

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра автомобильных дорог и городского кадастра

## **МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД**

Методические указания к практическим занятиям  
и самостоятельной работе по дисциплине  
«Основы строительства автомобильных дорог»  
для обучающихся направления подготовки  
08.03.01 Строительство,  
образовательная программа «Автомобильные дороги»

Составитель С. Н. Шабает

Утверждены на заседании кафедры  
Протокол № 1/19 от 29.01.2019  
Рекомендованы к печати  
учебно-методической комиссией  
направления подготовки 08.03.01  
Протокол № 1/19 от 29.01.2019  
Электронная копия находится  
в библиотеке КузГТУ

Кемерово 2019

## **1 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1**

### **Обоснование требований к нерудным строительным материалам для устройства несвязных слоев дорожной одежды**

Обоснование требований к нерудным строительным материалам производится в соответствии с нормами [1-7]. Исходные данные для выполнения работы приведены в приложении А. Результаты работы сводятся в табличную форму (Приложение Б). В столбце «Значение показателя» указывается предельно допустимая величина, обусловленная действующим нормативным документом, а в столбце «Обоснование» – номер действующего нормативного документа. Если к рассматриваемому материалу нормативными документами требования не предъявляются, то в столбце «Значение показателя» ставится запись «Не норм.», а в столбце «Обоснование» строка оставляется незаполненной. Пример оформления отчета представлен в приложении Б.

## **2 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2**

### **Обоснование требований к нерудным строительным материалам для получения асфальтобетона и цементобетона**

Обоснование требований к нерудным строительным материалам для получения асфальтобетона и цементобетона производится в соответствии с нормами [1-5, 8-15]. Исходные данные для выполнения работы приведены в приложении В. Результаты работы сводятся в табличные формы (Приложение Г). В столбце «Значение показателя» указывается предельно допустимая величина, обусловленная действующим нормативным документом, а в столбце «Обоснование» – номер действующего нормативного документа. Если к рассматриваемому материалу нормативными документами требования не предъявляются, то в столбце «Значение показателя» ставится запись «Не норм.», а в столбце «Обоснование» строка оставляется незаполненной. Пример оформления отчета представлен в приложении Г.

### **3 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3**

#### **Обоснование требований к минеральному порошку и цементу**

Обоснование требований к минеральному порошку и цементу для получения асфальтобетона и цементобетона производится в соответствии с нормами [11-19]. Исходные данные для выполнения работы приведены в приложении Д. Результаты работы сводятся в табличную форму (Приложение Е). В столбце «Значение показателя» указывается предельно допустимая величина, обусловленная действующим нормативным документом, а в столбце «Обоснование» – номер действующего нормативного документа. Если к рассматриваемому материалу нормативными документами требования не предъявляются, то в столбце «Значение показателя» ставится запись «Не норм.», а в столбце «Обоснование» строчка оставляется незаполненной. Пример оформления отчета представлен в приложении Е.

### **4 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 4**

#### **Обоснование требований к битумам и полимерно-битумным вяжущим на основе СБС**

Обоснование требований к битумам и полимерно-битумным вяжущим на основе СБС производится в соответствии с нормами [1, 2, 11-13, 20, 21]. Исходные данные для выполнения работы приведены в приложении Ж. Результаты работы сводятся в табличную форму (Приложение З). В столбце «Значение показателя» указывается предельно допустимая величина, обусловленная действующим нормативным документом, а в столбце «Обоснование» – номер действующего нормативного документа. Если к рассматриваемому материалу нормативными документами требования не предъявляются, то в столбце «Значение показателя» ставится запись «Не норм.», а в столбце «Обоснование» строчка оставляется незаполненной. По вязкости вяжущее принимают вторым из допустимых в ранжированном ряду в соответствующих нормативных документах. Пример оформления отчета представлен в приложении З.

## **5 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5**

### **Обоснование требований к асфальтобетону**

Обоснование требований к асфальтобетону производится в соответствии с нормами [1, 2, 11-13]. Исходные данные для выполнения работы приведены в приложении Ж. Результаты работы сводятся в табличную форму (Приложение И). В столбце «Значение показателя» указывается предельно допустимая величина, обусловленная действующим нормативным документом, а в столбце «Обоснование» – номер действующего нормативного документа. Если к рассматриваемому материалу нормативными документами требования не предъявляются, то в столбце «Значение показателя» ставится запись «Не норм.», а в столбце «Обоснование» строка оставляется незаполненной. Пример оформления отчета представлен в приложении И.

## **6 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 6**

### **Обоснование требований к цементобетонной смеси и цементобетону**

Обоснование требований к цементобетонной смеси и цементобетону производится в соответствии с нормами [1, 2, 14-15, 22]. Исходные данные для выполнения работы приведены в приложении К. Результаты работы сводятся в табличную форму (Приложение Л). В столбце «Значение показателя» указывается предельно допустимая величина, обусловленная действующим нормативным документом, а в столбце «Обоснование» – номер действующего нормативного документа. Если к рассматриваемому материалу нормативными документами требования не предъявляются, то в столбце «Значение показателя» ставится запись «Не норм.», а в столбце «Обоснование» строка оставляется незаполненной. Пример оформления отчета представлен в приложении Л.

## **7 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

### **7.1 Структура самостоятельной работы**

Самостоятельная работа студентов в рамках изучения данной дисциплины включает в себя:

- подготовку и оформление отчетов по практическим работам;
- самостоятельное изучение теоретических вопросов при подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации.

### **7.2 Требования к оформлению отчетов по практическим работам**

Подготовка и оформление отчетов производится с использованием текстового редактора *Libre Office Writer* или *Microsoft Word*, Пример оформления титульного листа сводного отчета приведен в приложении М.

Подготовка и оформление отчетов по практическим работам производится в печатном виде по ГОСТ 2.105-95 на одной стороне листов бумаги формата А4 (210×297 мм) в одну колонку, со следующими установками:

1) параметры страниц: поля – верхнее, нижнее и правое по 1,5 см, левое – 3,0 см; колонтитулы от края – 1,25 см; ориентация книжная;

2) шрифт Times New Roman, размер 14, междустрочный интервал одинарный, перенос слов в документе автоматический, выравнивание – по ширине страницы. В таблицах шрифт принимается 12.

Список литературы является обязательным (нумерованным) разделом пояснительной записки, оформляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003, включается в содержание пояснительной записки.

Список должен содержать сведения обо всех источниках, использованных при подготовке отчета. Располагать источники в списке рекомендуется в порядке появления ссылок в тексте. Возможно и другое разрешенное нормативными документами расположение источников в списке.

### 7.3 Защита отчетов по практическим работам

После подготовки отчета по каждой практической работе, он предоставляется преподавателю на проверку, по результатам который может быть дано два резюме: «К защите» или «Замечания» с указанием каждого замечания. При наличии замечаний они должны быть устранены. При отсутствии замечаний или после их устранения отчет подлежит защите.

При защите отчета по практической работе преподаватель задает вопросы, касающиеся любых сведений, приведенных в отчете. Примерами таких вопросов являются:

1. Каким образом назначается марка щебня по морозостойкости при его применении в конкретном районе?
2. При устройстве каких слоев дорожной одежды нормируется показатель коэффициента фильтрации?
3. На какой нормируемый показатель оказывает влияние подгруппа грунтов (горной породы)?
4. Какие частицы относятся к зернам пластинчатой (лещадной) и игловатой форм?
5. Что такое модуль крупности песка?
6. Какой показатель характеризует возможность применения материала с позиции радиационно-гигиенической оценки?
7. У каких материалов нормируется показатель «Содержание дробленных зерен»?
8. При производстве каких материалов нормируется содержание вредных примесей в заполнителях?
9. Какие бывают марки минеральных порошков?
10. Чем отличаются активированные минеральные порошки от не активированных?
11. Из каких пород изготавливаются минеральные порошки марки МП-1?
12. На какие типы делятся цементы по вещественному составу?
13. Приведите условное обозначение портландцемента с минеральной добавкой шлака класса по прочности 32,5 нормальнотвердеющего для устройства дорожных оснований.
14. Как назначается требуемая величина температуры размягчения по кольцу и шару для ПБВ?

15. Что такое обеспеченная вероятность?
16. В каких случаях при назначении допустимой температуры хрупкости по Фраасу принимается обеспеченная вероятность 0,92, а в каких 0,98?
17. Как выбрать допустимую марку вяжущего для его применения в конкретном регионе?
18. При каких температурах нормируется предел прочности при сжатии у асфальтобетонов?
19. Какие составляющие материалы входят в состав ЩМА?
20. Для каких асфальтобетонов нормируется показатель глубины вдавливания штампа?
21. Как по составу отличаются крупнозернистые асфальтобетонные смеси от мелкозернистых?
22. На какие марки по удобоукладываемости делятся бетонные смеси?
23. Какие типы бетона применяются для устройства покрытий и оснований дорожных одежд автомобильных дорог?
24. Какие основные требования предъявляются к цементобетону?
25. Как назначается минимальная проектная марка бетона по морозостойкости?

В ходе ответа на заданные вопросы студент должен показать владение материалом, представленном в отчете и в нормативных документах, легко в нем ориентироваться, а также знания и умения, сформированные в результате подготовки отчета.

## **7.4 Подготовка к промежуточной аттестации**

Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации представлен в приложении Н. Уточненный перечень вопросов для промежуточной аттестации приведен в рабочей программе дисциплины.

При подготовке к промежуточной аттестации рекомендуется использовать лекционные материалы, а также учебную литературу, приведенную в рабочей программе дисциплины.

## Список литературы

1. СП 34.13330.2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНиП 2.05.02-85.
2. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*.
3. ГОСТ 32703-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и гравий из горных пород. Технические требования.
4. ГОСТ 32824-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Песок природный. Технические требования
5. ГОСТ 32730-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Песок дробленый. Технические требования
6. ГОСТ 32826-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Щебень и песок шлаковые. Технические требования
7. ГОСТ 25607-2009. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные для устройства покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия.
8. ГОСТ 8267-93\*. Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ. Технические условия.
9. ГОСТ 8736-2014. Песок для строительных работ. Технические условия.
10. ГОСТ 31424-2010. Материалы строительные нерудные из отсеков дробления плотных горных пород при производстве щебня. Технические условия.
11. ГОСТ 9128-2013. Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия.
12. ГОСТ 31015-2002. Смеси асфальтобетонные и асфальтобетон щебеночно-мастичные. Технические условия.
13. ГОСТ Р 54401-2011. Дороги автомобильные общего пользования. Асфальтобетон дорожный литой горячий. Технические требования.
14. Методические рекомендации по устройству оснований дорожных одежд из «тощего» бетона.
15. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия.



16. ГОСТ 32761-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Порошок минеральный. Технические требования.
17. ГОСТ 33174-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Цемент. Технические требования.
18. ГОСТ Р 55224-2012. Цементы для транспортного строительства. Технические условия.
19. ГОСТ 31108-2016. Цементы общестроительные. Технические условия.
20. ГОСТ 33133-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Битумы нефтяные дорожные вязкие. Технические требования
21. ГОСТ Р 52056-2003. Вяжущие полимерно-битумные дорожные на основе блок-сополимеров типа стирол-бутадиен-стирол. Технические условия.
22. ГОСТ 7473-2010. Смеси бетонные. Технические условия.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Исходные данные для выполнения практической работы № 1

№ п/п	Город	Категория дороги	Конструктивный слой	Материал слоя	Подгруппа грунтов (горной породы)
1	Барнаул	II	Основание	Щеб. по закл.	Шлаковый активный
2	Тюмень	III	Дренирующий	Песок	Шлаковый неактивный
3	Улан-Удэ	IV	Покрытие	ЩПС (C1)	Изверженная
4	Вологда	IV	Основание	Щеб. по закл.	Метаморфическая
5	Москва	IA	Морозозащитный	Песок	Природный
6	Краснодар	IV	Покрытие	ЩПС (C2)	Метаморфическая
7	Уфа	IB	Основание	Щеб. по закл.	Изверженная
8	Курск	II	Основание	ЩПС (C3)	Осадочная
9	Новосибирск	IV	Дренирующий	ЩПС (C9)	Метаморфическая
10	Калининград	III	Основание	Щеб. по закл.	Осадочная
11	Томск	V	Покрытие	ЩГПС (C1)	Осадочная (из гравия)
12	Архангельск	II	Морозозащитный	Песок	Дробленный
13	Кызыл	IV	Покрытие	ЩПС (C2)	Изверженная
14	Пермь	III	Основание	Щеб. по закл.	Шлаковый неактивный
15	Воркута	II	Дренирующий	Песок	Шлаковый активный
16	Ярославль	IA	Основание	ЩГПС (C9)	Осадочная (из гравия)
17	Махачкала	IV	Основание	Щеб. по закл.	Осадочная (из гравия)
18	Воронеж	IB	Основание	ЩГПС (C3)	Осадочная (из гравия)
19	Волгоград	IV	Основание	Щеб. по закл.	Осадочная
20	Петрозаводск	IV	Покрытие	ЩГПС (C2)	Осадочная (из гравия)
21	Омск	II	Дренирующий	ГПС (C10)	Осадочная
22	Благовещенск	III	Основание	Щеб. по закл.	Изверженная
23	Екатеринбург	V	Покрытие	ГПС (C2)	Осадочная
24	Иркутск	IV	Покрытие	ЩПС (C1)	Осадочная
25	Красноярск	IV	Основание	Щеб. по закл.	Шлаковый неактивный
26	Белгород	III	Основание	ЩГПС (C10)	Осадочная (из гравия)
27	Абакан	V	Основание	ЩПС (C10)	Изверженная
28	Астрахань	IV	Морозозащитный	Песок	Природный
29	Якутск	III	Основание	Щеб. по закл.	Шлаковый активный
30	Кемерово	IB	Основание	Щеб. по закл.	Метаморфическая

#### Примечания:

1. Марка щебня по гранулометрическому составу / группа песка принимается:

- для автомобильных дорог I категории – 90/10 / очень крупный;
- для автомобильных дорог II категории – 90/15 / повышенной крупности;
- для автомобильных дорог III категории – 90/20 / крупный;
- для автомобильных дорог IV категории – 85/15 / средний;
- для автомобильных дорог V категории – 85/20 / мелкий.

2. Класс песка принимается:

- для автомобильных дорог I категории – I класса;
- для автомобильных дорог II-V категорий – II класса.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### ОТЧЕТ

по практической работе № 1 студента группы СДб-\_\_\_\_\_   
Иванова И.И.

#### 1. Исходные данные и климатические характеристики

Город	Категория дороги	Конструктивный слой дорожной одежды
Материал слоя	ДКЗ	Подгруппа грунтов (горной породы)
Среднемесячная температура воздуха наиболее холодного месяца года, °С:		

#### 2. Требования к материалу слоя

##### 2.1. Требования, предъявляемые к гранулометрическому составу

Полные остатки (полные проходы), % по массе, на ситах размером, мм:							
125 (170)	90 (120)	63 (80)	45 (60)	31,5 (40)	22,4 (30)	16 (20)	11,2 (15)
8 (10)	5,6 (7,5)	4 (5)	2,5	0,63	0,5	0,16	0,05

**Примечание:** в скобках приведены размеры отверстий сит круглого сечения.

##### 2.2. Требования, предъявляемые в физико-механическим показателям

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя	Обоснование
1	Модуль крупности $M_k$		
2	Содержание зерен размером менее 0,125 мм, % по массе, не более		
3	Марка по прочности на сжатие (раздавливанию) в цилиндре (марка по дробимости), не менее (не ниже)		
4	Марка по сопротивлению дроблению и износу (марка по истираемости в полочном барабане), не менее (не ниже)		
5	Марка по морозостойкости, не менее (не ниже)		
6	Марка щебня по содержанию зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы, не менее (не ниже)		
7	Марка по водостойкости, не менее (не ниже)		
8	Марка по пластичности, не менее (не ниже)		
9	Марка по устойчивости, не менее (не ниже)		
10	Группа щебня по содержанию дробленных зерен, не менее (не ниже)		
11	Содержание зерен слабых пород, % по массе, не более		
12	Содержание пылевидных и глинистых частиц, % по массе, не более		
13	Содержание глины в комках, % по массе, не более		
14	Содержание металлических примесей, поддающихся ручной сортировке, % по массе, не более		
15	Коэффициент фильтрации, м/сут., не менее		
16	Суммарная удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг, не более		

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Исходные данные для выполнения практической работы № 2

№ п/п	Город	Категория дороги	Конструктивный слой	Материал слоя	Подгруппа грунтов (горной породы)
1	Барнаул	II	Покрытие	ЩМА-20	Щ осад., П дробленный
2	Воронеж	IB	Основание	Бетон В10	Щ мет., П природный
3	Улан-Удэ	IV	Покрытие	А/б В-III	Гравий, П дробленный
4	Вологда	IV	Покрытие	ЩМА-20	Щ изв., П из отсеv.
5	Москва	IA	Основание	ТБ В5	Щ мет., П природный
6	Краснодар	IV	Покрытие	Литой а/б, тип I	Щ осад., П дробленный
7	Уфа	IB	Основание	Бетон В12,5	Гравий, П природный
8	Курск	II	Покрытие	ЩМА-15	Щ мет., П дробленный
9	Новосибирск	IV	Покрытие	А/б Б-III	Щ из гравия, П прир.
10	Калининград	III	Покрытие	А/б в/плотн.	Щ осад., П природный
11	Томск	III	Покрытие	А/б А-II	Щ шлак., П из отсеv.
12	Архангельск	II	Покрытие	Бетон В30	Щ из гравия, П прир.
13	Кызыл	IV	Покрытие	Литой а/б, тип II	Щ изв., П из отсеv.
14	Пермь	III	Покрытие	А/б А-II	Щ мет., П природный
15	Воркута	II	Покрытие	ЩМА-10	Щ шлак., П из отсеv.
16	Ярославль	IA	Основание	ТБ В12,5	Щ осад., П природный
17	Махачкала	IV	Покрытие	Литой а/б, тип II	Щ мет., П дробленный
18	Тюмень	III	Покрытие	А/б Б-II	ЩГПС, П из отсеv.
19	Волгоград	IV	Основание	ТБ В7,5	Щ – изв., П из отсеv.
20	Петрозаводск	IV	Покрытие	А/б Б-III	ЩПС, П природный
21	Омск	II	Покрытие	ЩМА-10	Щ осад., П дробленный
22	Благовещенск	III	Покрытие	А/б В-II	Щ осад., ЩПС
23	Екатеринбург	IV	Основание	А/б пор. I марки	ГПС, П природный
24	Иркутск	IV	Покрытие	Литой а/б, тип I	Щ осад., П из отсеv.
25	Красноярск	IV	Основание	ТБ В10	Щ мет., П природный
26	Белгород	III	Основание	А/б пор. II марки	Щ изв., ЩПС
27	Абакан	II	Покрытие	ЩМА-15	Щ изв., П из отсеv.
28	Астрахань	IV	Покрытие	Бетон В35	Щ осад., П из отсеv.
29	Якутск	III	Основание	А/б высокопор.	Щ изв., П дробленный
30	Кемерово	IB	Основание	ТБ В15	Щ осад., П природный

**Примечания:**

**а/б** – асфальтобетон;

**П из отсеv.** – песок из отсеvов дробления горных пород;

**П прир.** – песок природный;

**ТБ** – «тощий» бетон;

**Щ осад.** – щебень из осадочной горной породы;

**Щ изв.** – щебень из изверженной горной породы;

**Щ мет.** – щебень из метаморфической горной породы;

**Щ из гравия** – щебень из гравия;

**Щ шлак.** – щебень из шлака;

**ЩМА** – щебеночно-мастичный асфальтобетон.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

### ОТЧЕТ

по практической работе № 2 студента группы СДб-\_\_\_\_\_   
Иванова И.И.

#### 1. Исходные данные и климатические характеристики

Город	Категория дороги	Конструктивный слой дорожной одежды
Материал слоя	ДКЗ	Подгруппа грунтов (горной породы)
Среднемесячная температура воздуха наиболее холодного месяца года, °С:		

#### 2. Требования к крупному заполнителю

№ п/п	Наименование показателя	Зна- чение	Обоснование
1	Средняя плотность зерен, г/см <sup>3</sup> : - не менее - не более		
2	Марка по прочности на сжатие (раздавливание) в цилиндре (марка по дробимости), не менее (не ниже)		
3	Марка по сопротивлению дроблению и износу (марка по истираемости в полочном барабане), не менее (не ниже)		
4	Марка по морозостойкости, не менее (не ниже)		
5	Марка щебня по содержанию зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы, не менее (не ниже) / Содержание зерен пластинчатой (лещадной) и игловатой формы, % по массе, не более		
6	Содержание зерен слабых пород, % по массе, не более		
7	Водопоглощение, % по массе, не более		
8	Содержание пылевидных и глинистых частиц, % по массе, не более		
9	Содержание глины в комках, % по массе, не более		
10	Группа щебня по содержанию дробленых зерен, не менее (не ниже)		
11	Содержание металлических примесей, % по массе, не более		
12	Содержание серы, сульфидов и сульфатов в пересчете на SO <sub>3</sub> , % по массе, не более		
13	Содержание пирита в пересчете на SO <sub>3</sub> , % по массе, не более		
14	Содержание слоистых силикатов, % по объему, не более		
15	Содержание магнетита, гидроксидов железа, апатита, нефелина и фосфорита, % по объему, не более: - каждого в отдельности - в сумме		
16	Содержание галоидов, содержащих водорастворимые хлориды, в пересчете на ион хлора, % по массе, не более		
17	Содержание свободного волокна асбеста, % по массе, не более		
18	Содержание угля, % по массе, не более		
19	Суммарная удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг, не более		

### 3. Требования к мелкому заполнителю

№ п/п	Наименование показателя	Зна- чение	Обоснование
1	Модуль крупности $M_k$ : - не менее - не более		
2	Марка по дробимости, не менее (не ниже)		
3	Марка по морозостойкости, не менее (не ниже)		
4	Содержание пылевидных и глинистых частиц, % по массе, не более		
5	Содержание глинистых частиц, определенных по методу набухания, % по массе, не более		
6	Содержание глины в комках, % по массе, не более		
7	Истинная плотность, $г/см^3$ : - не менее - не более		
8	Содержание металлических примесей, % по массе, не более		
9	Содержание серы, сульфидов и сульфатов в пересчете на $SO_3$ , % по массе, не более		
10	Содержание пирита в пересчете на $SO_3$ , % по массе, не более		
11	Содержание слоистых силикатов, % по массе, не более		
12	Содержание магнетита, гидрооксидов железа, апатита, нефелина и фосфорита, % по объему, не более: - каждого в отдельности - в сумме		
13	Содержание галоидов, содержащих водорастворимые хлориды, в пересчете на ион хлора, % по массе, не более		
14	Содержание свободного волокна асбеста, % по массе, не более		
15	Содержание угля, % по массе, не более		
16	Суммарная удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг, не более		

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

### Исходные данные для выполнения практической работы № 3

№ п/п	Марка минерального порошка	Тип цемента
1	МП-1	ЦЕМ I 42,5Н ДП
2	МП-2	ЦЕМ II/A-III 52,5Б ДП
3	МП-3 (некарбонатная горная порода)	ЦЕМ II/B-III 32,5Н ДО
4	МП-1	ЦЕМ III/A 32,5Б ДО
5	МП-2	ЦЕМ I 52,5Н ЖИ
6	МП-3 (фосфорсодержащие отходы)	ЦЕМ II/A-III 32,5Б ЖИ
7	МП-1	ЦЕМ V/A 32,5Н УГ
8	МП-2	ЦЕМ III/A 32,5Н УГ
9	МП-3 (золошлаковая смесь)	ЦЕМ I 52,5Н
10	МП-1	ЦЕМ II/B 42,5Б
11	МП-2	ЦЕМ III/C 32,5Н
12	МП-3 (некарбонатная горная порода)	ЦЕМ I 52,5Б ДП
13	МП-1	ЦЕМ III/B-III 42,5Б ДО
14	МП-2	ЦЕМ I 32,5Н ЖИ
15	МП-3 (твердые отходы)	ЦЕМ II/A-III 52,5Б ЖИ
16	МП-1	ЦЕМ I 32,5Н ДП
17	МП-2	ЦЕМ II/A-III 42,5Б ДП
18	МП-3 (фосфорсодержащие отходы)	ЦЕМ V/A 42,5Н ДО
19	МП-1	ЦЕМ I 42,5Б ЖИ
20	МП-2	ЦЕМ II/A-III 32,5Б ЖИ
21	МП-3 (некарбонатная горная порода)	ЦЕМ V/B 42,5Б УГ
22	МП-1	ЦЕМ III/A 42,5Н УГ
23	МП-2	ЦЕМ I 52,5Б
24	МП-3 (зола уноса)	ЦЕМ II/A 42,5Н
25	МП-1	ЦЕМ III/B 32,5Б
26	МП-2	ЦЕМ IV/A 32,5Н
27	МП-3 (твердые отходы)	ЦЕМ I 32,5Б ДП
28	МП-1	ЦЕМ III/A-III 42,5Н ДО
29	МП-2	ЦЕМ I 32,5Б ЖИ
30	МП-3 (фосфорсодержащие отходы)	ЦЕМ IV/B 32,5Б

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

### ОТЧЕТ

по практической работе № 3 студента группы СДб-\_\_\_\_\_

Иванова И.И.

#### 1. Требования к минеральному порошку

№ п/п	Наименование показателя	Зна- чение	Обоснование
Условное обозначение минерального порошка:			
1	Содержание частиц размером мельче 2 мм, % по массе, не менее		
2	Содержание частиц размером мельче 0,125 мм, % по массе, не менее		
3	Содержание частиц размером мельче 0,063 мм, % по массе, не менее		
4	Пористость, %, не более		
5	Битумоемкость, г, не более		
6	Влажность, % по массе, не более		
7	Водостойкость образцов из смеси минерального порошка с битумом, не менее		
8	Набухание образцов из смеси минерального порошка и битумом, %, не более		
9	Содержание водорастворимых соединений, % по массе, не более		
10	Содержание полуторных окислов, % по массе, не более		
11	Содержание активных СаО + MgO, % по массе, не более		
12	Содержание P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , % по массе, не более		
13	Потеря массы при прокаливании, %, не более		
14	Суммарная удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг, не более		



## 2. Требования к цементу

№ п/п	Наименование показателя	Зна- чение	Обоснование
Условное обозначение цемента:			
1	Содержание портландцементного клинкера, % по массе		
2	Предел прочности на сжатие, МПа, в возрасте: - 2 суток, не менее - 7 суток, не менее - 28 суток: не менее не более		
3	Предел прочности на растяжение при изгибе в возрасте 28 сут., МПа, не менее		
4	Удельная поверхность цемента, м <sup>2</sup> /кг: - не менее - не более		
5	Время от момента затворения водой до начала схватывания цемента, мин., не менее		
6	Расширение цемента, мм, не более		
7	Содержание щелочных оксидов в пересчете на Na <sub>2</sub> O, % по массе, не более		
8	Водоотделение цемента, % по массе, не более		
9	Потеря массы при прокаливании, %, не более		
10	Нормальная плотность цемента, %, не более		
11	Нерастворимый остаток, % по массе, не более		
12	Содержание оксида серы SO <sub>3</sub> , % по массе, не более		
13	Содержание хлорид-иона Cl <sup>-</sup> , % по массе, не более		
14	Удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг, не более		

## ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

### Исходные данные для выполнения практических работ №№ 4 и 5

№ п/п	Город	Категория дороги	Конструк- тивный слой	Материал слоя	Вязущее
1	Барнаул	II	Покрытие	ЩМА-20	Битум
2	Воронеж	IB	Основание	А/б пор. II марки, к/з	ПБВ
3	Улан-Удэ	IV	Покрытие	А/б В-III, м/з	Битум
4	Вологда	IB	Основание	А/б высокопор. щеб. к/з	Битум
5	Москва	IA	Основание	А/б А-II, к/з	ПБВ
6	Краснодар	IV	Покрытие	Литой а/б, тип I	Битум
7	Уфа	IB	Основание	А/б Б-I, к/з	ПБВ
8	Курск	II	Покрытие	ЩМА-15	Битум
9	Новосибирск	IV	Покрытие	А/б Б-III, м/з	Битум
10	Калининград	III	Покрытие	А/б в/плотн., м/з	ПБВ
11	Томск	III	Покрытие	А/б А-II, м/з	Битум
12	Архангельск	II	Покрытие	А/б Б-I, м/з	ПБВ
13	Кызыл	IV	Покрытие	Литой а/б, тип II	Битум
14	Пермь	III	Покрытие	А/б А-II, м/з	Битум
15	Воркута	II	Покрытие	ЩМА-10	ПБВ
16	Ярославль	IA	Основание	А/б Б-III, к/з	ПБВ
17	Махачкала	IV	Покрытие	Литой а/б, тип II	Битум
18	Тюмень	III	Покрытие	А/б Б-II, м/з	Битум
19	Волгоград	IB	Основание	А/б Б-II, к/з	Битум
20	Петрозаводск	IV	Покрытие	А/б Б-III, м/з	Битум
21	Омск	II	Покрытие	ЩМА-10	ПБВ
22	Благовещенск	III	Покрытие	А/б В-II, м/з	Битум
23	Екатеринбург	IV	Основание	А/б пор. I марки, к/з	ПБВ
24	Иркутск	IV	Покрытие	Литой а/б, тип I	Битум
25	Красноярск	IB	Основание	А/б Б-I, к/з	ПБВ
26	Белгород	III	Основание	А/б пор. II марки, к/з	Битум
27	Абакан	II	Покрытие	ЩМА-15	Битум
28	Астрахань	IB	Покрытие	ЩМА-10	ПБВ
29	Якутск	III	Основание	А/б высокопор. щеб., к/з	Битум
30	Кемерово	IB	Покрытие	ЩМА-15	ПБВ

**Примечания:**

**а/б** – асфальтобетон;

**высокопор.** – высокопористый;

**в/плотн.** – высокоплотный;

**к/з** – крупнозернистый;

**м/з** – мелкозернистый;

**пор.** – пористый;

**ПБВ** – полимерно-битумное вяжущее на основе СБС;

**щеб.** – щебеночный;

**ЩМА** – щебеночно-мастичный асфальтобетон.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

### ОТЧЕТ

по практической работе № 4 студента группы СДб-\_\_\_\_\_   
Иванова И.И.

#### 1. Исходные данные и климатические характеристики

Город	Категория дороги	Конструктивный слой дорожной одежды
Вязущее	ДКЗ	Принятая марка вяжущего
Среднемесячная температура воздуха наиболее холодного месяца года, °С:		
Среднемесячная температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,98, °С:		
Среднемесячная температура воздуха наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92, °С:		

#### 2. Требования к битуму (ПБВ)

№ п/п	Наименование показателя	Значение показателя	Обоснование
1	Глубина проникания иглы при 25°C, 0,1 мм		
2	Температура размягчения по кольцу и шару, °С, не ниже		
3	Растяжимость при 0°C, см, не менее		
4	Температура хрупкости (в т.ч. по Фраасу), °С, не выше		
5	Температура вспышки, °С, не ниже		
6	Изменение массы образца после старения, %, не более		
7	Изменение температуры размягчения после старения, °С, не более		
8	Растяжимость при 25°C, см, не менее		
9	Температура хрупкости после старения, °С, не выше		
10	Глубина проникания иглы при 0°C, 0,1 мм, не менее		
11	Растворимость, %, не менее		
12	Содержание твердых парафинов, %, не более		
13	Индекс пенетрации		
14	Эластичность при 25°C, %, не менее		
15	Эластичность при 0°C, %, не менее		
16	№ контрольного образца при оценке сцепления с мрамором или песком		

## ПРИЛОЖЕНИЕ И

### ОТЧЕТ

по практической работе № 5 студента группы СДб-\_\_\_\_\_

Иванова И.И.

#### 1. Исходные данные и климатические характеристики

Город	Категория дороги	Конструктивный слой дорожной одежды
Материал слоя	ДКЗ	Характеристики материала слоя

#### 2. Требования к асфальтобетону

№ п/п	Наименование показателя	Зна- чение	Обоснование
1	Предел прочности при сжатии, при $t$ 50°C, МПа, не менее		
2	Предел прочности при сжатии, при $t$ 20°C, МПа, не менее		
3	Предел прочности при сжатии, при $t$ 0°C, МПа, не более		
4	Водостойкость, не менее		
5	Водостойкость при длительном водонасыщении, не менее		
6	Сдвигоустойчивость по: - коэффициенту внутреннего трения, не менее - сцеплению при сдвиге при температуре 50°C, не менее		
7	Трещиностойкость по пределу прочности на растяжение при расколе при температуре 0°C и скорости деформирования 50 мм/мин: - не менее - не более		
8	Водонасыщение, % по объему: - не менее - не более		
9	Пористость минеральной части, %: - не менее - не более		
10	Остаточная пористость, %: - не менее - не более		
11	Глубина вдавливания штампа, мм, при температуре 40°C: - не менее - не более		
12	Суммарная удельная эффективная активность естественных радионуклидов, Бк/кг, не более		

## ПРИЛОЖЕНИЕ К

### Исходные данные для выполнения практической работы № 6

№ п/ п	Город	Кате- гория дороги	Конструк- тивный слой	Материал слоя	Тип бетона	Марка по удобоуклады- ваемости бе- тонной смеси
1	Барнаул	II	Покрытие	Бетон В35	Мелкозернистый	П1 (ОК1)
2	Воронеж	IB	Основание	ТБ В15	Тяжелый	Ж5
3	Улан-Удэ	IV	Основание	Бетон В7,5	Мелкозернистый	П1 (ОК2)
4	Вологда	IB	Покрытие	Бетон В40	Тяжелый	П1 (ОК3)
5	Москва	IA	Основание	ТБ В7,5	Мелкозернистый	Ж4
6	Краснодар	IV	Покрытие	Бетон В30	Тяжелый	П1 (ОК4)
7	Уфа	IB	Основание	Бетон В12,5	Мелкозернистый	П1 (ОК1)
8	Курск	II	Покрытие	Бетон В45	Тяжелый	П1 (ОК2)
9	Новосибирск	IV	Основание	ТБ В10	Мелкозернистый	Ж5
10	Калининград	III	Покрытие	Бетон В35	Тяжелый	П1 (ОК3)
11	Томск	III	Покрытие	Бетон В30	Мелкозернистый	П1 (ОК4)
12	Архангельск	II	Покрытие	Бетон В30	Тяжелый	П1 (ОК1)
13	Кызыл	IV	Основание	Бетон В7,5	Мелкозернистый	П1 (ОК2)
14	Пермь	III	Покрытие	Бетон В45	Тяжелый	П1 (ОК3)
15	Воркута	II	Покрытие	Бетон В50	Мелкозернистый	П1 (ОК4)
16	Ярославль	IA	Основание	ТБ В12,5	Тяжелый	Ж4
17	Махачкала	IV	Покрытие	Бетон В30	Мелкозернистый	П1 (ОК1)
18	Тюмень	III	Покрытие	Бетон В40	Тяжелый	П1 (ОК2)
19	Волгоград	IB	Основание	ТБ В7,5	Мелкозернистый	Ж5
20	Петрозаводск	IV	Покрытие	Бетон В30	Тяжелый	П1 (ОК3)
21	Омск	II	Основание	Бетон В15	Мелкозернистый	П1 (ОК4)
22	Благовещенск	III	Покрытие	Бетон В50	Тяжелый	П1 (ОК1)
23	Екатеринбург	IV	Основание	ТБ В15	Мелкозернистый	Ж5
24	Иркутск	IV	Покрытие	Бетон В35	Тяжелый	П1 (ОК2)
25	Красноярск	IB	Основание	ТБ В10	Мелкозернистый	Ж5
26	Белгород	III	Основание	Бетон В12,5	Тяжелый	П1 (ОК3)
27	Абакан	II	Покрытие	Бетон В50	Мелкозернистый	П1 (ОК4)
28	Астрахань	IB	Покрытие	Бетон В35	Тяжелый	П1 (ОК2)
29	Якутск	III	Основание	Бетон В10	Мелкозернистый	П1 (ОК3)
30	Кемерово	IB	Основание	ТБ В12,5	Тяжелый	Ж5

**Примечание:**

**ТБ** – «тощий» бетон.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Л

### ОТЧЕТ

по практической работе № 6 студента группы СДб-\_\_\_\_\_

Иванова И.И.

#### 1. Исходные данные и климатические характеристики

Город	Категория дороги	Конструктивный слой дорожной одежды
Материал	Среднемесячная температура воздуха наиболее холодного месяца года, °С	
Условное обозначение цементобетонной смеси		

#### 2. Требования к цементобетону и цементобетонной смеси

№ п/п	Наименование показателя	Значение	Обоснование
<b>Требования к цементобетону</b>			
1	Минимальный проектный класс бетона по прочности на сжатие, $B_{min}$		
2	Проектный класс бетона на сжатие, $B$ , (по заданию)		
3	Минимальный проектный класс бетона по прочности на растяжение при изгибе, $R_{tb}$		
4	Минимальная проектная марка бетона по морозостойкости по первому базовому методу, $F_1$		
5	Минимальная проектная марка бетона по морозостойкости по второму базовому методу, $F_2$		
6	Общее содержание хлоридов в бетоне, % по массе, не более		
<b>Требования к цементобетонной смеси</b>			
1	Расслаиваемость бетонной смеси, %, не более: - водоотделение - раствоороотделение		
2	Относительная плотность бетонной смеси, % от расчетной, не менее		
3	Водоцементное отношение, не более		
4	Объем вовлеченного воздуха, %		
5	Допустимое отклонение заданного показателя удобоукладываемости		

## **ПРИЛОЖЕНИЕ М**

### **Пример оформления титульного листа сводного отчета по практическим работам**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

Кафедра автомобильных дорог и городского кадастра

## **ОТЧЕТ**

по практическим работам  
по дисциплине «Основы строительства автомобильных дорог»  
на тему «Материалы для строительства автомобильных дорог»  
студента группы СДб-\_\_\_\_\_  
Вариант № \_\_\_\_\_

ПОДГОТОВИЛ:  
И. И. Иванов

ПРИНЯЛ:  
доцент кафедры АДиГК  
\_\_\_\_\_ Е. Е. Ерофеев  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Кемерово 20\_\_

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Н**

### **Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации**

- 1 Классификация нерудных строительных материалов, нормативная база, правила транспортировки, складирования и хранения
- 2 Классификация минеральных порошков и цементов, нормативная база, условное обозначение, правила транспортировки, складирования и хранения
- 3 Битумы вязкие и жидкие, в том числе модифицированные ПАВ: классификация, нормативная база, условное обозначение, правила транспортировки и хранения
- 4 Полимерно-битумные вяжущие на основе СБС: цель модификации СБС, нормативная база, классификация, получение, транспортирование и хранение
- 5 Резинобитумные вяжущие: цель модификации, классификация, получение, транспортирование и хранение
- 6 Битумные эмульсии: основные понятия, классификация, нормативная база, область применения, получение, транспортировка и хранение
- 7 Асфальтобетоны и полимерасфальтобетоны: основные понятия, нормативная база, классификация, получение, транспортирование и хранение
- 8 Щебеночно-мастичные асфальтобетоны: основные понятия, нормативная база, классификация, получение, транспортирование и хранение
- 9 Литые асфальтобетоны: основные понятия, нормативная база, классификация, получение, транспортирование и хранение
- 10 Преимущества холодных асфальтобетонных смесей, история их развития. МАК-смеси: основные понятия, приготовление, транспортирование и хранение МАК-битума и МАК-смесей
- 11 Цементобетонные смеси: основные понятия, классификация, условное обозначение, предъявляемые требования, приготовление и транспортирование. Цементобетон: основные понятия, классификация



Составитель  
Сергей Николаевич Шабает

## **МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОЖНЫХ ОДЕЖД**

Методические указания к практическим занятиям  
и самостоятельной работе по дисциплине  
«Основы строительства автомобильных дорог»  
для обучающихся направления подготовки  
08.03.01 Строительство  
Образовательная программа «Автомобильные дороги»

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 21.01.2019. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе.

Уч.-изд. л. 1,3. Тираж 14 экз. Заказ

КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.

Издательский центр УИП КузГТУ. 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4а.