

Министерство строительства и эксплуатации
автомобильных дорог РСФСР

Государственный дорожный проектно-исследовательский
и научно-исследовательский институт
Гипродорнии

РЕКОМЕНДАЦИИ
по устройству дорожных покрытий и оснований
из тощего бетона

Одобрены Главным
производственно-техническим управлением

Москва, 1974

Р С Ф С Р

Министерство строительства и эксплуатации автомобильных дорог

Государственный дорожный проектно-исследовательский и научно-
исследовательский институт

"Гипродорнии"

РЕКОМЕНДАЦИИ

по устройству дорожных покрытий и оснований
из тощего бетона

Москва, 1974

ПРЕДИСЛОВИЕ

" Рекомендации по устройству дорожных покрытий и оснований из тощего бетона " составлены на основе результатов исследований и опытно-производственных работ, проведенных Гипродорнии в 1970-1974 г.

При составлении " Рекомендаций " учтены исследования, проведенные Союздорнии, НИИМостстроем и другими организациями, а также зарубежный опыт. " Рекомендации " содержат требования к тощему бетону и материалам для его приготовления, методику проектирования составов тощего бетона, основные положения по технологии устройства дорожных оснований и покрытий из тощего бетона, а также методы контроля качества.

" Рекомендации " составлены кандидатом технических наук А.С. Пополовым при участии инженеров А.Д. Гришиной и И.А. Паткиной.

Замечания и пожелания по содержанию " Рекомендаций " могут быть направлены по адресу: Москва, М-89, наб. Мориса Тореза, 34, Гипродорнии.

І. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

І.І. " Рекомендации " являются дополнением к " Инструкции по устройству цементобетонных покрытий автомобильных дорог " (ВСН 139-68) и " Техническим указаниям по применению мелкозернистых (песчаных) цементных бетонов в дорожном строительстве " (ВСН 171-70) в части применения тощих бетонов при устройстве бетонных оснований под усовершенствованные (асфальтобетонные) покрытия автомобильных дорог І-ІУ категорий и покрытий (нижнего слоя) на автомобильных дорогах Ш-ІУ категорий.

" Рекомендациями " можно руководствоваться также при строительстве городских дорог, дорог промышленных предприятий и аэродромов.

І.2. Тощим бетоном называют разновидность дорожного цементобетона, отличающуюся низким расходом цемента, повышенной жесткостью бетонной смеси и расходом воды, соответствующим оптимальной влажности смеси. С целью улучшения строительно-технических свойств и снижения расхода цемента в тощий бетон должны вводиться добавки поверхностно-активных веществ (ПАВ) .

І.3. Экономичность дорожных оснований и покрытий из тощего бетона обеспечивается за счет применения местных каменных материалов (щебня , гравия, гравийно-песчаных смесей, песка), низкого расхода цемента, простоты конструкции и технологии производства работ (отсутствие деформационных швов, возможность укладки, распределения смеси укладочными машинами разных типов (щебне-, асфальто- и бетоноукладчиками) и уплотнения катками без установки рельсформ).

І.4. Сметная стоимость устройства оснований и покрытий из тощего бетона определяется по специальным калькуляциям с учетом стоимости составляющих материалов и их расхода, устанавливаемого лабораторией, и принятой технологии приготовления и укладки бетонной смеси.

1.5. Конструкции дорожных одежд с покрытиями и основаниями из тощевого бетона принимают в соответствии с главой I "Инструкции" ВСН 139-68. Толщину конструктивных слоев дорожных одежд жесткого типа с основаниями из тощевого бетона принимают в соответствии с "Инструкцией по назначению конструкций дорожных одежд жесткого типа" (ВСН 46-72) и "Методическими рекомендациями по проектированию и строительству дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями на основаниях из бетона разных марок" .

2. ТРЕБОВАНИЯ К ТОЩЕМУ БЕТОНУ И БЕТОННОЙ СМЕСИ

2.1. Для строительства оснований и покрытий применяют тощие бетоны следующих марок :

- по пределу прочности на сжатие : " 75 ", " 100 ", " 150 ", " 200 "
- по пределу прочности на растяжение при раскалывании : " 10 ", " 15 ", " 20 " и " 25 " .

2.2. Марка тощевого бетона по морозостойкости должна быть не ниже величин, приведенных в таблице I.

Таблица I

Среднемесячная температура наиболее холодного месяца	Марка бетона по морозостойкости	
	покрытия (нижний слой)	основания
ниже - 15°С	МРЗ 100	-
от 0 до - 15°С	МРЗ 50	-
выше - 5°С	-	МРЗ 25
ниже - 5°С	-	МРЗ 50

2.3. В зависимости от конструктивного слоя дорожной одежды, в котором применяется тощий бетон, сроков ввода дороги в эксплуатацию, погодных условий в период строительства, а также нагрузок от построечного транспорта, требования к прочности и морозостойкости тощего бетона, устанавливаемые в п.п. 2.1 и 2.2, должны быть обеспечены в сроки твердения 28, 90 или 180 суток. При этом после 28 суток твердения образцов тощего бетона в нормальных температурно-влажностных условиях должна быть обеспечена прочность на сжатие не ниже 50 кг/см^2 .

2.4. Водоцементное отношение в тощих бетонах не ограничивают. Жесткость смеси тощего бетона при уплотнении катками должна обеспечивать уплотнение не менее чем до 100% максимальной плотности, устанавливаемой в лаборатории.

3. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ДЛЯ ТОЩЕГО БЕТОНА

3.1. Тощие бетоны разделяют на мелкозернистые с максимальным размером зерна заполнителей до 4 мм и крупнозернистые с размером зерен заполнителей до 40 мм.

3.2. Для приготовления тощего бетона допускается использовать разнообразные по качеству местные каменные материалы: щебень, гравий, гравийно-песчаные смеси оптимального состава, пески, если приготовленные из них бетоны по прочности и морозостойкости удовлетворяют требованиям п.п. 2.1. и 2.2 настоящих „Рекомендаций“, а расход цемента не превышает максимальных значений, приведенных в таблице 2.

3.3. Зерновой состав крупного заполнителя для приготовления тощего бетона должен находиться в следующих пределах:

Диаметр отверстий контрольных сит, мм	Д наим.	0,5/ Днаим+Днаиб.	Д наиб.
Полный остаток на ситах, % по весу	95-100	40-70	0-5

3.4. В качестве вяжущих для приготовления тощего бетона допускается применение цементов всех видов и марок " 300 " и выше удовлетворяющих требованиям ГОСТ 10178-62 " Портландцемент, шлакопортландцемент, пуццолановый портландцемент и их разновидности ".

3.5. Для приготовления тощего бетона применяют следующие пластифицирующие и гидрофобизирующие добавки :

сульфитно-спиртовая барда по ГОСТ 851357 ;

сульфитно-дрожжевая бражка по МРТУ 130435-66 ;

абистат натрия по ГОСТ 13302-67 ;

мылонафт, асидомылонафт по ГОСТ 13302-67 ;

гидрофобизирующая кремнийорганическая жидкость ГЖ 94 по ГОСТ

ГЖК14-64 ;

гидрофобизирующая кремнийорганическая жидкость ГЖ 10 и ГЖ 11 в соответствии с техническими условиями МРТУ 6-02-271-63.

Таблица 2

Марка цемента по ГОСТ 10178-62	Наибольший допустимый расход цемента в тощем бетоне (кг/м ³)		
	" 75 "	" 100 "	" 150 "
300 крупнозернистый бетон	90	140	190
400	80	120	160
500	75	110	140
крупнозернистый бетон			

мелкозернистый бетон			
300	150	240	300
400	135	200	250
500	120	180	220

4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОСТАВА ТОЩЕГО БЕТОНА

4.1. Состав тощевого бетона проектируют экспериментальным методом, выбирая заполнители, цемент, добавки ПАВ и воду и определяя их оптимальное содержание в I и ³ бетона.

~~4.1. Состав тощевого бетона проектируют экспериментальным методом, выбирая заполнители, цемент, добавки ПАВ и воду и определяя их оптимальное содержание в I и ³ бетона.~~

4.2. Запроектированный состав должен обеспечивать необходимую уплотняемость смеси, а после уплотнения и формирования структуры тощевого бетона заданные значения прочности и морозостойкости при минимальном содержании цемента.

4.3. При проектировании состава тощевого бетона должны быть заданы : назначение бетона, марка по прочности на сжатие, растяжении при раскалывании и морозостойкости, тип машин для укладки и уплотнения смеси.

4.4. Перед подбором смеси тощевого бетона следует испытать заполнители и цемент .

4.5. Состав тощевого бетона проектируют в следующей последовательности :

- 1) определяют расход крупного заполнителя ;
- 2) определяют расход песка ;
- 3) определяют оптимальную влажность и максимальную плотность смеси заполнителей ;

4) назначают расход цемента и ПАВ и уточняют оптимальную влажность смеси заполнителей с цементом и ПАВ .

5) проверяют и уточняют состав тощего бетона по результатам испытания контрольных образцов.

4.6. Расход крупного заполнителя (щебня, гравия) в смеси тощего бетона определяют по формуле:

$$\text{Щ} = \frac{1000}{V \frac{K}{\gamma_{\text{щ}}} + \frac{I}{\gamma_{\text{з}}}}, \text{ кг/м}^3,$$

где $\gamma_{\text{щ}}$ - объемный насыпной вес щебня в кг/л ;

$\gamma_{\text{з}}$ - объемный вес зерен щебня в кг/л ;

V - пустотность щебня в долях единицы ;

K - коэффициент раздвижки зерен крупного заполнителя раствором.

Коэффициент раздвижки рекомендуется назначать от I.I. до

I.4.

4.7. Расход песка в смеси тощего бетона определяют по формуле

$$\text{П} = 1000 \cdot \gamma_{\text{оп}} \cdot K \cdot V, \text{ кг/м}^3,$$

где $\gamma_{\text{оп}}$ - объемный насыпной вес песка.

Расход песка в мелкозернистом бетоне определяют по формуле:

$$\text{П} = 1000 \cdot \gamma_{\text{оп}}, \text{ кг/м}^3$$

4.8. Оптимальную влажность и максимальную плотность смеси заполнителей для крупнозернистого бетона определяют в большом приборе стандартного уплотнения или песка для мелкозернистого бетона в малом приборе стандартного уплотнения в соответствии с " Указаниями " СН 25-64. Ориентировочные значения оптимальной влажности принимают по таблице 4.

Таблица 4

Заполнители тощего бетона	! Влажность в % по массе
Смеси щебня (гравия) с песком	5-7
Крупнозернистые пески	6-8
Среднезернистые пески	7-9
Мелкозернистые пески	8-10

Оптимальную влажность смесей заполнителей, содержащих фракции крупнее 20 мм, определяют в большом приборе стандартного уплотнения после отсева указанных фракций.

Уточняют оптимальную влажность и максимальную плотность смеси заполнителей с цементом, принимая расход цемента с учетом таблицы 2 для марки бетона " 100 ". Ориентировочное количество добавок СДБ назначают по таблице 5.

4.9. В связи с низким содержанием цемента расход добавок ПАВ в тощих бетонах, рассчитываемый по *массе* цемента, как правило, в 2-5 раз выше, чем в обычных бетонах.

Путем тщательного перемешивания вручную или в бетономешалке готовят смеси тощего бетона с установленной оптимальной влажностью, принятым количеством добавок ПАВ и ~~вращающ~~ тремя расходами цемента для марок бетона " 75 ", " 100 " и " 150 " по таблице 2.

4.10. Для определения прочности и морозостойкости тощего бетона готовят в стальных формах цилиндрические образцы диаметром и высотой 100 мм или 150 мм.

При крупности щебня (гравия) до 25 мм, готовят цилиндрические образцы диаметром и высотой 100 мм. При крупности щебня (гравия) до 40 мм готовят цилиндрические образцы диаметром и высотой 150 мм.

Таблица 5

Вид тощего бетона	Расход цемента, кг/м ³	Содержание отсу- живаемых час - тиц, %	Содержание СДБ в % по массе цемента
Крупнозернистый	до < 100	< 5	0,30-0,80
		> 5	0,50-1,00
	> 100	< 5	0,25-0,50
		> 5	0,25-1,00
Мелкозернистый	< 200	< 5	0,50-1,50
		> 5	0,50-2,00
	> 200	< 5	0,50-1,00
		> 5	0,50-1,50

Если уплотнение тощего бетона предусматривается пневмокатками, образцы формируют на прессе. Ориентировочная нагрузка на прессе составляет 150-200 кг/см². Время выдерживания образца под нагрузкой 3 мин.

Если уплотнение тощего бетона предусматривается виброкатками, смесь в цилиндрических формах уплотняют на стандартной виброплощадке с жестко закрепленной формой с пригрузом 8-10 кг/см². Время уплотнения принимают 120 сек.

4.11. Для цикла стандартных испытаний из каждой смеси готовят по 6 образцов. Сразу после уплотнения на прессе или виброплощадке образцы выформиовывают. Твердение образцов до испытаний должно происходить в условиях, исключающих испарение воды из бетона (в ванне с гидравлическим затвором, во влажных опилках или песка, под водонепроницаемыми пленками и т.п.) . Температура помещения должна быть $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$.

4.12. Прочностные показатели образцов определяют в возрасте 28 или 90 суток (см. п.2.3). По результатам испытания на сжатие и на растяжение при раскалывании строят графики зависимости $R_s = f(t)$ и уточняют расход цемента, необходимый для получения проектной марки тощего бетона.

Если расход цемента для получения проектной марки тощего бетона превышает максимальные значения, приведенные в таблице 2, необходимо улучшение или замена каменных материалов.

4.13. После уточнения состава тощего бетона по результатам определения прочностных показателей рассчитывают содержание материалов на 1 м³ бетона и изготавливают пробный лабораторный замес для определения объемного веса и удобоукладываемости смеси, прочности на сжатие и на растяжение при раскалывании и морозостойкости образцов. Объем пробного замеса должен быть достаточным для приготовления не менее 12 образцов. Образцы испытывают на прочность и моро-

зостойкость в возрасте 28 и 90 или 28 и 180 суток (см. п.2-9)

4.14. Рабочий состав тощего бетона корректируют с учетом влажности заполнителей и концентрации водного раствора добавок ПАВ.

Пример подбора состава тощего бетона дан в приложении I.

5. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПРИ УСТРОЙСТВЕ ОСНОВАНИЙ И ПОКРЫТИЙ ИЗ ТОЩЕГО БЕТОНА

5.1. Смеси тощего бетона приготавливают только в смесителях принудительного действия : циклических - С-945 , С-773, С-ДС1 и лопастных смесителях непрерывного действия С-780 и С-543.

Смеси тощего бетона могут приготавливаться также в передвижных смесительных установках Д 370 и Д 709 при условии их дооборудования необходимыми накопительными бункерами, транспортерами и дозаторами.

5.2. Технологические операции по приготовлению и транспортированию смесей тощего бетона выполняют в соответствии с требованиями " Инструкции " ВСН 139-68.

5.3. Распределение смеси тощего бетона по основанию производят автогрейдерами типа Д 144, Д 557, Д 395 или щебнеукладчиками Д 337. Могут использоваться также асфальто- и бетоноукладчики разных марок.

5.4. Толщина распределенного слоя должна быть на 15-20% больше толщины уплотненного слоя и уточняется по ходу работы.

5.5. Распределение смеси тощего бетона автогрейдерами ^{производится сразу} на полную ширину от обочин к оси дороги.

5.6. Распределение и уплотнение бетонной смеси в один слой допускается при проектной толщине до 25 см. При большей проектной толщине распределение и уплотнение смеси производят в два слоя.

5.7. Дефекты поверхности свежесложенной бетонной смеси должны устраняться подсыпкой смеси вручную перед уплотнением.

5.8. Уплотнение смеси начинают сразу после распределения вибро-

катками типа Д 480 , д 603 и Д-631 или пневмокатками типа д 625 , Д 703, д 326, д 551, д 599, а также катками с гладкими вальцами.

Более высокое качество тощего бетона с минимальным расходом цемента обеспечивается при уплотнении смеси виброкатками.

Полное или частичное уплотнение смесей тощего бетона может производиться также уплотняющими рабочими органами укладочных машин.

5.10. Укатку начинают с обочин к оси дороги . Сначала бетонную смесь укатывают более легкими катками, причем первый проход виброкаток делает с выключенным вибратором.

5.11. Для полного уплотнения смеси тощего бетона требуется 10-15 проходов по одному следу. Уплотнение считается достаточным, когда после прохода тяжелого катка на поверхности не остается следа.

5.12. В конце рабочей смены должен устраиваться шов в виде упорной доски толщиной 5 см на всю ширину и толщину укладываемого слоя. Упорная доска крепится к основанию штырями. Бетонная смесь в зоне рабочего шва шириной 50-60 см уплотняется площадочным вибратором. Перед началом укладки смеси доска удаляется.

5.13. Все работы по приготовлению, укладке и уплотнению смеси тощего бетона должны быть закончены в течение одной смены. Укатка смеси должна быть закончена не позднее 3-4 ч., а при пониженных положительных и отрицательных температурах - не позднее 5-6 ч. после приготовления бетонной смеси.

5.14. Укладка асфальтобетонной или битумоминеральной смеси по тощому бетону должна производиться сразу после окончания уплотнения без перерыва более 2 ч. между временем укладки слоев. В отдельных случаях укладка асфальтобетонной или битумоминеральной смеси по тощому бетону допускается через 3 и более суток после укладки.

5.15 В случае разрыва во времени между укладкой тощего бетона и асфальтобетонной смеси организуется уход за тощим бетоном в соответствии с требованиями " Инструкции " ВСН 139-68.

5.16. Открывать движение транспорта допускается только после устройства асфальтобетонного покрытия на всю проектную толщину.

6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ТОЩЕГО БЕТОНА

6.1. При устройстве покрытий и оснований из тощего бетона должен осуществляться систематический контроль за соблюдением требований настоящих " Рекомендаций ". Контроль возлагается на инженерно-технический персонал, руководящий производством работ, и на лабораторию.

6.2. При приготовлении и укладке бетонной смеси на построчную лабораторию возлагается :

- 1) контроль качества материалов для бетона ;
- 2) контроль правильности хранения материалов для бетона ;
- 3) ^{КОНТРОЛЬ}приготовления бетонной смеси, ее однородности и удобоукладываемости ;
- 4) контроль соответствия прочности бетона заданной марке путем изготовления и испытания контрольных образцов ;
- 5) контроль транспортирования, распределения и уплотнения бетонной смеси и ровности поверхности ;
- 6) контроль условий твердения и набора прочности бетона в заданные сроки ;
- 7) ведение технической отчетности по контролю качества материалов, приготовления бетонной смеси и прочности бетона.

6.3. Контроль качества материалов, бетонной смеси и прочности тощего бетона производится в соответствии с требованиями " Инструкции " ВСН 139-68. При этом приготовление и испытание образцов производят согласно п.п. 4.9-4.13 настоящих "Рекомендаций " .

7. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ТОЩЕГО БЕТОНА И МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЕГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ

7.1. Крупный заполнитель для тощего бетона следует испытывать по ГОСТ 8269-64 "Щебень из естественного камня, гравий и щебень для строительных работ. Методы испытаний "

Песок для тощего бетона следует испытывать по ГОСТ 8735-65 " Песок для строительных работ " Методы испытаний ".

7.2. Цемент для тощего бетона следует испытывать по ГОСТ 310-60 " Цементы. Методы физических и механических испытаний ".

7.3. Прочностные показатели и морозостойкость тощего бетона определяют на образцах цилиндрах диаметром и высотой 100 мм при крупности заполнителей до 25 мм и 150 мм при крупности заполнителей до 40 мм.

7.4. Прочность образцов тощего бетона на сжатие определяют по ГОСТ 10180-67 " Бетон тяжелый. Методы определения прочности "

7.5. Прочность на растяжение при раскалывании образцов-цилиндров определяют в соответствии с приложением 3 к "Инструкции " ВСН 139-68 по формуле:

$$R_{pp} = \frac{2P}{\pi d h} , \text{ кг/см}^2,$$

где P - разрушающая усилие, кг, d - диаметр цилиндра, в см ,
 h - высота керна, см .

7.6. Морозостойкость образцов тощего бетона определяют по ГОСТ 10060-62 " Бетон тяжелый. Метод определения морозостойкости ".

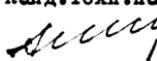
7.7. Прочность и морозостойкость тощего бетона в основании (покрытии) и толщину плиты готовой конструкции проверяют испытанием кернов, высверленных из конструкции .

Механические испытания образцов-кернов производят в соответствии с приложением 3 к "Инструкции" ВСН 139-68.

Зам. директора Гипрожорнии
по научной работе, канд. техн. наук

 / А.П. ВАСИЛЬЕВ /

Зав. отделом ДСМ, канд. техн. наук

 / А.В. МИХАЙЛОВ /

Руководитель темы, канд. техн. наук

 / А.С. ПОПОВ /

Ответственный исполнитель

 / А.Д. ГРИШИНА /

Исполнитель

 / И.А. ПАТКИНА /

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ПРИМЕР ПОДБОРА СОСТАВА ТОЩЕГО БЕТОНА

Подобрать состав тощего бетона марки " 100 " (в возрасте 90 суток) на гранитном щебне фракции 5-40 мм ($\gamma_{щ}$ = 3,17 г/см³; $\gamma_{ощ}$ = 1,67 г/см³; пустотность $V = 0,47$), кварцевом песке с $M_k = 1,95$ ($\gamma_{оп}$ = 1,47 г/см³; $\gamma_{уп}$ = 2,67 г/см³) и портландцементе марки " 400 ".

1. Определяем расход щебня по формуле

$$\text{Щ} = \frac{1000}{\frac{V \cdot K}{\gamma_{ощ}} + \frac{1}{\gamma_{щ}}}$$

$$\text{Щ} = \frac{1000}{0,47 \frac{1,2}{1,67} + \frac{1}{3,17}} = 1510 \text{ кг/м}^3$$

2. Определяем расход песка по формуле

$$П = 1000 \cdot \gamma_{оп} \cdot K \cdot V$$

$$П = 1000 \cdot 1,47 \cdot 1,2 \cdot 0,47 = 829 \text{ кг/м}^3$$

3. Определяем ориентировочный расход цемента для пробных смесей с учетом табл. 2

$$Ц = 110 \text{ кг/м}^3$$

4. Оптимальная влажность смеси заполнителей 5,5% и смеси заполнителей с цементом и добавкой СДБ = 0,4% (по табл. 5) 5% или

$$В = (1510 + 829 + 110) \cdot 0,05 = 123 \text{ л/м}^3$$

5. Таким образом, состав тощего бетона в расчете на 1 м³ может быть представлен :

Щебень	1510 кг
Песок	829 кг
Цемент	110 кг
Вода	123 кг
СДБ	0,4% по весу цемента.

6. Результаты определения прочности образцов-цилиндров подобранного состава приведены ниже в таблице

	Возраст образцов (сутки)	
	28	90
Прочность на сжатие, кг/см ²	75	110
Прочность на растяжение при расколе, кг/см ²	17	22

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

П Е Р Е Ч Е Н Ь

нормативно-технических документов, на которые имеется
ссылка в тексте " Рекомендаций "

ВСН 139-68 - Инструкция по устройству цементобетонных покрытий
автомобильных дорог.

ВСН 171-70 - Технические указания по применению мелкозернистых
(песчаных) цементных бетонов в дорожном строительстве.

СН 25-64 - Указания по применению в дорожном и аэродромном стро-
ительстве грунтов, укрепленных вяжущими материалами.

ГОСТ 8269-64- Щебень из естественного камня, гравий и щебень для
строительных работ, Методы испытаний .

ГОСТ 3735-65 - Песок для строительных работ. Методы испытаний.

ГОСТ 310-60 - Цементы. Методы физических и механических испытаний.

ГОСТ 10180-67- Бетон тяжелый. Методы определения прочности.

ГОСТ 10060-62- Бетон тяжелый. Метод определения морозостойкости.

ВСН 46-72 - Инструкция по назначению конструкций дорожных одежд нежесткого типа.

Методические рекомендации по проектированию и строительству дорожных одежд с асфальтобетонными покрытиями на основаниях из бетона разных марок.

Союздорнии Минтрансстроя СССР, Москва, 1971 .

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Предисловие	2
1. Общие положения	3
2. Требования к тощому бетону и бетонной смеси...	4
3. Требования к материалам для тощего бетона	5
4. Проектирование состава тощего бетона	7
5. Технология производства работ при устройстве оснований и покрытий из тощего бетона	12
6. Контроль качества тощего бетона	14
7. Методы испытания тощего бетона и материалов для его приготовления	15
8. ПРИЛОЖЕНИЯ :	
1. Пример подбора состава тощего бетона	17
2. Перечень нормативных документов	18