

3 КОНСТРУИРОВАНИЕ ОСНОВАНИЙ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ

3.1 Конструирование оснований дорожных одежд капитального типа

Слои основания из горячего пористого крупнозернистого асфальтобетона. Его устраивают в верхней части несущего основания на дорогах, предназначенных для движения автомобилей грузоподъемностью 8 и более тонн, при устройстве покрытий толщиной 3-5 см. Размер зёрен – до 40 мм. Горячий пористый асфальтобетон имеет марку I и II [4]. Марка битума применяется та же самая, что и в покрытии.

Асфальтобетонное основание должно быть, как правило, однослойным. Двухслойное асфальтобетонное основание допустимо применять лишь при необходимости использования в нижнем слое основания асфальтобетона с пониженной сдвигоустойчивостью, к которым относятся *высокопористый* ($10\% < \varepsilon$) и *песчаный*. В этом случае слой из пористого асфальтобетона укладывают на слой из *горячего высокопористого щебёночного крупнозернистого асфальтобетона* или *горячего высокопористого песчаного асфальтобетона*. Марка указана в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Марки асфальтобетона для оснований

Вид и тип смесей из асфальтобетона			Марка
по температуре	по плотности	тип	
горячие	пористые		I, II
	высокопористые щебёночные		I
	высокопористые песчаные		II
холодные	$6 < \varepsilon \leq 10 \%$	Бх, Вх	I, II
		Гх	I, II
		Дх	II
	высокопористые щебёночные		I

Несущий слой основания из прочных материалов. Несущий слой основания капитальных дорожных одежд также устраивают из таких прочных материалов, как дегтебетон; щебёночные смеси, обработанные битумной эмульсией; фракционированный щебень, обработанный вязким битумом по способу пропитки; фракционированный щебень, уложенный по принципу расклинки мелким щебнем или гранулированный активным шлаком.

Если в качестве несущего слоя основания применяется *слой из щебня, укрепленного по методу пропитки цементно-песчаной смесью*, то минимальная толщина слоёв капитальной дорожной одежды, содержащих органическое вяжущее и укладываемых на него, должна быть не менее 18 см (табл. 2.5) и не менее толщины слоёв, укрепленных цементом. Это необходимо для ограничения появления «отражённых» трещин на покрытии.

Слой основания из щебня, уложенного по принципу расклинки мелким щебнем или гранулированный активным шлаком. В этом случае применяют щебень, отвечающий требованиям ГОСТ 25607, ГОСТ 8267, ГОСТ 3344 и [5-7]. В качестве основного материала используют щебень фракции 40-70 (80) мм или фракции 70(80)-120 мм, а в качестве расклинивающего – фракции 5-10, 10-20 и 20-40 мм. При устройстве оснований дорожных одежд из щебня фракции 40-70 (80) мм для расклинки допускается применять щебёночно-песчаные смеси С10, С11 по ГОСТ 25607 вместо фракции 5-10 мм (см. Приложение Б).

По прочности марка щебня на сжатие должна быть в соответствии с табл. 3.2.

Таблица 3.2 (СП 34.13330.2012, табл. 8.13) – Марки щебня по прочности для оснований

Материал	Марка по прочности на сжатие (раздавливание) не менее, МПа для дорог	
	I-III категорий	IV – V категорий
Щебень из изверженных и метаморфических пород	800	800
Щебень из осадочных пород	600	400
Щебень из шлаков чёрной и цветной металлургии, фосфорных	600	400
Щебень из гравия	600	400

В случае укладки каменных материалов на глинистые грунты предусматривают прослойку из геосинтетических материалов или прослойку толщиной не менее 10 см из песка, высевок, укрепленного грунта или других водостойчивых материалов.

3.2 Конструирование оснований дорожных одежд облегченного типа

На дорогах III и IV категорий целесообразно устраивать основание дорожной одежды из гравийного пористого асфальтобетона; гравийно-песчаных смесей, обработанных эмульсией, дёгтями и другими органическими вяжущими; различных материалов, грунтов и побочных продуктов промышленности, обработанных неорганическими или комплексными вяжущими, щебёночных и щебёночно-гравийных смесей.

Если в качестве несущего слоя основания применяется *слой из щебня укрепленный по методу пропитки цементно-песчаной смесью*, то минимальная толщина слоёв облегченной дорожной одежды, содержащих органическое вяжущее и укладываемых на него, должна быть не менее 12 см (табл. 2.5) и не менее толщины слоёв, укрепленных цементом. Это необходимо для ограничения появления «отражённых» трещин на покрытии.

Слои основания из щебня, уложенного по принципу расклинки мелким щебнем или гранулированный активным шлаком. При этом в качестве основного материала используют щебень фракции 40-70 (80) мм или фракции 70(80) -120 мм, а в качестве расклинивающего – фракции 5-10, 10-20 и 20-40 мм. При устройстве оснований дорожных одежд из щебня фракции 40-70 (80) мм для расклинки допускается применять щебёночно-песчаные смеси С10, С11 по ГОСТ 25607 вместо фракции 5-10 мм (См. приложение к конспекту Б).

По прочности марка щебня на сжатие должна быть в соответствии с табл. 3.2.

3.3 Дополнительные слои основания

Между конструктивным слоем из каменных материалов и слоем из мелкозернистых грунтов предусматривают прослойку из геосинтетического материала или прослойку толщиной не менее 10 см из песка, высевок, укрепленного грунта или других водостойчивых материалов.

Для устройства дополнительных слоёв основания могут быть применены смеси С3 - С11 по ГОСТ 25607-2009 [5] и пески по ГОСТ 8736-2014 [6]. Коэффициент фильтрации смесей и песков должен быть не менее 1 м/сут.

3.4 Минимальная толщина слоёв

Минимальную толщину слоёв устанавливают в соответствии с табл. 3.3. Толщину конструктивного слоя следует принимать во всех случаях не менее чем двойного размера наиболее крупной фракции применяемого минерального материала.

Таблица 3.3 (СП 34.13330.2012, табл. 8.9) – Минимальная толщина слоёв основания

Материалы слоев дорожной одежды	Толщина слоя, см
Крупнозернистый асфальтобетон (с размером зерен до 40 мм)	7
Мелкозернистый асфальтобетон (с размером зерен до 20 мм)	5
Щебёночно-мастичный асфальтобетон (до 10 мм) и песчаный асфальтобетон (до 5 мм)	3
Щебёночные (гравийные) материалы, обработанные органическим вяжущим	8
Щебень, обработанный органическим вяжущим по способу пропитки	8
Щебёночные и гравийные материалы, не обработанные вяжущими:	15
на песчаном основании	8
на прочном основании (каменном или из укрепленного грунта)	8
Каменные материалы и грунты, обработанные органическими или неорганическими вяжущими	10

Источники информации

1. ОДН 218.046-01 Отраслевые дорожные нормы. Проектирование нежёстких дорожных одежд. – М, 2001. – 99 с.
2. Проектирование городских улиц и дорог: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / сост. В.И. Жуков, С.В. Копылов; под ред. В.И. Жукова. – Электрон. дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 80 с.
3. СП 34.13330-2012 Автомобильные дороги. Актуал. редакция СНиП 2.05.02-85* / Мин-во регионального развития Российской Федерации. – М., 2013. – 139 с.
4. ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. – М., ФГУП «Стандартинформ», 2014. – 54 с.
5. ГОСТ 25607-2009 Смеси щебёночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия.
6. ГОСТ 8736-2014 Песок для строительных работ. Технические условия.
7. ГОСТ 32960-2014. Дороги автомобильные общего пользования. Нормативные нагрузки, расчётные схемы нагружения / М.: ФГУП «Стандартинформ», 2016. – 8 с.
8. ГОСТ Р 27.002-2009 Надёжность в технике. Термины и определения.
9. Строительный справочник [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://spravkidoc.ru/strojka/normativnaya-glubina-promerzaniya-grunta-dlya-gorodov-rossii.html>

Приложение Б (ГОСТ 25607-2009)

Таблица Б.1 - Зерновой состав готовых смесей для устройства оснований и дополнительных слоев оснований

Но- мер смеси	Наиболь- ший размер зерен Д, мм	Полный остаток, % по массе, на ситах с размерами отверстий, мм									
		120	80	40	20	10	5	2,5	0,63	0,16	0,05
Смеси для покрытий											
С1	40	0	0	0-10	20-40	35-60	45-70	55-80	70-90	75-92	80-93
С2	20	0	0	0	0-10	10-35	25-50	35-65	55-80	65-90	75-92
Смеси для оснований (непрерывная гранулометрия)											
С3	120	0-10	10-30	30-50	40-65	54-75	65-85	71-90	82-95	90-98	95-100
С4	80	0	0-10	15-35	28-55	40-70	50-80	60-85	80-95	91-97	95-100
С5	40	0	0	0-10	25-60	45-80	57-85	67-88	80-95	90-97	95-100
С6	20	0	0	0	0-10	25-60	50-77	58-85	80-95	90-97	95-100
С7	10	0	0	0	0-5	0-37	30-60	50-77	75-95	85-97	90-100
С8	5	0	0	0	0	0-5	0-40	20-55	55-87	75-98	80-100
Смеси для оснований (прерывистая гранулометрия)											
С9	80	0	0-10	15-35	28-55	40-70	50-80	50-80	60-88	85-97	95-100
С10	40	0	0	0-10	25-60	45-80	57-85	57-85	71-91	87-97	95-100
С11	20	0	0	0	0-10	25-60	50-77	50-77	70-88	85-97	95-100
Примечания											
1 Допускается использование смесей С1 и С2 для устройства оснований при соответствующем технико-экономическом обосновании; С3-С6, С9-С11 - для устройства дополнительных слоев оснований; С4-С5, С10-С11 - для укрепления обочин автомобильных дорог.											
2 Смеси С1 и С2, применяемые для покрытия, должны содержать не менее 50 % щебня от массы частиц размером более 5 мм, входящих в состав смесей.											