_г.

Организация-разработчик: ГБПОУ КАТК

Составитель: Соснин В.Н., преподаватель ГБПОУ КАТК

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Пояснительная записка .....	4
2 Перечень практических (лабораторных) работ УД/МДК _____ .....	5
3 Инструктивно-методические указания по выполнению практических (лабораторных) работ .....	8
4 Используемая литература и интернет источники .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

## 1 Пояснительная записка

Данные методические рекомендации составлены в соответствии с содержанием рабочей программы ОП 06. Материаловедение специальности 08.02.05 Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и аэродромов.

ОП 06. Материаловедение изучается в течение 4, 5 семестров. Общий объем времени, отведенный на практические занятия по МДК, составляет в соответствии с учебным планом и рабочей программой – 55 часов.

Практические работы проводятся после изучения соответствующих разделов и тем ОП 06. Материаловедение. Выполнение обучающимися практических работ позволяет им понять, где и когда изучаемые теоретические положения и практические умения могут быть использованы в будущей практической деятельности.

В результате выполнения практических работ, предусмотренных программой по ОП 06. Материаловедение, обучающийся должен:

уметь:

- выбирать дорожно-строительные материалы на основе анализа их свойств для конкретного применения;

знать:

- классификацию, состав, свойства и область применения строительных материалов и грунтов;

- рецептуру и способы приготовления асфальтобетонных и цементобетонных смесей;

- методы и средства контроля качества дорожно-строительных материалов.

Вышеперечисленные умения, знания и практический опыт направлены на формирование следующих профессиональных и общих компетенций обучающихся:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.3	Участвовать в проектировании конструктивных элементов автомобильных дорог и аэродромов
ПК 2.1	Выполнять работы по проектированию предприятий по производству дорожно-строительных материалов.
ПК 3.2	Контролировать выполнение технологических процессов по строительству автомобильных дорог и аэродромов.
ПК 4.3	Участвовать в работе по организации контроля выполнения технологических процессов и приемке выполненных работ по содержанию автомобильных дорог и аэродромов.
ПК 4.4	Участвовать в организации работ по выполнению

	технологических процессов ремонта автомобильных дорог
ОК 1.	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
ОК 6.	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями
ОК 7.	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
ОК 9.	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности
ОК 10.	Исполнять воинскую обязанность, в том с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

## 2 Перечень практических работ ОП 06. Материаловедение

Название практических работ	Количество часов
Тема 1.1 Механические свойства	
Практическое работа № 1 Определение прочности материалов.	2
Тема 1.2 Физические свойства	
Практическая работа № 2. Определение истинной и средней плотности материалов.	
Практическая работа № 3. Определение насыпной плотности и пористости.	2

Практическая работа № 4. Определение водопоглощения исходной горной породы.	2
Тема 1.3 Химические, технологические и эксплуатационные свойства	
Практическая работа № 5. Определение морозостойкости.	2
Тема 2.1 Природные каменные материалы	
Практическая работа № 6. Определение зернового состава и модуля крупности песка.	2
Практическая работа № 7. Определение содержания пылевидных и глинистых частиц методом отмучивания.	2
Тема 2.2 Каменные материалы, применяемые в естественном виде	
Практическая работа № 8. Определение плотности песка пикнометрическим методом.	2
Практическая работа № 9. Определение зернового состава щебня.	2
Практическая работа № 10. Определение содержания в щебне (гравии) зёрен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы.	2
Практическая работа № 11. Определение дробимости и истираемости щебня (гравия).	2
Тема 3.2 Воздушные вяжущие вещества.	
Практическая работа № 12. Определение скорости гашения извести и содержания непогасившихся зёрен	2
Тема 3.5 Свойства портландцемента.	
Практическая работа № 13. Определение плотности и тонкости помола цемента	2
Практическая работа № 14. Определение нормальной густоты цементного теста	2
Практическая работа № 15. Определение сроков схватывания цементного теста	2
Практическая работа № 16. Определение равномерности изменения объёма цемента	2
Тема 4.3 Бетонная смесь и ее свойства.	
Практическая работа № 17. Определение основных свойств бетонной смеси.	2

Практическая работа № 18. Подбор состава тяжелого бетона.	2
Тема 4.6 Свойства бетона.	
Практическая работа № 19. Определение прочности бетона.	2
Тема 6.3 Жидкие битумы.	
Практическая работа № 20. Определение вязкости битума	2
Практическая работа № 21. Определение растяжимости битума	2
Практическая работа № 22. Определение температуры размягчения и температуры хрупкости битума	2
Практическая работа № 23. Определение температуры вспышки битума и сцепления битума с каменными материалами	2
Тема 7.6 Контроль качества асфальтобетона.	
Практическая работа № 24. Приготовление образцов из асфальтобетонной смеси по ГОСТ 12801-98	2
Практическая работа № 25. Определение средней и истинной плотности, остаточной пористости асфальтобетона по ГОСТ 12801-84	2
Практическая работа № 26. Определение водонасыщения и набухания асфальтобетона по ГОСТ 12801-84	2
Практическая работа № 27. Определение предела прочности асфальтобетона при сжатии по ГОСТ 12801-84	2
Практическая работа № 28. Определение коэффициента водостойкости асфальтобетона (дегтебетона) по ГОСТ 12801-84	2

### 3 Инструктивно-методические указания по выполнению практических работ.

#### Практическая работа № 1

1. Тема практической работы:

«Определение истинной и средней плотности материалов»

2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Физические свойства материалов».
- Узнать методику определения истинной и средней плотности материалов.

3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 5-12.

4. Устно ответить на контрольные вопросы:

- На какие группы делят все свойства дорожно-строительных материалов?
- К каким свойствам относятся такие показатели материалов, как истинная и средняя плотность?
- Что такое «истинная плотность материала»? Является ли она постоянной величиной?
- Дайте определение средней плотности материалов. Как зависит средняя плотность материала от количества пор и пустот?

5. Задание № 1: «Определение истинной плотности»

- Зарисовать прибор для определения истинной плотности (стр. 6).
- Прочитать и кратко (по пунктам) описать порядок проведения опыта (с. 6).
- Написать формулу для расчета истинной плотности (стр. 7) с пояснениями.

6. Задание № 2: «Определение средней плотности образца правильной геометрической формы»

- Описать форму и размеры образцов, используемых для определения средней плотности (стр. 8).
- Прочитать и кратко (по пунктам) описать порядок проведения испытания (стр. 8-9).
- Написать формулу для расчета средней плотности (стр. 7) с пояснениями.

7. Задание № 3: «Определение средней плотности образца неправильной геометрической формы»

7.1 *При помощи объёмометра:*

- Зарисовать прибор (стр. 10)
- Прочитать и кратко (по пунктам) описать порядок проведения опыта (с. 10)
- Описать порядок расчета средней плотности (стр. 10) с пояснениями.

7.2 *Методом гидростатического взвешивания:*

- Прочитать и кратко (по пунктам) описать порядок проведения опыта (с. 11)
- Написать формулу для расчета средней плотности (с. 11-12) с пояснениями.

8. Задание № 4:

- Начертить таблицу истинной и средней плотности некоторых строительных материалов (стр. 7).

#### Практическая работа № 2

1. Тема практической работы:

«Определение насыпной плотности и пористости материалов»

2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Физические свойства материалов».
- Узнать методику определения насыпной плотности и пористости материалов.

3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 12-14.

4. Устно ответить на контрольные вопросы:

- На какие группы делят все свойства дорожно-строительных материалов?
- К каким свойствам относятся такие показатели материалов: насыпная плотность? пористость?
- Что такое «насыпная плотность материала»? Как на насыпную плотность влияет влажность?
- Дайте определение пористости материалов. Как величина пористости и размеры пор влияют на прочность материала?

5. Задание № 1: «Определение насыпной плотности»

- Зарисовать прибор для определения насыпной плотности (стр. 12).
- Прочитать и кратко (по пунктам) описать порядок проведения испытания (с. 12-13).
- Написать формулу для расчета насыпной плотности (стр. 13) с пояснениями.

6. Задание № 2: «Определение пористости материала»

- Прочитать и описать порядок расчета пористости (стр. 13-14) с формулой и с пояснениями к ней.

7. Задание № 3: Письменно ответить на вопросы:

- Как изменяется насыпная плотность при транспортировании и хранении сыпучих материалов?
- Как определяют насыпную плотность материала в уплотненном состоянии?
- В чем заключается разница между порами и пустотами в материале?
- Какие свойства материалов зависят от пористости?

### **Практическая работа № 3**

1. Тема практической работы:

«Определение водопоглощения исходной горной породы»

2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Физические свойства материалов».
- Узнать методику определения водопоглощения материалов.

3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 14-15.
- Ковалев Я.Н., Кравченко С.Е., Шумчик В.К. «Дорожно-строительные материалы и изделия». Стр. 48-49.
- Выписки из ГОСТ 30629-99.

4. Устно ответить на контрольные вопросы:

- На какие группы делят все свойства дорожно-строительных материалов?
- К какой группе свойств относится водопоглощение?
- Что такое «водопоглощение»?
- В каких единицах измеряется водопоглощение?

5. Задание № 1: «Определение водопоглощения исходной горной породы»

- Описать используемое оборудование и порядок проведения испытания (ГОСТ 30629-99).
- Написать формулу для расчета водопоглощения с пояснениями.

6. Задание № 2: Письменно ответить на вопросы:

- Что такое водопоглощение по массе? Как определяется?

- Что такое водопоглощение по объему? Как определяется?
- Как водопоглощение влияет на основные свойства материала?
- Что характеризует коэффициент насыщения пор водой и в каких пределах он изменяется?
- Приведите примеры значения водопоглощения некоторых материалов.

### Практическая работа № 4

#### 1. Тема практической работы:

«Определение зернового состава щебня»

#### 2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Природные каменные материалы».
- Узнать методику определения зернового состава щебня.
- Научиться рассчитывать частные и полные остатки, строить кривую зернового состава щебня.

#### 3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 125-134.
- Ковалев Я.Н., Кравченко С.Е., Шумчик В.К. «Дорожно-строительные материалы и изделия». Стр. 98-100.
- ГОСТ 8269.

#### 4. Устно ответить на контрольные вопросы:

- К какому виду горных пород относится щебень?
- Кроме природного как ещё можно получить щебень?
- На какие фракции в зависимости от размера зерен подразделяется щебень?
- Как используют щебень при строительстве дорог?

#### 5. Задание № 1: «Определение зернового состава щебня»

- Описать используемое оборудование и порядок проведения испытания (ГОСТ 8269).
- Выполнить расчеты частных и полных остатков (ГОСТ 8269).
- Определить:  $D_{\text{наим}}$ ;  $D_{\text{наиб}}$ ;  $0,5(D_{\text{наим}} + D_{\text{наиб}})$ ;  $1,25 D_{\text{наиб}}$  (стр. 133).
- Построить кривую зернового состава щебня и сделать вывод о пригодности щебня для приготовления бетона (стр. 133-134).

#### 6. Задание № 2: Письменно ответить на вопросы:

- Что такое щебень?
- Как отбирают пробы щебня для испытаний в лаборатории?
- Какие характеристики щебня определяют в лаборатории?
- Для чего необходимо определять зерновой состав щебня?

### Практическая работа № 4

#### 1. Тема практической работы:

«Определение прочности материалов»

#### 2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Механические свойства материалов».
- Узнать методику определения прочности материалов.

#### 3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 15-18.
- Ковалев Я.Н., Кравченко С.Е., Шумчик В.К. «Дорожно-строительные материалы и изделия». Стр. 38-43.

4. Устно ответить на контрольные вопросы:

- На какие группы делят все свойства дорожно-строительных материалов?
- К какой группе свойств относится прочность?
- Что такое «прочность»?
- Виды прочности в зависимости от характера приложения нагрузки?

5. Задание № 1: «Определение предела прочности при сжатии»

- Описать и зарисовать форму и размеры образцов, используемых для определения (стр. 16 рис. 1.6-I).
- Описать используемое оборудование и порядок проведения испытания (стр.17-18).
- Написать формулу для расчета предела прочности при сжатии с пояснениями (стр.16).

6. Задание № 2: «Определение предела прочности при изгибе»

- Описать и зарисовать форму и размеры образцов, используемых для определения (стр. 16, 18 рис. 1.6-II д,е).
- Описать используемое оборудование и порядок проведения испытания (стр.18).
- Написать формулу для расчета предела прочности при изгибе с пояснениями (стр.18).

### **Практическая работа № 5**

1. Тема практической работы:

«Определение зернового состава и модуля крупности песка»

2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Природные каменные материалы».
- Узнать методику определения зернового состава песка.
- Вычислить частные и полные остатки на ситах, модуль крупности песка.
- Построить график зернового состава песка.

3. Оборудование:

- Весы технические.
- Пробы песка.
- Учебник Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 121-124.

4. Задание № 1:

Разделиться на 3 бригады. Каждая бригада работает с одной пробой песка.

**Ход работы:**

- Пробу песка 1,0-1,5 кг просеять через сито с отверстиями 5 мм;
- Из просеянного материала отобрать навеску 1000 грамм;
- Просеять навеску через набор сит диаметром 2,5 мм; 1,25 мм; 0,63 мм; 0,315 мм; 0,16 мм.
- Остатки песка на каждом сите взвесить.
- Рассчитать частные и полные остатки на ситах, модуль крупности песка.
- Построить график зернового состава песка.
- Определить группу песка и его пригодность для приготовления бетона.

5. Задание № 2:

Письменно ответить на вопросы:

- Что такое «зерновой состав песка»?
- Какой метод используют для определения зернового состава песка?
- Какова роль песка в бетоне?
- Какие пески нужно применять для уменьшения расхода цемента?

### **Практическая работа № 5**

1. Тема практической работы:

«Определение морозостойкости материалов (на примере щебня)»

2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Физические свойства материалов».
- Узнать методику определения морозостойкости материалов (на примере щебня).

3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 15.
- Ковалев Я.Н., Кравченко С.Е., Шумчик В.К. «Дорожно-строительные материалы и изделия». Стр. 53-54.

4. Устно ответить на контрольные вопросы:

- На какие группы делят все свойства дорожно-строительных материалов?
- К какой группе свойств относится морозостойкость?
- Что такое «морозостойкость»?

5. Задание № 1: «Определение морозостойкости щебня»

- Описать используемое оборудование и порядок подготовки проб к испытанию (Выдержки из ГОСТ 33109-2014).
- Описать порядок выполнения испытания (Выдержки из ГОСТ 33109-2014).
- Обработка результата испытания (записать формулы для расчета морозостойкости щебня с пояснениями (Выдержки из ГОСТ 33109-2014).

6. Задание № 2: Письменно ответить на вопросы:

- На сколько % увеличивается в объёме вода при замерзании?
- От чего зависит морозостойкость?
- Как оценивается морозостойкость?
- Что принимают за марку материала по морозостойкости ?
- Приведите примеры значения морозостойкости некоторых материалов.
- Как определяют требуемое количество циклов замораживания-оттаивания?

### **Практическая работа № 6**

1. Тема практической работы:

«Определение содержания в песке пылевидных частиц и органических примесей»

2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Природные каменные материалы. Требования к песку».

### 3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 114, 119-120.
- Ковалев Я.Н., Кравченко С.Е., Шумчик В.К. «Дорожно-строительные материалы и изделия». Стр. 102-103.
- ГОСТ 8735-88.

### 4. Задание № 1:

Устно ответить на контрольные вопросы:

- Что такое «песок»?
- Как оценивают качество песка?
- Какой песок используют для строительных работ?
- Классификация природных песков в зависимости от условий залегания?

### 5. Задание № 2: «Определение содержания пылевидных частиц»

- Перечислить используемое оборудование и зарисовать прибор для отмучивания песка (стр. 119).
- Описать порядок подготовки и проведения испытания.
- Написать формулу для расчета содержания в песке пылевидных, глинистых и илистых частиц с пояснениями.

### 6. Задание № 3: «Определение содержания органических примесей»

- Описать порядок подготовки и проведения испытания (стр. 120).

### 7. Задание № 4:

Письменно ответить на вопросы:

- Для чего нужно определять содержание пылевидных, илистых и глинистых частиц в песке?
- Какое количество этих частиц допускается в природном песке для производства бетонов?
- Для чего нужно определять органические примеси в песке?

## **Практическая работа № 7**

### 1. Тема практической работы:

«Определение истинной и насыпной плотности, пустотности песка»

### 2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Природные каменные материалы. Требования к песку».

### 3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 114-118.
- Выдержки из ГОСТ 8735-88.

### 4. Задание № 1:

Устно ответить на контрольные вопросы:

- Дайте определение понятию «песок»?
- Чем является песок в бетоне?
- Виды природных песков?
- Какой песок обеспечивает лучшее сцепление с бетоном?

### 5. Задание № 2: «Определение истинной плотности песка»

- Перечислить используемое оборудование и зарисовать пикнометр (стр. 116).

- Описать порядок подготовки и проведения испытания.
- Написать формулу для расчета истинной плотности песка с пояснениями.

6. Задание № 3: «Определение насыпной плотности и пустотности песка»

- Описать порядок подготовки и проведения испытания по определению насыпной плотности (стр. 117).
- Написать формулы для расчета насыпной плотности и пустотности с пояснениями.

7. Задание № 4:

Письменно ответить на вопросы:

- Какие параметры песка определяют в лаборатории для оценки его качества?
- Опишите суть метода квартования, с помощью которого сокращают пробы песка для лабораторных испытаний.

### Практическая работа № 8

1. Тема практической работы:

«Определение дробимости щебня (гравия)»

2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Природные каменные материалы. Требования к щебню».

3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 125-126.
- Ковалев Я.Н., Кравченко С.Е., Шумчик В.К. «Дорожно-строительные материалы и изделия». Стр. 98-101.
- Выдержки из ГОСТ 8269-87.

4. Задание № 1:

Устно ответить на контрольные вопросы:

- Что представляют собой щебень и гравий?
- Чем является щебень (гравий) в бетоне?
- Перечислите основные фракции щебня (гравия).

5. Задание № 2:

- Перечислить используемое оборудование (выдержки из ГОСТ 8269-87).
- Описать порядок подготовки и проведения испытания (выдержки из ГОСТ 8269-87).
- Написать формулу для расчета дробимости щебня (гравия) с пояснениями.
- Марки щебня по дробимости (таблицы 1,2 ГОСТ 8269-87 или таблица 3.2 учебник Ковалев Я.Н. и др.) ).
- Марки гравия по дробимости (таблица 3.3 учебник Ковалев Я.Н. и др.)

6. Задание № 3:

Письменно ответить на вопросы:

- Как отбирают пробу щебня (гравия) для испытаний?
- Чем характеризуют прочность щебня?
- От чего зависит прочность щебня?

## Практическая работа № 9

### 1. Тема практической работы:

«Определение содержания в щебне (гравии) зёрен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы»

### 2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Природные каменные материалы. Требования к щебню».

### 3. Оснащение:

- Весы технические.
- Пробы щебня.
- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 137.
- Выдержки из ГОСТ 8269-87.

### 4. Задание № 1:

Устно ответить на контрольные вопросы:

- Что такое щебень?
- К каким материалам относится щебень?
- Какая форма зёрен называется пластинчатой (лещадной)? Игловатой?

### 5. Задание № 2:

Разделиться на 3 бригады. Каждая бригада работает с одной пробой щебня.

#### **Ход работы:**

- Из просеянного материала отобрать пробу 1,0 кг фракции 10-20 мм или 0,25 кг фракции 5-10 мм (если отобрали меньше, то взвесить).
- Из пробы выбрать зёрна толщина которых меньше длины в 3 раза и более.
- Определить массу зёрен пластинчатой и игловатой форм.
- Вычислить по формуле содержание в щебне зёрен пластинчатой и игловатой форм.
- Определить группу щебня.

### 6. Задание № 3:

Письменно ответить на вопросы:

- Какие зёрна считают пластинчатыми (лещадными)?
- Какие зёрна считают игловатыми?
- Для чего нужно определять содержание в щебне зёрен пластинчатой и игловатой форм?

## Практическая работа № 10

### 1. Тема практической работы:

«Определение истираемости щебня (гравия) в полочном барабане»

### 2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Природные каменные материалы. Требования к щебню».

### 3. Оснащение:

- Ковалев Я.Н., Кравченко С.Е., Шумчик В.К. «Дорожно-строительные материалы и изделия». Стр. 98-101.
- Выдержки из ГОСТ 8269-87.

#### 4. Задание № 1:

Устно ответить на контрольные вопросы:

- Что такое щебень?
- Назовите основные фракции щебня.
- На какие группы подразделяют щебень в зависимости от содержания в нём зёрен пластинчатой и игловатой формы?

#### 5. Задание № 2:

- Перечислить используемое оборудование (выдержки из ГОСТ 8269-87).
- Описать порядок подготовки и проведения испытания (с табл. 1).
- Написать формулу для расчета истираемости щебня (гравия) с пояснениями.
- Зарисовать таблицу 2 с марками по истираемости щебня и гравия (выдержки из ГОСТ 8269-87).

#### 6. Задание № 3:

Письменно ответить на вопросы:

- Какие показатели нормируют в щебне? (стр. 98-100)
- Чем характеризуется прочность щебня?
- Какое содержание пылевидных и глинистых частиц допускается в щебне?
- Как испытывают на истираемость щебень, состоящий из нескольких фракций?
- По какому показателю определяют марку щебня по истираемости?

### **Практическая работа № 11**

#### 1. Тема практической работы:

«Определение скорости гашения извести и содержания непогасившихся зёрен»

#### 2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить знания по теме: «Воздушные вяжущие вещества».

#### 3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 84-89.
- Ковалев Я.Н., Кравченко С.Е., Шумчик В.К. «Дорожно-строительные материалы и изделия». Стр. 110-117.

#### 4. Задание № 1:

Устно ответить на контрольные вопросы:

- Что называют неорганическими вяжущими веществами?
- На какие группы делятся неорганические вяжущие и по какому признаку?
- Какие материалы относятся к воздушным вяжущим веществам?
- Что представляет собой воздушная известь?
- Что такое «гашение извести»?

#### 5. Задание № 2: «Определение скорости гашения извести»

- Зарисуйте и опишите прибор для определения скорости гашения извести (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 87).
- Опишите порядок проведения испытания (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 87).

#### 6. Задание № 3: «Определение содержания в извести непогасившихся зёрен»

- Описать порядок проведения испытания, формулу для расчета содержания непогасившихся зёрен (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 88).

#### 7. Задание № 4:

Письменно ответить на вопросы:

- Как ещё называют воздушную известь?
- Виды воздушной извести по содержанию оксидов кальция и магния?
- Какие материалы получают из негашёной комовой извести?
- Показатели качества воздушной извести?
- Виды извести по скорости гашения?
- Что относят к непогасившимся зёрнам?
- Для чего определяют содержание непогасившихся зёрен?

### **Практическая работа № 12**

#### 1. Тема практической работы:

«Определение плотности и тонкости помола цемента»

#### 2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить знания по теме: «Гидравлические вяжущие вещества».

#### 3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 98-102.
- Ковалев Я.Н., Кравченко С.Е., Шумчик В.К. «Дорожно-строительные материалы и изделия». Стр. 146-147.

#### 4. Задание № 1:

Устно ответить на контрольные вопросы:

- Что называют неорганическими вяжущими веществами?
- На какие группы делятся неорганические вяжущие и по какому признаку?
- Какие материалы относятся к гидравлическим вяжущим веществам?
- Что представляет собой портландцемент? Клинкер? Состав клинкера?
- Как производят портландцемент? Способы производства?
- От чего зависят свойства портландцемента?

#### 5. Задание № 2: «Определение насыпной плотности цемента»

- Зарисуйте и опишите прибор для определения насыпной плотности цемента (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 100).
- Опишите порядок проведения испытания (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 100).

#### 6. Задание № 3: «Определение истинной плотности цемента»

- Письменно ответить на вопрос: «Какой прибор используется для определения истинной плотности?»
- Описать порядок проведения испытания, формулу для расчета истинной плотности (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 101).

#### 7. Задание № 4: «Определение тонкости помола цемента»

- Письменно ответить на вопрос: «Какой метод и прибор используют для определения тонкости помола цемента?»
- Описать порядок проведения испытания (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 102).

#### 8. Задание № 5:

Письменно ответить на вопросы:

- Как отбирают пробу цемента для лабораторных испытаний?
- В каком состоянии должен быть портландцемент, чтобы определить его свойства: плотность и тонкость помола?
- Для чего необходимо определять тонкость помола цемента?

## Практическая работа № 13

### 1. Тема практической работы:

«Определение нормальной плотности цементного теста»

### 2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить знания по теме: «Гидравлические вяжущие вещества»

### 3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 102-104.  
- Ковалев Я.Н., Кравченко С.Е., Шумчик В.К. «Дорожно-строительные материалы и изделия». Стр. 147-148.

### 4. Задание № 1:

Устно ответить на контрольные вопросы:

- Какие материалы относятся к гидравлическим вяжущим веществам?
- Что такое портландцемент?
- Как получают клинкер? Соотношение сырьевых материалов в клинкере?
- Из каких технологических операций состоит производство портландцемента?
- Перечислите свойства портландцемента. От чего они зависят?

### 5. Задание № 2:

- Зарисуйте и опишите прибор Вика для определения нормальной плотности цементного теста (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 93 рис. 6.6а, вид сбоку).  
- Опишите порядок проведения испытания (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 103-104).

### 6. Задание № 3:

Письменно ответить на вопросы:

1. В каком состоянии должен быть портландцемент при определении нормальной плотности?
2. Что называют цементным тестом?
3. Какова водопотребность портландцемента?

## Практическая работа № 14

### 1. Тема практической работы:

«Определение сроков схватывания цементного теста»

### 2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить знания по теме: «Гидравлические вяжущие вещества»  
- Научиться определять сроки схватывания цементного теста.

### 3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 104-105.  
- Ковалев Я.Н., Кравченко С.Е., Шумчик В.К. «Дорожно-строительные материалы и изделия». Стр. 146-149.

### 4. Задание № 1:

Устно ответить на контрольные вопросы:

- Что называют неорганическими вяжущими материалами?
- Какие материалы относятся к гидравлическим вяжущим веществам?
- Что такое портландцемент?

- Назовите свойства портландцемента в состоянии порошка.
- Назовите свойства портландцемента в состоянии цементного теста.
- Назовите свойства портландцемента в состоянии цементного камня.

5. Задание № 2:

- Опишите как подготавливают прибор Вика для определения сроков схватывания цементного теста (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 104).
- Опишите порядок проведения испытания (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 104-105).

6. Задание № 3:

Письменно ответить на вопросы:

1. Что принимают за начало схватывания? Какой должна быть продолжительность этого периода?
2. Что принимают за конец схватывания? Какой должна быть продолжительность этого периода?
3. Какое начало схватывания должен иметь портландцемент, применяемый для бетонных покрытий автомобильных дорог?
4. Что влияет на сроки схватывания портландцемента?

### **Практическая работа № 15**

1. Тема практической работы:

«Определение равномерности изменения объёма цемента»

2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить знания по теме: «Гидравлические вяжущие вещества»

3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 105-108.
- Ковалев Я.Н., Кравченко С.Е., Шумчик В.К. «Дорожно-строительные материалы и изделия». Стр. 143 - 149.

4. Задание № 1:

Устно ответить на контрольные вопросы:

- Какие материалы относятся к гидравлическим вяжущим веществам?
- Что такое портландцемент?
- Зависят ли свойства портландцемента от его состояния?
- Какой период называют началом схватывания цемента?
- Какой период называют концом схватывания цемента?
- Что происходит во время процесса гидратации цемента?

5. Задание № 2:

- Зарисуйте устройство для испытания лепёшек кипячением (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 106).
- Опишите порядок проведения испытания (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 105-106).
- Зарисуйте примеры лепёшек, не выдержавших испытание (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 107).

6. Задание № 3:

Письменно ответить на вопросы:

1. Как должен изменяться объём цемента при твердении?
2. В каком случае цемент считается непригодным для строительства?

3. Что приводит к неравномерным деформациям и образованию трещин в твердеющем бетоне?
4. Как определяют равномерность изменения объема при твердении?

### **Практическая работа № 16**

1. Тема практической работы:

«Определение вязкости битума по ГОСТ 11501-78».

2. Цели практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Битумы нефтяные дорожные».

3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 182-185.

4. Устно ответить на контрольные вопросы:

- Что относится к органическим вяжущим материалам, их назначение?
- Какие бывают битумы по происхождению, примерный состав?
- Классификация органических вяжущих материалов по консистенции.
- Назовите основные свойства органических вяжущих материалов.
- Перечислите марки вязких дорожных нефтяных битумов, на что указывают цифры в обозначении марки?

5. Задание № 1:

Пользуясь учебным пособием, схематично зарисовать прибор для определения вязкости – пенетрометр (стр. 183).

6. Задание № 2:

Составить алгоритм (последовательность) проведения опыта для определения вязкости битума. Придумать 3 результата проведенного испытания с учетом допустимого расхождения (стр.185), вычислить среднее арифметическое значение вязкости в град. и мм.

7. Задание № 3:

Письменно ответить на вопросы:

1. Что такое нефтяные битумы, их внешний вид?
2. Как называется прибор для определения вязкости?
3. В чем измеряется вязкость битума?
4. Вычертить таблицу допустимых расхождений результатов

### **Практическая работа № 17**

«Определение основных свойств бетонной смеси»

2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить знания по теме: «Бетоны и бетонные смеси»

3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 164-171.  
- Ковалев Я.Н., Кравченко С.Е., Шумчик В.К. «Дорожно-строительные материалы и изделия». Стр. 199 – 202

#### 4. Задание № 1:

Устно ответить на контрольные вопросы:

- Что такое бетонная смесь?
- На какие группы делят бетонные смеси по удобоукладываемости?
- Какие факторы влияют на удобоукладываемость бетонной смеси?

#### 5. Задание № 2: «Определение подвижности бетонной смеси»

- Зарисуйте прибор для определения подвижности бетонной смеси (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 165 рис. 9.2б)
- Опишите порядок определения подвижности бетонной смеси с заполнителем 40 мм (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 165-166)

#### 6. Задание № 3: «Определение жёсткости бетонной смеси»

- Зарисуйте прибор для определения жёсткости бетонной смеси (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 167 рис.9.3)
- Опишите порядок определения жёсткости бетонной смеси с заполнителем 40 мм (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 167-168)

#### 7. Задание № 4: «Определение средней плотности бетонной смеси»

- Опишите порядок определения средней плотности бетонной смеси (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 171).
- Напишите формулу для расчёта средней плотности (стр.171) с пояснениями.

#### 8. Задание № 5:

Письменно ответить на вопросы:

1. Какое свойство бетонной смеси оценивают подвижностью и жёсткостью?
2. Что характеризует удобоукладываемость?
3. В каких единицах измеряется подвижность бетонной смеси?
4. В каких единицах измеряется жёсткость бетонной смеси?
5. С помощью какого прибора ещё можно определять жёсткость?
6. Зарисуйте таблицу классификации бетонных смесей (стр. 170).

### **Практическая работа № 18**

#### 1. Тема практической работы:

«Определение растяжимости битума».

#### 2. Цели практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Битумы нефтяные дорожные».

#### 3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 185-186.

#### 4. Устно ответить на контрольные вопросы:

- К каким материалам относятся битумы?
- Назовите примерный состав битумов?
- Перечислите основные свойства битумов.

#### 5. Задание № 1:

Пользуясь учебным пособием, схематично зарисовать в тетради и описать прибор для определения растяжимости – дуктилометр.

6. Задание № 2:

Составить алгоритм (последовательность) проведения опыта для определения растяжимости битума.

7. Задание № 3:

Письменно ответить на вопросы:

1. Что такое растяжимость?
2. Какое свойство битумов характеризуется растяжимостью?
3. В чем измеряется растяжимость битума?
4. При какой температуре необходимо проводить испытание

### **Практическая работа № 19**

1. Тема практической работы:

«Расчёт состава тяжёлого бетона по методу абсолютных объёмов»

2. Цели и задачи практической работы:

- Закрепить знания по теме: «Проектирование и расчёт состава бетона»

3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 153-164.  
- Ковалев Я.Н., Кравченко С.Е., Шумчик В.К. «Дорожно-строительные материалы и изделия». Стр. 210 – 218.

4. Задание № 1:

Устно ответить на контрольные вопросы:

- Что называют бетоном?
- Для чего проектируют состав бетона?
- Как выражают состав бетона?
- Какие составы бетона различают?

5. Задание № 2:

- Выписать из учебника в тетрадь столбиком список необходимых данных для расчёта состава тяжёлого бетона (учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 153).  
- Записать столбиком последовательность расчёта состава бетона.

6. Задание № 3:

- Описать каждый пункт расчёта состава бетона (формула с пояснениями, значения коэффициентов по таблицам) - учебник Л.Н. Попов, Н.Л. Попов стр. 155-157, учебник Ковалев Я.Н., Кравченко С.Е., Шумчик В.К. стр. 212 – 216

7. Задание № 4:

Письменно ответить на вопросы:

1. Как называется описанный метод расчёта состава тяжёлого бетона?
2. Зачем корректируют рассчитанный лабораторный состав бетона?
3. Какими нормативными документами необходимо пользоваться при проектировании состава бетона?

## Практическая работа № 20

1. Тема практической работы:

«Определение температуры размягчения и температуры хрупкости битума».

2. Цели практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Битумы нефтяные дорожные».

3. Оснащение:

- Попов Л.Н., Попов Н.Л. «Строительные материалы и изделия». Стр. 186-188.
- Раздаточный материал.

4. Задание № 1:

- Пользуясь учебником, схематично зарисовать в тетради и описать прибор для определения температуры размягчения.
- Составить алгоритм (последовательность) проведения опыта для определения температуры размягчения битума.

5. Задание № 2:

- Пользуясь раздаточным материалом, схематично зарисовать в тетради и описать прибор для определения температуры хрупкости.
- Составить алгоритм (последовательность) проведения опыта для определения температуры хрупкости битума.

6. Задание № 3:

Письменно ответить на вопросы:

1. Что характеризует температура размягчения битума?
2. Что принимают за температуру размягчения?
3. Что характеризует температура хрупкости битума?
4. Для чего нужно определять температуру хрупкости битума?
5. Какую температуру принимают за температуру хрупкости?

## Практическая работа № 21

1. Тема практической работы:

«Определение вязкости жидкого битума по ГОСТ 11503-74».

2. Цели практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Битумы нефтяные дорожные (жидкие)».

3. Оснащение:

- ГОСТ 11503-74.
- Раздаточный материал.

4. Устно ответить на вопросы:

- Где используются жидкие нефтяные дорожные битумы?
- Как получают жидкие нефтяные битумы?
- На какие классы делятся жидкие битумы?
- Перечислите основные свойства жидких битумов.
- Какие марки имеют жидкие битумы? Что означают цифры в индексах марок?

5. Задание № 1:

- Пользуясь раздаточным материалом, схематично зарисовать в тетради и описать прибор для определения вязкости жидкого битума.
- Пользуясь ГОСТ 11503-74, составить алгоритм (последовательность) проведения испытаний для определения вязкости жидкого битума.

6. Задание № 2:

Письменно ответить на вопросы:

1. Сколько битума должно протечь через отверстие аппарата?
2. Какая должна быть температура битума в момент испытания?
3. Какой должен быть диаметр отверстия аппарата?
4. В чем измеряется условная вязкость?
5. Что принимают за результат испытания?

## **Практическая работа № 22**

1. Тема практической работы:

«Расчет состава асфальтобетонной смеси по методу СоюзДорНИИ (расчет по кривым плотных смесей)».

2. Цели практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Проектирование и расчет состава асфальтобетона».

3. Оснащение:

- Выдержки из ГОСТ 9128-97.
- Раздаточный материал.

4. Устно ответить на вопросы:

- Что такое проектирование асфальтобетона?
- Что такое расчет состава асфальтобетона?
- Из чего состоят асфальтобетонные смеси?
- Назовите этапы проектирования асфальтобетона.

5. Задание № 1:

- Пользуясь выдержками из ГОСТ 9128-97, составить порядок расчета асфальтобетонной смеси. Составить примерный расчет и сравнить его с предельными кривыми.

6. Задание № 2:

Письменно ответить на вопросы:

1. При каких условиях достигается наибольшая прочность асфальто-бетона?
2. Что такое коэффициент сбега?
3. При каком коэффициенте сбега получается наиболее плотная смесь?
4. Какие смеси дают высокие эксплуатационные показатели

## Практическая работа № 23

### 1. Тема практической работы:

«Приготовление образцов из асфальтобетонной смеси по ГОСТ 12801-98».

### 2. Цели практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Проектирование и приготовление асфальтобетонной смеси».

### 3. Оснащение:

- Выдержки из ГОСТ 12801-98.

### 4. Устно ответить на вопросы:

- Из каких этапов состоит проектирование асфальтобетона?
- Как называется наиболее распространенный метод для расчета состава асфальтобетона?
- Назовите две составные части расчета по данному методу?

### 5. Задание № 1:

- Пользуясь выдержками из ГОСТ 12801-98, описать порядок приготовления образцов из асфальтобетонной смеси.

### 6. Задание № 2:

Письменно ответить на вопросы:

1. В каком виде отбираются пробы из конструктивных слоев дорожных одежд?
2. Как приготавливают образцы для исследования из смесей и из кернов (вырубок)?

## Практическая работа № 24

### 1. Тема практической работы:

«Определение средней и истинной плотности, остаточной пористости асфальтобетона по ГОСТ 12801-84».

### 2. Цели практической работы:

- Закрепить теоретические знания по теме: «Проектирование и приготовление асфальтобетонных смесей».

### 3. Оснащение:

- Выдержки из ГОСТ 12801-84.
- Раздаточный материал.

### 4. Устно ответить на вопросы:

- Что такое асфальтобетонная смесь и асфальтобетон?
- Как проверяют качество асфальтобетонных смесей?
- Где и как отбирают пробы из асфальтобетонных смесей и асфальтобетона?

### 5. Задание № 1:

- Пользуясь выдержками из ГОСТ 12801-84, описать порядок проведения испытаний для определения средней и истинной плотности, остаточной пористости асфальтобетона. На

основании предложенных результатов испытаний выполнить расчет средней плотности, истинной плотности, остаточной пористости.

**6. Задание № 2:**

Письменно ответить на вопросы:

1. Какие образцы используют для определения средней плотности?
2. Как подготавливают образцы для определения истинной плотности?
3. Каким методом определяют истинную плотность асфальтобетона из покрытия и смесей, отобранных из смесителя?
4. Какую используют воду при определении истинной плотности?
5. Как определяют остаточную пористость?

### **Практическая работа № 25**

**1. Тема практической работы:**

«Определение водонасыщения и набухания асфальтобетона по ГОСТ 12801-84».

**2. Цели практической работы:**

- Закрепить теоретические знания по разделу: «Органические вяжущие материалы и асфальтобетонные смеси».

**3. Оснащение:**

- Выдержки из ГОСТ 12801-84.

**4. Устно ответить на вопросы:**

- Какие органические вяжущие материалы вам известны?
- Из чего состоит асфальтобетонная смесь?
- Назовите состав минеральной части асфальтобетона.
- Какую смесь называют асфальтовым вяжущим?

**5. Задание № 1:**

- Пользуясь выдержками из ГОСТ 12801-84, описать порядок проведения испытания для определения водонасыщения и набухания асфальтобетона. На основании предложенных данных выполнить расчет водонасыщения и набухания асфальтобетона.

**6. Задание № 2:**

Письменно ответить на вопросы:

1. Что такое водонасыщение асфальтобетона?
2. Что такое набухание асфальтобетона?
3. В каких единицах измеряются эти характеристики асфальтобетона?

### **Практическая работа № 26**

**1. Тема практической работы:**

«Определение предела прочности при сжатии по ГОСТ 12801-84».

**2. Цели практической работы:**

- Закрепить теоретические знания по разделу: «Органические вяжущие материалы и асфальтобетонные смеси».

**3. Оснащение:**

- Выдержки из ГОСТ 12801-84.

4. Устно ответить на вопросы:

- Перечислите органические вяжущие материалы?
- Из каких материалов состоит минеральная часть асфальтобетонной смеси?
- Чем отличается состав асфальтобетона от дегтебетона?
- Как изготавливают образцы асфальтобетона для испытаний?

5. Задание № 1:

- Пользуясь выдержками из ГОСТ 12801-84, описать порядок проведения испытания для определения предела прочности при сжатии. На основании предложенных данных выполнить расчет предела прочности при сжатии.

6. Задание № 2:

Письменно ответить на вопросы:

1. В чем заключается сущность метода?
2. Какой прибор используется для определения предела прочности при сжатии?
3. Какая скорость деформирования образца при испытании?
4. С какой целью используется шарнирное устройство?
5. Что принимают за разрушающую нагрузку?

### **Практическая работа № 27**

1. Тема практической работы:

«Определение предела прочности при сжатии по ГОСТ 12801-84».

2. Цели практической работы:

- Закрепить теоретические знания по разделу: «Органические вяжущие материалы и асфальтобетонные смеси».

3. Оснащение:

- Выдержки из ГОСТ 12801-84.

4. Устно ответить на вопросы:

- Перечислите органические вяжущие материалы?
- Из каких материалов состоит минеральная часть асфальтобетонной смеси?
- Чем отличается состав асфальтобетона от дегтебетона?
- Как изготавливают образцы асфальтобетона для испытаний?

5. Задание № 1:

- Пользуясь выдержками из ГОСТ 12801-84, описать порядок проведения испытания для определения предела прочности при сжатии. На основании предложенных данных выполнить расчет предела прочности при сжатии.

6. Задание № 2:

Письменно ответить на вопросы:

2. В чем заключается сущность метода?
2. Какой прибор используется для определения предела прочности при сжатии?
3. Какая скорость деформирования образца при испытании?
4. С какой целью используется шарнирное устройство?
5. Что принимают за разрушающую нагрузку?

## Практическая работа № 28

### 1. Тема практической работы:

«Определение состава асфальтобетона из покрытия методом экстра-гирования по ГОСТ 12801-84».

### 2. Цели практической работы:

- Закрепить теоретические знания по разделу: «Органические вяжущие материалы и асфальтобетонные смеси».

### 3. Оснащение:

- Выдержки из ГОСТ 12801-84.

### 4. Устно ответить на вопросы:

- Назовите состав минеральной части асфальтобетона?
- Назовите органический вяжущий материал в составе асфальтобетона?
- Как отбирают образцы из асфальтобетона для лабораторных исследований?

### 5. Задание № 1:

- Пользуясь выдержками из ГОСТ 12801-84 описать алгоритм подготовки к испытанию, проведения испытания и обработки результатов.

### 6. Задание № 2:

Письменно ответить на вопросы:

3. Что определяют методом экстрагирования?
2. Из каких частей состоит прибор для проведения испытания?
3. Что остается в исследуемом образце асфальтобетона после экстра-гирования?