



БАЛЛОННЫЙ
ПЛОТНОМЕР

ПБД-КМ

ПАСПОРТ
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. Паспорт	
1.1 Технические характеристики	2
1.2 Комплект поставки	3
1.3 Гарантийные обязательства	3
1.4 Свидетельство о приемке	3
2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	4
2.1 Назначение прибора	4
2.2 Условия применения	4
2.3 Устройство прибора	4
2.4 Подготовка и порядок проведения испытаний	6
2.5 Оценка качества уплотнения	8
2.6 Техническое обслуживание и хранение	9
3. Список литературы	10
Приложение 1	11
Приложение 2	12

1	Пределы измерения объема , см ³	3000-7000
2	Площадь сечения цилиндра , см ²	183
3	Размер мерной шкалы , мм	390
4	Цена деления шкалы, мм	1
5	Точность измерения , %	1-2
6	Масса прибора , кг	8,2
7	Габариты , мм	230*350*670
8	Время определения объема , мин.	3-5

МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ СЛУЖБА



Реестр №004011
Внесен "15" апреля 2003 г.
Действителен до "09" апреля 2008 г.

СЕРТИФИКАТ
О КАЛИБРОВКЕ

№ _____

Действителен до « » 200 г.

Средство измерений: Баллонный плотномер ПБД-КМ

Заводской № _____

Изготовитель:

Принадлежащее _____

На основании результатов калибровки признано пригодным к применению в качестве рабочего средства измерения. Метрологические характеристики приведены на обороте.

Оттиск калибровочного клейма

М.П. Калибровщик Бочаров В.Н

« » _____ 200 г.

2. Комплект поставки

1	Плотномер БПД-КМ в собранном виде	1
2	Запасная оболочка, шт.	3
3	Совок для отбора материала, шт.	1
4	Воронка пластмассовая, шт.	1
5	Весы пружинные (безмен) 10 кг, шт.	1
6	Паспорт и инструкция по эксплуатации, шт.	1

3. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня продажи при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортировки.

4. Свидетельство о приемке

Прибор для определения плотности песчано-щебеночных (песчано-гравийных) оснований ПБД-КМ за № _____ соответствует техническим условиям и признан годным к эксплуатации при размерах зерен не более 80 мм по ГОСТ 25607-94

Межкалибровочный интервал – 1 год.

Дата выпуска.....200 г.

Ответственный за приемку _____

2. Техническое описание и инструкция по эксплуатации

2.1 Назначение прибора

Плотномер ПБД-КМ предназначен для контроля качества уплотнения по ГОСТ 28514-90(СТ СЭВ 6016-87) щебеночных и гравийных оснований и покрытий из смесей, зерновой состав которых отвечает требованиям ГОСТ 25607-94. Баллонный плотномер применим также для контроля плотности земляного полотна из крупнообломочных грунтов и ПГС при крупности не более 80 мм.

1.2. Плотномер рекомендуется использовать при контроле уплотнения слоев дорожной одежды из грунтов и каменных материалов, укрепленных цементом и битумом, в случаях когда исключена возможность отбора проб кернами или вырубками, например, из-за пониженной прочности стабилизированного материала.

1.3 БПД-КМ является плотномером водобаллонного типа, измеряющем объем лунки с последующим определением фактической плотности после взвешивания материала, взятого из лунки.

2.2 Условия применения

Массу пробы следует измерять с погрешностью не более 0,2 %, а ее объем - с погрешностью не более 1%.

Максимальный объем пробы следует назначать в зависимости от максимальной крупности зерен испытываемого грунта по таблице.

Минимальный объем пробы, куб.см	Максимальная крупность зерен грунта, мм
1000	10
1500	20
2000	31,5
3000	40
6000	63

Плотность грунтов определяют на основе результатов двух параллельно проведенных испытаний. Замещение объема следует проводить в местах, расположенных на расстоянии не более 1 м друг от друга.

2.3 Устройство прибора

Плотномер ПБД-КМ состоит из следующих основных частей
рис.1.

1. Рабочий цилиндр с основанием и крышкой.
2. Поршень.
3. Полый шток с ручкой и измерительной шкалой.

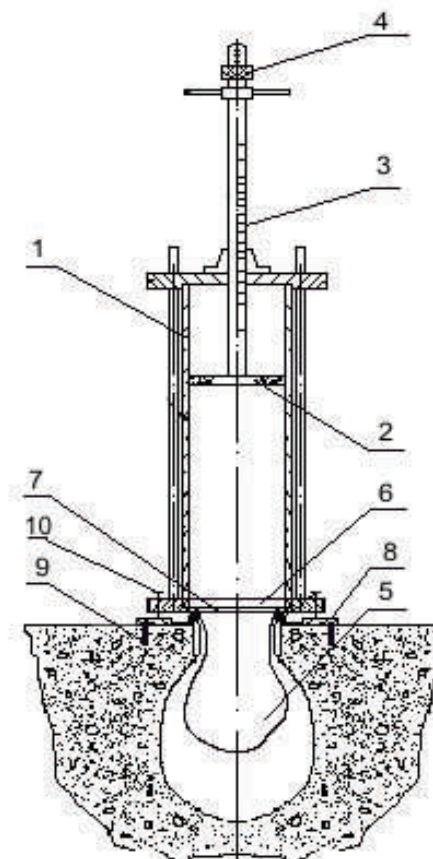
Приложение 2

Зерновой состав смесей щебеночно-гравийно-песчаные для покрытий и оснований автомобильных дорог и аэродромов (ГОСТ 25607-94).

(В процентах по массе)

Но- ме р см еси	Наи- бо- льш ий раз- ме- р зе- рен (А)	Полный остаток на ситах размером, мм									
		120	80	40	20	10	5	2,5	0,63	0,16	0,05
Смеси для покрытия											
С 1	40	-	0-5	0-20	20-40	35-60	45-70	55-80	70-90	75-92	80-93
С2	20	-	-	0-5	0-20	10-35	25-50	35-65	55-80	65-90	75-92
Смеси для оснований (непрерывная гранулометрия)											
С4	80	0-2	0-15	20-60	40-80	55-85	65-85	75-90	85-95	95-100	95-100
С5	80	0-2	0-15	10-35	20-50	30-65	40-75	50-85	70-90	90-95	95-100
С6	40	-	0-5	0-20	40-60	60-80	70-85	75-85	85-95	93-97	95-100
С7	20	-	-	0-5	0-20	20-40	40-60	55-70	75-85	90-95	95-100
С8	20	-	-	0-5	0-20	40-70	60-85	70-95	85-97	90-97	92-100
Смеси для оснований (полупрерывистая гранулометрия)											
С9	80	0-2	0-20	15-40	28-64	40-79	48-85	55-88	69-92	87-97	95-100
С10	40	-	0-5	0-20	17-40	30-64	42-80	49-86	65-91	85-95	95-100
С11	20	-	-	0-5	0-20	18-40	32-64	42-80	60-80	83-95	95-100

Рисунок 1



4. Пробка с обратным клапаном.
5. Резиновая оболочка.
6. Прижимное кольцо.
7. Защитная заслонка.
8. Кольцо-кондуктор с упорами для ног.
9. Шины-фиксаторы.
10. Крепежные винты.

2.4 Подготовка и порядок проведения испытаний

2.4.1 Оборудование, приборы, материалы для проведения испытаний.

- аппарат с резиновым баллоном
- средства для разравнивания поверхности грунта и углубления лунки (например, металлическая линейка, резец, молоток, ложка и кисть);
- сосуды для отбора пробы;
- технические весы с пределом взвешивания 5 и 20 кг.

2.4.2 Проведение испытаний

- ослабить крепежные винты.
- отсоединить плотномер от кольца-кондуктора .
- снять прижимное кольцо.
- одеть резиновую оболочку на обечайку основания
- установить прижимное кольцо и закрепить его винтами
- установить защитную заслонку и присоединить плотномер к кольцу-кондуктору.
- затянуть крепежные винты и установить на кольцо-кондуктор шины-фиксаторы.

На месте испытания выбрать ровную площадку.

- установить плотномер на контролируемую поверхность и вдавить его в основание до упора
- Снять пробку с обратным клапаном.
- Вытянуть поршень до упора вверх.
- Через воронку залить в плотномер воду в количестве 5 литров
- Завинтить пробку с обратным клапаном
- Опустить поршень до появления воды в колпачке пробки-клапана

- Ослабить крепежные винты, снять плотномер с кольца-кондуктора и убрать защитную заслонку.
- Установить плотномер на кольцо-кондуктор , зафиксировать винтами.
- Опустить шток с поршнем до появления воды из колпачка пробки-клапана и снять первый отсчет по шкале прибора Н1.

Приложение 1

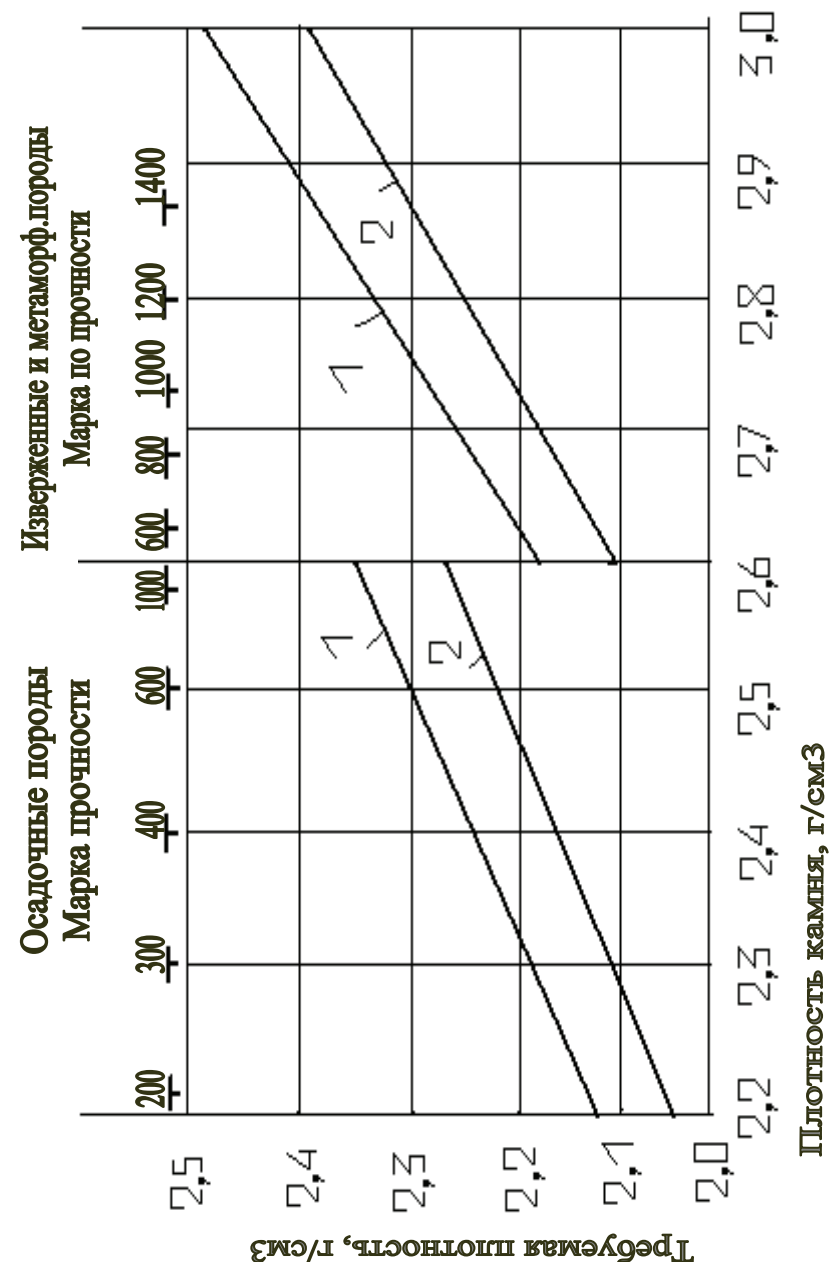


Рисунок 2

- Поднять поршень вверх (при этом вода вместе с оболочкой втянется в цилиндр).
- Снять плотномер с кольца-кондуктора и поставить рядом на защитную заслонку.
- Совком выбрать лунку внутри кольца-кондуктора на глубину 10-20 см.
- Извлеченный из лунки материал взвесить пружинным безменом с точностью до 50 гр.
- Установить плотномер на кольцо-кондуктор , опустить шток с поршнем до появления воды в колпачке пробки-клапана и снять отсчет Н2.

2.4.3 Расчет и обработка результатов

Плотность материала (ρ_{ϕ}) рассчитывают по формуле 1

$$\rho_{\phi} = \frac{P}{V} = \frac{P}{F_{\text{ц}} (H_1 - H_2)} \quad \text{г/см}^3 \quad (1)$$

, где $F_{\text{ц}}$ – площадь сечения цилиндра (183 см²)

P - вес материала, выбранного из лунки (г)

Или по формуле 2 :

$$\rho_{\phi} = \frac{P}{C \cdot n} \quad \text{г/см}^3 \quad (2)$$

, где C - цена деления прибора по результатам калибровки

n - число делений

Степень уплотнения оснований и покрытий из каменных материалов плотномером БПД проверяют в трех поперечниках на каждом

километре дороги определением фактической плотности ρ_{ϕ} материала в трех точках ; по оси и в 1-1,5 м от кромки проезжей части справа и слева от оси дороги.

2.5 Оценка качества уплотнения.

2.5.1 Требуемая плотность щебеночных и гравийных слоев, уложенных по способу заклинки, определяется в соответствии с “Методическими рекомендациями по повышению качества дорожных оснований из щебня различных пород” (Минтрансстрой-Союздорнии М.1980), по которым остаточная пористость слоя из легкоуплотняемого щебня осадочных пород должна быть не более 14 %, а для трудноуплотняемого щебня изверженных и метаморфических пород – не более 20%. Такие требования предъявляются к слоям из крупнозернистых щебеночно-гравийно-песчаных смесей №№С1,С2,С4,С5,С6,С9,С10 (по ГОСТ 25607-94) табл. 1. Для слоев из мелкозернистых смесей №№С7,С8,С11 остаточная пористость должна быть соответственно не более 18% и 24%.

2.5.2 С учетом этих показателей и опыта контроля качества строительства

максимальная требуемая плотность $\rho_{тр}$ при влажности материалов близкой к оптимальной устанавливается по графикам (рис.2) в зависимости от породы камня, его плотности или марки по прочности: графическая зависимость 1 – для слоев, укладываемых по способу заклинки и из смесей №№ С1,С2,С4,С5,С6,С9, а графическая зависимость 2 – для смесей №№ С7,С8,С11. Исходные характеристики и показатели свойств материалов принимаются в соответствии с проектным заданием. При положительной оценке качества уплотнения фактическая плотность должна

быть не менее требуемой, т.е. $\rho_{ф} \geq \rho_{тр}$.

2.5.3 Показатель требуемой плотности используется при оперативном контроле качества строительства и приемке дороги; в случае возможных разногласий между заказчиком и подрядчиком в части соответствия проектных и фактических расчетных параметров и условий проведения испытаний окончательное решение о качестве принимается по показателю остаточной пористости в соответствии с “Методическими рекомендациями” (6).

2.6 Техническое обслуживание и хранение

По окончании работ вода из плотномера сливается, прибор тщательно очищается от грязи и вытирается. Пробка заворачивается на шток, баллон высушивается, посыпается тальком, защитная закладка с кондуктором устанавливается на место и плотномер укладывается в упаковку.

3.Список литературы

1. Ю.М. Васильев и др. «Дорожные одежды с основаниями из укрепленных материалов» Транспорт, М. 1989г.
2. СНИП 2.05.02-85
3. СНИП 3.06.03.85
4. Справочник Материалы и изделия д/строительства дорог. Транспорт .1986
5. ВСН 7-89 Указания по строит.,ремонту и содерж. гравийных покрытий
6. Методические рекомендации по повышению качества дорожных оснований из щебня различных пород.
Минтрансстрой СОЮЗДОРНИИ М.1980