МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ОЦЕНКЕ ПЛОТНОСТИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ИЗ КРУПНООБЛОМОЧНЫХ ГРУНТОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ ТАДЖИКСКОЙ ССР

Москва 1982

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ДОРОЖНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
СОЮЗДОРНИИ

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО ОЦЕНКЕ ПЛОТНОСТИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ИЗ КРУПНООБЛОМОЧНЫХ ГРУНТОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ ТАДЖИКСКОЙ ССР

Одобрены Минтрансдорхозом Таджикской ССР

МОСКВА 1982

УДК 625.731.22:624.131.211:624.138

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ ПЛОТНОСТИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ИЗ КРУПНООБЛОМОЧНЫХ ГРУНТОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ ТАДЖИКСКОЙ ССР. Союздорнии. М., 1982.

Дополнена классификация крупнообломочных грунтов; в зависимости от типа заполнителя предложены критерии оценки плотности земляного полотна.

Установлены величины требуемых коэффициентов уплотнения по классам грунта и типам покрытия.

Приведена методика ускоренной оценки степени уплотнения земляного полотна по величине упругого прогиба, определяемого прогибомером МАДИ. Для крупнообломочных грунтов на глинистом заполнителе предложена ускоренная методика определения влажности.

Табл.3, рис.3.

© Государственный всесоюзный дорожный научно-исследовательский институт, 1982

УДК 625.731.22:624.131.211:624.138

Предисловие

Строительство автомобильных дорог в горных и предгорных районах Таджикской ССР связано с широким использованием крупнообломочных грунтов для сооружения земляного полотна.

Существующие методы контроля уплотнения крупнообломочных грунтов весьма трудоемки и длительны, поэтому непригодны для оперативного вмешательства в технологический процесс сооружения земляного полотна. Степень уплотнения в основном определяют визуально.

Выполненные в последние годы Среднеазиатским филиалом Союздорнии полевые и лабораторные исследования крупнообломочных грунтов, анализ отечественных и зарубежных исследований, а также обобщение опыта сооружения земляного полотна из крупнообломочных грунтов и его службы в условиях Таджикской ССР позволили разработать "Методические рекомендации по оценке плотности земляного полотна автомобильных дорог из крупнообломочных грунтов для условий Таджикской ССР".

Настоящие "Методические рекомендации" разработаны в развитие "Указаний по проектированию земляного полотна железных и автомобильных дорог" СН 449-72 в части классификации крупнообломочных грунтов и СНиП III-40-78 "Автомобильные дороги. Правила производства и приемки работ" по требованиям к плотности земляного полотна из крупнообломочных грунтов.

В "Методических рекомендациях" дана классификация крупнообломочных грунтов, применяемых для сооружения земляного полотна, приведены требования к степени их уплотнения, а также ускоренный метод

оценки плотности по величине упругого прогиба, измеряемого при помощи прогибомера МАДИ.

Настоящие "Методические рекомендации" составили канд.техн.наук Ю.В.Бутлицкий, канд. экон. наук Т.Г.Умаров, инженеры О.А.Сяпич (Среднеазиатский филиал Союздорнии), Н.В.Изюмов и О.Ф.Трифонова (Минавтодор Таджикской ССР).

Замечания и пожелания просьба направлять по адресу: 143900, Балашиха-6 Московской обл., Союздорнии или 700041, Ташкент, ул.Акад.Морозова,49, Среднеазиатский филиал Союздорнии.

I. Общие положения

1.1. Настоящие "Методические рекомендации" предназначены для внедрения в дорожное строительство оперативного метода контроля плотности земляного полотна из крупнообломочных грунтов и новой их классификации.

1.2. Крупнообломочные грунты в зависимости от типа заполнителя и крупности обломков следует подразделять на шесть классов (табл.1).

Таблица 1

Вид грунта	Вид заполнителя	Класс грунта	Содержание частиц,% общей массы сухого грунта
Глыбовый (валунный)	Песчаный	I	Камни крупнее 200мм-более 50
	Глинистый	IУ	То же
Щебенистый (галечниковый)	Песчаный	II	Частицы крупнее 100мм - более 50
	Глинистый	У	То же
Дресвяный (гравийный)	Песчаный	III	Частицы крупнее 2мм-более 50
	Глинистый	У1	То же

Примечание. При содержании окатанных частиц крупнее 2 мм от 20 до 50% грунт следует относить к гравелистому глинистому, при таком же содержании неокатанных частиц - к щебенистому.

1.3. Степень уплотнения земляного полотна из крупнообломочных грунтов оценивают по величине коэффициента уплотнения, который определяют:

для грунтов I–III классов – как отношение плотности сухого грунта в уплотненном состоянии к его плотности в насыпном состоянии;

для грунтов IУ–У1 классов, а также гравелистых или щебенистых глинистых грунтов – как отношение плотности сухого грунта к его максимальной плотности, полученной в приборе стандартного уплотнения, с соответствующими поправками на частицы крупнее 20 мм, которые подлежат отсеву.

1.4. Для крупнообломочных грунтов I–III классов, используемых при устройстве цементобетонных покрытий, минимальное значение требуемых коэффициентов уплотнения принимают 1,25, при устройстве асфальтобетонных и облегченных – 1,20; для грунтов IУ–У1 классов – соответственно 0,98 и 0,95.

2. Требования к грунтам

2.1. Уплотняемость грунтов I–III классов практически не зависит от влажности. Грунты IУ–У1 классов следует уплотнять при влажности не более 1,1–1,2 оптимальной, полученной в приборе стандартного уплотнения.

2.2. При сооружении земляного полотна из крупнообломочных грунтов максимальный размер обломков не должен превышать 2/3 толщины уплотняемого слоя, а толщина уплотняемых слоев должна быть не более 30–50 см.

2.3. Для уплотнения крупнообломочных грунтов целесообразно использовать секционные пневматические катки массой 25–30 т, а также вибротрамбующие машины и виброкатки массой 10–15 т.

2.4. Рекомендуемые коэффициенты уплотнения являются минимально допустимыми и при соответствующем обосновании по данным пробной укатки могут быть изменены.

3. Определение коэффициента уплотнения

3.1. Коэффициент уплотнения определяют при помощи прогибомера МАДИ через каждые 100 м по длине готового участка в трех точках поперечного профиля: по оси дороги и на расстоянии 1 м от правой и левой бровки.

3.2. Критерии оценки качества сооружения земляного полотна приведены в табл.2.

Таблица 2

Оценка качества	Количество испытаний		Допускаемые отклонения коэффициентов уплотнения в меньшую сторону для дорог категорий	
	по требованиям	выше требований	I-II	IУ-У
Отлично	>95	>50	Не допускается	До 10%, но не ниже, чем на 0,04
Хорошо	95	50	До 5%, но не ниже, чем на 0,04	То же
Удовлетворительно	<90	<50	До 10%, но не ниже, чем на 0,04	

Примечание. Дорогам III категории соответствуют промежуточные значения.

3.3. Зависимость коэффициента уплотнения земляного полотна от величины прогиба под спаренным колесом с параметрами Р = 0,5 МПа и Д = 28 см (РД=14) приведена на рис.1.

3.4. В случае испытания автомобилем, отличным от расчетного, полученные значения прогиба приводят к расчетной величине по номограмме рис.2.

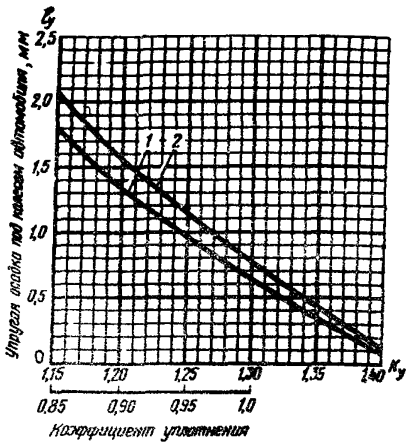


Рис.1. Номограмма для определения коэффициента уплотнения земляного полотна из крупнообломочных грунтов: 1 – с песчаным заполнителем при K_y =1,15÷1,40; 2 – с глинистым заполнителем при K_y =0,85÷1,0

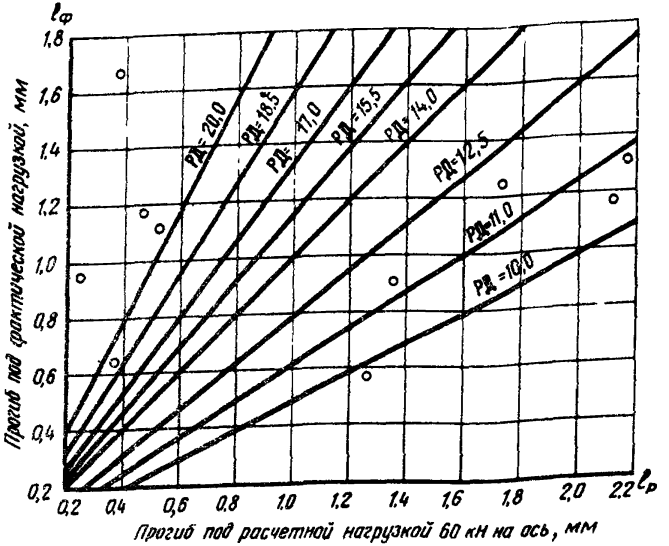


Рис.2. Номограмма для приведения фактического прогиба дорожной одежды к расчетному

4. Ускоренный метод определения коэффициента уплотнения

4.1. После отсыпки первого слоя по высоте насыпи и длине не менее 100 м определяют коэффициент уплотнения на расстоянии 1,25 м от правой и левой бровки земляного полотна, а также на его оси.

4.2. Прогибомер устанавливают на хорошо укатанной поверхности с равномерным гранулометрическим составом (не менее 90% площади участка) так, чтобы шток прогибомера не попадал на крупные фракции.

4.3. Величину прогиба под колесом автомобиля определяют 3 раза через каждые 10–15 м по длине. Если разница в показаниях первого и второго испытаний не превышает 15%, третье испытание можно не проводить.

4.4. За исходную величину прогиба для определения плотности принимают среднюю величину $l_{ср}$ двух или трех измерений.

4.5. Зная величину $l_{ср}$, по номограмме рис.1 определяют коэффициент уплотнения испытываемого слоя, величина которого должна быть не менее значений, указанных в п.1.4.

Если величина коэффициента уплотнения ниже приведенных в п.1.4, испытываемый слой требуется вновь уплотнить.

4.6. Параметры применяемого для испытаний автомобиля определяют следующим образом:

загружают автомобиль и определяют массу взвешиванием нагрузки на задние колеса (Q);

разделив полученную массу (Q) на 2, рассчитывают нагрузку на колесо (Q_0);

определяют давление воздуха (P_0) в шинах задних колес, под которые будет установлен прогибомер;

вычисляют величину диаметра штампа, равновеликого следу колеса, по формуле

$$Д_0 = 1{,}075\sqrt{\frac{Q_0}{P_0}}\ ; \qquad (1)$$

зная произведение $P_0 Д_0$, сопоставляют его с расчетным значением РД = 14.

Если эти значения различаются, фактический прогиб приводят к расчетному по номограмме рис.2.

4.7. При отсутствии возможности определить массу груженого автомобиля взвешиванием нагрузка на колесо определяется ориентировочно по формуле

$$Q_0 = 0{,}33Q.$$

5. Ускоренный метод определения влажности

5.1. При содержании в уплотняемом грунте до 50% обломков крупнее 20 мм, отсеиваемых при стандартном уплотнении, в значения оптимальной плотности и влажности, определяемые для отсеянного грунта, необходимо вводить поправки, получаемые по формуле

$$\rho_0 - \frac{\rho_0 - P}{100} = \rho_0' \left(1 - \frac{P\rho_0}{\rho 100}\right), \qquad (2)$$

где ρ_0 – оптимальная плотность сухого грунта вместе с крупными обломками, г/см^3;

ρ_0' – оптимальная плотность при стандартном уплотнении грунта, просеянного через сито с отверстиями 20 мм, г/см^3;

P – содержание частиц крупнее 20 мм в уплотненном грунте, % массы;

ρ – плотность частиц грунта, г/см^3.

5.2. Если количество крупных частиц P определяется для рыхлого грунта, то ρ_0 получается завышенным. Поправку β_1 к оптимальной плотности за счет более крупных частиц можно вычислить с помощью выражения (2) по формуле

$$\beta_1=\frac{\rho_0}{\rho_0'}=\frac{1}{1-\frac{P}{100}+\frac{P\rho_0}{100}}=\frac{\rho_0}{\rho_0-\frac{P\rho_0}{100}\left(1-\rho_0'\right)}. \qquad (3)$$

5.3. Оптимальная влажность W_0 такого грунта с достаточной точностью может быть принята равной оптимальной влажности W_0' просеянного грунта, но с отнесением ее на весь объем грунта. Поправку β_2 в этом случае вычисляют по формуле

$$\beta_2=\frac{W_0}{W_0'}=1-\frac{P}{100}. \qquad (4)$$

5.4. Значения β_1 и β_2 в зависимости от P приведены в табл.3.

Таблица 3

P,%	β_1	β_2	P,%	β_1	β_2
5	1,02	0,95	30	1,13	0,7
10	1,04	0,90	40	1,18	0,6
15	1,06	0,85	50	1,26	0,5
20	1,08	0,80	60	1,35	0,4

5.5. Для определения влажности грунтов в процессе уплотнения рекомендуется ускоренный "метод эталона".

5.6. На основе методики определения оптимальной влажности грунтов, указанной в пп.5.1–5.4, устанавливают ее численные значения. Затем отсеянную часть мелкозема увлажняют до оптимальной влажности (с допустимым отклонением от этого значения ±2%).

5.7. "Эталон" из характерных разновидностей грунта заранее готовят в лабораторных условиях в такой последовательности:

определяют оптимальную влажность в приборе стандартного уплотнения из грунта, прошедшего через сито с отверстиями 2 мм;

три пробирки заполняют грунтом, уплотненным при следующих влажностях: оптимальной, ниже и выше оптимальной на 2%; пробирки плотно закрывают резиновыми пробками и парафинируют; каждой влажности грунта соответствует своя окраска;

пробирки устанавливают в патронташ.

5.8. Сравнение мелкоземной части грунта, отсыпаемого в полотно дороги, с "эталоном" позволяет оценить по цвету степень соответствия влажности грунта оптимальному ее значению и принять решение о его доувлажнении или высушивании.

5.9. Значения влажности могут быть установлены также и по номограмме рис.3 для ускоренного определения этой характеристики.

Оглавление

Стр.

Предисловие 3

1. Общие положения 5

2. Требования к грунтам 6

3. Определение коэффициента уплотнения . . . 7

4. Ускоренный метод определения коэффициента уплотнения 9

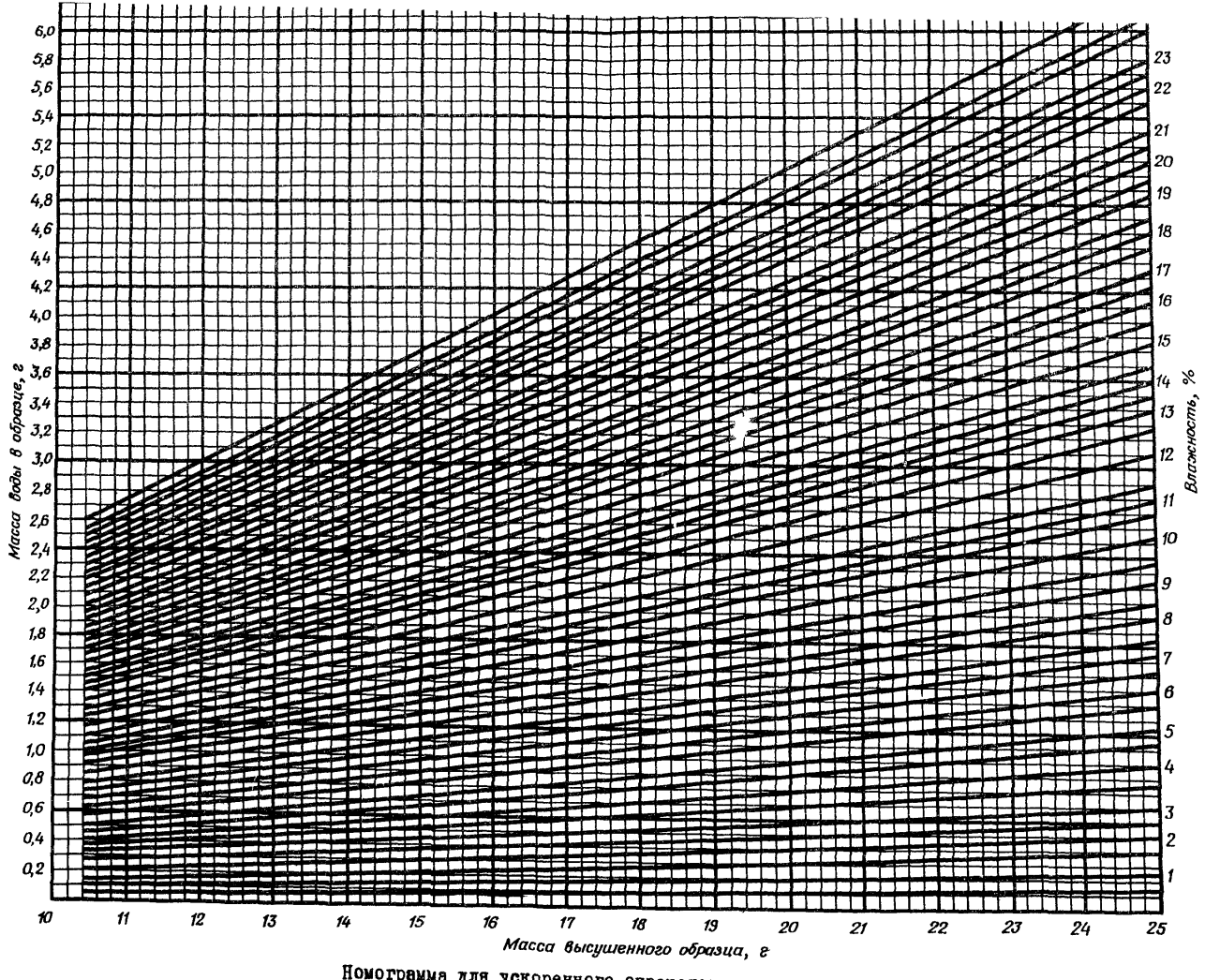
5. Ускоренный метод определения влажности 10

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОЦЕНКЕ ПЛОТНОСТИ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ИЗ КРУПНООБЛОМОЧНЫХ ГРУНТОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ ТАДЖИКСКОЙ ССР

Ответственный за выпуск инж. Е.И.Эппель
Редактор Ж.П.Иноземцева
Технический редактор А.В.Евстигнеева
Корректор Л.В.Крылова

Подписано к печати 27/XI 1981г. Формат 60x84/16
Л 83438 Заказ 27-2 Тираж 250 Печать офсетная
Бумага офсетная № 1. 0,3 уч.-изд.л. 0,8 печ.л.+1 вклейка
Цена 8 коп.

Участок оперативной полиграфии Союздорнии
143900, Московская обл., г.Балашиха-6, ш.Энтузиастов,79



Номограмма для ускоренного определения влажности грунта

gost.e-ecolog.ru