

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии строительных материалов и изделий

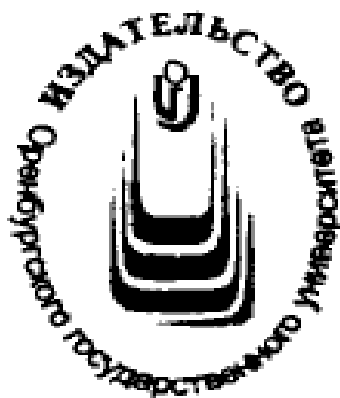
А.А.МАКАЕВА, А.И.КРАВЦОВ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ БЕТОНА ДЛЯ ДОРОЖНЫХ И АЭРОДРОМНЫХ ПОКРЫТИЙ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ ПО
КУРСУ «МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. ТЕХНОЛОГИЯ
КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ»**

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования

«Оренбургский государственный университет»



Оренбург 2003

ББК 38.3я7
М – 54
УДК 69(076.5)

Рецензент
кандидат технических наук, доцент Солдатенко Л.В.

Макаева А.А., Кравцов А.И.
М-54 Определение основных свойств бетона для дорожных и
аэродромных покрытий: Методические указания к лабораторной
работе по курсу «Материаловедение. Технология конструкцион-
ных материалов».- Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003.-19 с.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторной работы по курсу «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности 291000 – «Автомобильные дороги и аэродромы» для всех форм обучения.

$M \frac{3306000000}{6Л9-01}$

ББК 38.3я7

©МакаеваА.А.,Кравцов А.И., 2003
©ГОУ ОГУ, 2003

Введение

Цементобетонные покрытия и основания автомобильных дорог и аэродромов – это один из наиболее долговечных типов конструкций.

Расчётный срок службы таких конструкций по зарубежным данным составляет 30...40 лет и более при минимальных эксплуатационных затратах на содержание. В России расчётный срок службы цементобетонных покрытий составляет не менее 20...25 лет / 1 /.

Дорожный цементобетон – разновидность тяжелого бетона – применяют для устройства покрытий на автомобильных дорогах, аэродромах, дорогах промышленных предприятий, городских улицах и проездах. Бетон дорожных покрытий работает в неблагоприятных условиях, так как подвергается не только воздействию транспортных средств, но и атмосферных осадков, в особенности многократно повторяющемуся увлажнению и высушиванию, замораживанию и оттаиванию, поэтому к нему предъявляют повышенные требования по прочности на изгиб, морозо- и износостойкости.

В дорожном строительстве применяют также песчаные бетоны, в которых заполнителем используют крупнозернистые пески с предельной крупностью 5 мм. В соответствии со стандартами на дорожный бетон (СНиП 2.05.02-85 (1997) Автомобильные дороги) выбор и значение марок по показателю прочности бетона должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Для обеспечения требуемой морозостойкости бетонные смеси для устройства цементобетонных покрытий должны содержать в своём объёме определенное количество вовлеченного воздуха, формирующего в бетоне систему условно-замкнутых пор. Объём вовлеченного воздуха в бетонной смеси для однослойных и верхнего слоя двухслойных покрытий должен составлять 5...6 %, для нижнего слоя двухслойных покрытий – 3,5...4,5 %. Марка дорожного бетона по морозостойкости должна быть не ниже F100 (районы средней полосы России) и F200 (северные районы). Для устройства оснований разрешается бетон F50. Морозостойкость бетона обеспечивается применением морозостойкого щебня, специального портландцемента и созданием однородной структуры при оптимальном расходе цемента и минимальном водоцементном отношении, а также введением в смесь гидрофобных и воздухововлекающих добавок. Рекомендуется принимать водоцементное отношение не более 0,5 для верхних слоев и 0,6 – для нижних слоев двухслойных покрытий.

Важным показателем дорожного бетона является износостойкость, которая зависит от структуры и состава верхнего слоя дорожной плиты. Износ увеличивается при использовании подвижных бетонных смесей с большим водоцементным отношением, так как после их уплотнения на поверхности образуется слой недостаточно прочного раствора. При твердении бетона в условиях низких температур и недостаточной влажности среды износостойкость также снижается.

Таблица 1- Требования по прочности к дорожным покрытиям

Категория дороги	Назначение бетона	Минимальные проектные классы(марки) бетона по прочности на растяжение при изгибе	Минимальные проектные классы бетона прочности на сжатие	Минимальные проектные марки бетона по морозостойкости для районов со среднемесячной температурой воздуха наиболее холодного месяца, °С		
				От 0 до минус 5	От минус 5 до минус 15	ниже минус 15
I, II	Однослойное или верхний слой двухслойного покрытия	$B_{brb} 4,0$ (Rи50)	B30	100	150	200
	Нижний слой двухслойного покрытия	$B_{brb} 3,2$ (Rи40)	B22,5	50	50	100
III	Однослойное или верхний слой двухслойного покрытия	$B_{brb} 3,6$ (Rи45)	B27,5	100	150	200
	Нижний слой двухслойного покрытия	$B_{brb} 2,8$ (Rи35)	B20	50	50	100
I-V	Однослойное или верхний слой двухслойного покрытия	$B_{brb} 3,2$ (Rи40)	B25	100	150	200
	Нижний слой двухслойного покрытия	$B_{brb} 2,4$ (Rи30)	B15	50	50	100
IV	Основание	$B_{brb} 1,2$ (Rи15)	B5	25	50	50

Важнейшим свойством дорожного бетона является деформативность, характеризующая способность бетона деформироваться под действием нагружения и температуры. Эти свойства оцениваются показателями модуля упругости (деформации), коэффициента линейного температурного расширения, коэффициента Пуассона, используемыми при расчете бетонных покрытий и оснований. В технологии дорожных бетонов важно учитывать усадку, которая при неблагоприятных условиях может достигать 0,6 мм/м. Деформативность свежееуложенного бетона снижается с уменьшением водосодержания, увеличением количества песка и воздуха и бетонной смеси. В этом случае используют бетонные смеси с пониженным содержанием щебня и стремятся, чтобы в смеси вовлеченный воздух был в пределах 4 – 6 %. Это также способствует увеличению морозостойкости бетона.

Материалы для приготовления дорожного бетона должны быть высокого качества. Используют портландцемент для дорожных и аэродромных покрытий, пластифицированный и гидрофобный марки не менее 400, а для оснований не ниже 300. Цемент не должен содержать молотых минеральных добавок. Не разрешаются шлакопортландцемент и пуццолановые портландцементы вследствие их пониженной морозостойкости. Песок для дорожного цементобетона используется преимущественно природный крупно-, средне- и мелкозернистый, иногда искусственный песок, высевки, причем щебень и песок одного минералогического состава. Применение мелкозернистых песков возможно, но с добавкой крупнозернистых высевок. Особое внимание обращают на чистоту песка; содержание пылевато-глинистых примесей не должно превышать 2 %, органические примеси не допускаются. Щебень изготавливают из прочных пород, морозостойкость должна быть не ниже марки по морозостойкости дорожных цементобетонов. Щебень применяют с оптимальным зерновым составом, а предельная крупность щебня: 40 мм для однослойного и нижнего слоя двухслойного покрытия и 20 мм для верхнего слоя двухслойного покрытия. Гравий применяется только для бетонов нижних слоев покрытий. Пылевато-глинистых примесей в щебне и гравии не должно быть более 1 %. В технологии дорожных бетонов широко используются поверхностно-активные вещества (пластификаторы С-3, ЛСТ, ЛСТМ; воздухововлекающие добавки – СНВ), а также электролиты в условиях зимней кладки бетона, например хлориды натрия и калия /2/.