

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

Кафедра автомобильных дорог

ДИАГНОСТИКА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ (методы измерений)

Методические указания
студентам профиля «Автомобильные дороги»
направления подготовки «Строительство»
квалификация (степень) «Бакалавр»
по дисциплинам «Эксплуатация автомобильных дорог»
и «Технология и организация строительства дорог»
Часть 2

Нижегород

ННГАСУ

2014

УДК 625.7.()

Диагностика автомобильных дорог (методы измерений). [Текст]: метод. указания студентам профиля «Автомобильные дороги» направления подготовки «Строительство» квалификация (степень) «Бакалавр» по дисциплинам «Эксплуатация автомобильных дорог» и «Технология и организация строительства дорог» Часть II /Нижегор. гос. архитектур.-строит.ун-т; сост. М.В. Заболухин, - Н. Новгород: ННГАСУ, 2014. - 23 с.

Содержат сведения о назначении и конструкции измерительных приборов и инструментов, методике проведения измерений основных транспортно-эксплуатационных показателей дороги

Составитель: М.В. Заболухин

Содержание

стр.

Лабораторная работа № 1 Измерение коэффициента сцепления дорожных покрытий прибором ППК-МАДИ.....	7
Лабораторная работа №2 Определение прочности дорожной одежды прибором МАДИ-ЦНИЛ.....	14
Лабораторная работа № 3 Определение шероховатости дорожных покрытий методом песчаного пятна.....	19
Лабораторная работа № 4 Определение средней скорости движения транспортного потока.....	21
Приложение.....	
Литература.....	25

Лабораторная работа №1 Измерение коэффициента сцепления дорожных покрытий прибором ППК-МАДИ

Цель работы: - ознакомление с прибором ППК-МАДИ и измерение коэффициента сцепления колеса с покрытием.

Необходимые приборы и оборудование: прибор ППК-МАД.; калибровочные пластины, канистра с водой; мерный стакан 200мл.; термометр; универсальная рейка «Кондор-3М»

1. Назначение прибора ППК-МАДИ.

Прибор портативный, переносной, ударного действия. Предназначен, для оперативного измерения коэффициента сцепления дорожных покрытий в стесненных условиях, при строительстве и ремонте автомобильных дорог, приемке дорог в эксплуатации, периодическом и текущем контроле состояния дорожных покрытий эксплуатируемых дорог, обследовании мест дорожно-транспортных происшествий.

2. Устройство и принцип работы прибора.

2.1 Устройство прибора

Прибор состоит (рис. 1.1) из основания 3, направляющей штанги 4, состоящей из двух частей. В нижней части штанги расположена муфта скольжения 8, измерительная шайба 9, шкала 10, горизонтальная пружина 14, тяги 2, соединенные с муфтой скольжения и на конце которых установлены имитаторы 1 и зажим 12. В верхней части расположены механизм сброса груза 6, ударный груз 7, центральная пружина 5 и палец механизма натяжения пружины 13. Центральная пружина расположена внутри направляющей штанги и соединена с механизмом натяжения пружины, установленным внутри верхней части направляющей штанги.

Основание прибора (рис. 1.2) состоит из втулки направляющей штанги 15 регулировочных винтов 16, выдвижной ручки 17, фиксатора ручки 18, кронштейна установки груза 19. Фиксатора груза 20 и колес 21

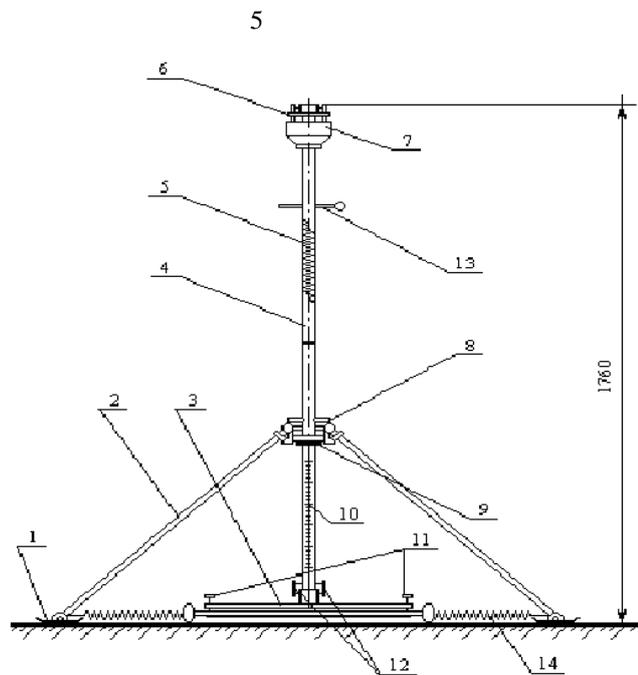


Рис. 1.1. Конструкция прибора ППК-МАДИ.:

1- имитатор; 2- тяга; 3 - основание; 4 - направляющая штанга; 5 - центральная пружина; 6 - механизм сброса груза; 7 - груз; 8 - муфта скольжения; 9 - измерительная шайба; 10 - шкала; 11 - регулировочные винты; 12 - зажим; 13 - палец механизма натяжения пружины; 14 - горизонтальные пружины.

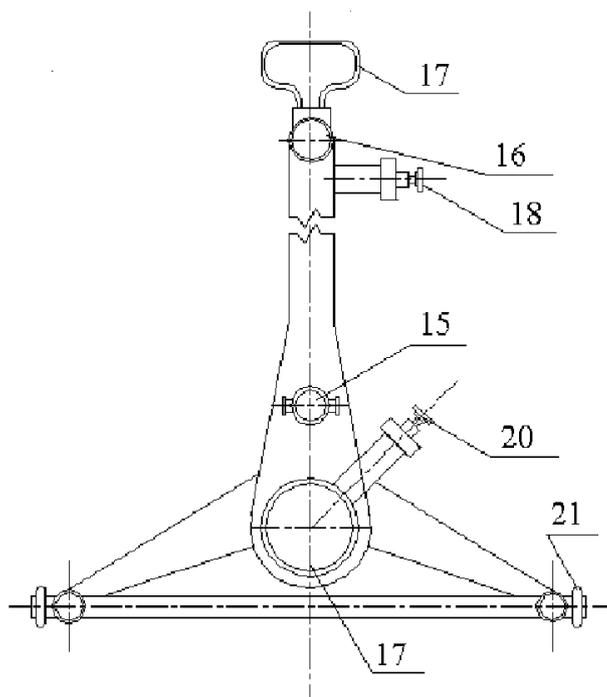


Рис. 1.2. Конструкция основания прибора:

15 - втулка направляющей штанги; 16 - регулировочные винты; 17 - выдвижная ручка; 18 - фиксатор ручки; 19 - кронштейн установки груза; 20 - фиксатор груза; 21 - колесики

2.2 Принцип работы

Принцип работы основан на имитации процесса скольжения заблокированного колеса автомобиля по дорожному покрытию при нормированных условиях их взаимодействия. К нормированным условиям относятся:

- нагрузка на колесо $(2942 \pm 49) \text{Н.}$;
- скорость движения $(60 \pm 3) \text{км/ч.}$;
- мокрое дорожное покрытие (подача воды должна обеспечивать расчетную толщину пленки 1мм.);
- шина с гладким рисунком протектора размером $6,45 * 13''$;
- внутреннее давление воздуха в шинах $(0,17 \pm 0,01) \text{Мпа}$;
- положительная температура воздуха.

При нажатии на рычаги механизма сброса 6, груз 7 из крайнего верхнего положения, падает вниз по направляющей штанге 4, приводя в движение муфту скольжения 8 и вместе с ней измерительную шайбу 9. При этом имитаторы 1 прижимаются к увлажненному дорожному покрытию и скользят в противоположные стороны. Момент останова имитаторов фиксируется измерительной шайбой 9. Значение коэффициента сцепления дорожного покрытия определяется по верхней стороне измерительной шайбы на шкале прибора 10 (предел измерения коэффициента сцепления 0,05-0,65; допускаемая погрешность измерения $\pm 5\%$).

3. Последовательность измерения коэффициента сцепления

3.1. Сборка (разборка) прибора.

Сборку и разборку прибора в дорожных условиях необходимо проводить на обочине или участке дороги, свободном от движения автотранспорта в следующей последовательности:

- Вынуть из чемодана-укладки нижнюю часть направляющей штанги 4, вставить ее во втулку 15 основания и зафиксировать зажим 12 так, чтобы шкала 10 была обращена в сторону противоположную выдвижной ручке 17;

- Вынуть из чемодана укладки верхнюю часть направляющей штанги 4, переместить механизм натяжения пружины находящийся внутри штанги, в нижнее положение, а муфту скольжения 8 в верхнее положение, после чего соединить центральную пружину 5 верхним зацепом с механизмом натяжения и состыковать две части направляющей штанги между собой;
- Вставить палец механизма натяжения пружины 13 во втулку, расположенную в пазах верхней части штанги и переместите его в верхнюю крайнюю точку этого паза. При этом происходит натяжение центральной пружины;
- Установить горизонтальные пружины 14, продев их под основание 3 и зацепив за оси нижних шарниров тяг 2 (*данное положение прибора является транспортным*);
- Оттянуть фиксатор груза 20 и поворотом закрепить его в выдвинутом положении, после чего извлечь из кронштейна 19 груз;
- Установить груз 7 на направляющей штанге 4 и опустить его на палец натяжения пружины 13;
- Закрепить механизм сброса 6 на направляющей штанге 4 с помощью кнопок-фиксаторов.

Разборка прибора производится в обратной последовательности.

3.2. Порядок проведения измерений.

Для измерения величины коэффициента сцепления выбирается не менее трех створов на 1 км. дороги. В одном створе замеры выполняются на каждой полосе наката. При этом, на поверхности дорожного покрытия не должно быть следов песка и грязи (при их наличии – удалить). Коэффициент сцепления измеряется в следующей последовательности:

- а) Установить прибор в транспортное положение на дорожном покрытии в месте проведения измерения, так чтобы продольная ось имитаторов располагалась параллельно левой полосе наката;
- б) С помощью регулировочных винтов 11 расположенных на основании 3, установить прибор таким образом, чтобы расстояние между нижней

плоскостью имитаторов 1 и поверхностью дорожного покрытия было равным (15 ± 3) мм. При этом после нажатия на муфту скольжения 8 и касания имитаторами дорожного покрытия верхняя плоскость измерительной шайбы должна совпасть с риской II (рис. 1.3). В случае если измерительная шайба 9 не совпала с этой риской то, используя регулировочные винты 11 (рис.1.1) произвести корректировку;

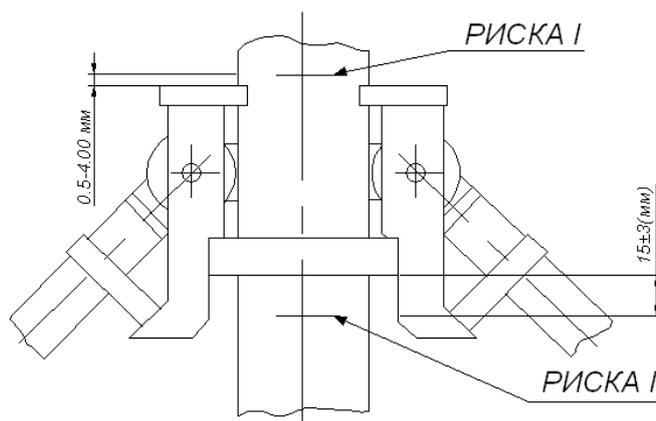


Рис.1.3. Расположение рисок на направляющей штанге:

риска I – для контроля исправности ударогасителя; риска II – для определения зазора между имитаторами и покрытием

- е) Поднять измерительную шайбу 9 в крайнее верхнее положение до соприкосновения с муфтой скольжения 8;
- г) Увлажнить поверхность дорожного покрытия под имитаторами в направлении их движения водой, объемом 200 см^3 ;
- д) Вынуть палец механизма натяжения пружины 13;
- е) Нажать рычаги механизма сброса груза 6 и сбросить его. Первое показание прибора не снимается;
- ж) Выполнить последовательно операции указанные в п.п. г, ж пять раз, с интервалом 5-10 сек. Показания прибора определяются по положению верхней плоскости измерительной шайбы 9. Результаты заносятся в журнал измерений (таблица 1.1);

- з) На месте проведения испытания с помощью рейки «Кондор-3м» измерить продольный и поперечный уклон дороги, по таблице 1.2 определить поправку на уклон и занести в таблицу 1.1.

Таблица 1.2

Поправка на уклон

Уклон $i_{\text{ср}}, \%$	30-40	50-70	80-100
Поправка на уклон φ_i	0,01	0,02	0,03

Средняя величина уклона вычисляется по формуле:

$$i_{\text{ср}} = \sqrt{i_{\text{прод.}}^2 + i_{\text{поп.}}^2} \quad (1.1)$$

где: $i_{\text{прод.}}$ и $i_{\text{поп.}}$ –соответственно продольный и поперечный уклоны проезжей части на месте проведения измерений.

- и) С помощью термометра определить температуру воздуха, по таблице 1.3 выбрать поправку на температуру и занести в таблицу 1.1

Таблица 1.3.

Поправка на температуру

Температура, °С	0	5	10	15	20	25-30	≥35
Поправка φ_t	-0,06	-0,04	-0,03	-0,02	0	+0,01	+0,02

Исправленные значения коэффициента сцепления рассчитываются по формуле 1.2

$$\varphi = \varphi_{\text{изм}} \pm \varphi_t \pm \varphi_i \quad (1.2)$$

Дальнейшая обработка результатов измерений производится по методике, приведенной в [1].

Журнал измерений коэффициента сцепления

Местоположение створа		Номер точки	Значения измеренного коэффициента сцепления $\varphi_{\text{изм.}}$					Поправка на уклон φ_i	Поправка на температуру φ_t	Откорректированные значения коэффициента сцепления φ				
ПК	+		φ_1	φ_2	φ_3	φ_4	φ_5			φ_1	φ_2	φ_3	φ_4	φ_5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	50	1	0,38	0,42	0,45	0,43	0,47	0,02	0,01	0,37	0,41	0,44	0,42	0,46
4	50	2	0,25	0,38	0,35	0,36	0,40	0,02	0,01	0,24	0,37	0,34	0,35	0,39

* - поправка на уклон при движении на подъем учитывается со знаком «-», на спуск «+»

Лабораторная работа №2 Определение прочности дорожной одежды прогибомером МАДИ-ЦНИЛ.

Цель работы: - обучение работе с прогибомером МАДИ-ЦНИЛ и определение модуля упругости дорожной одежды.

Необходимые приборы и оборудование: прогибомер МАДИ-ЦНИЛ; грузовой автомобиль с нагрузкой на заднюю ось $\cong 10\text{т.}$; жесткий штамп.

1. Назначение прибора МАДИ-ЦНИЛ.

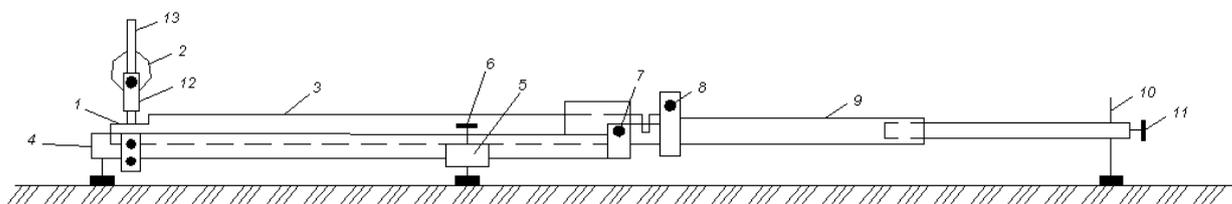
Прогибомер (равнобазовый) МАДИ-ЦНИЛ предназначен, для измерения статического дискретного упругого прогиба под сдвоенным колесом автомобиля. В качестве расчетной нагрузки используются двухосный автомобиль (МАЗ-200; 205; 500; 503) с нагрузкой на заднюю ось $\cong 10\text{т.}$

2. Устройство и принцип работы прибора.

2.1 Устройство прибора

Прибор (рис. 2.1) состоит из опорной рамы 4, выполненной в виде швеллера, к которой крепится опорная станина 5 с подъемными винтами 6 для регулирования горизонтальности прибора. Внутри рамы закрепляется рычаг, изготовленный из алюминиевых труб различного диаметра, свободно вращающийся вокруг опорных винтов 7. Рычаг включает измерительное плечо 3 из которого выдвигается грузовое плечо 9, фиксирующееся стяжным винтом 8. Базовая длина рычага 3,0 м. На конце грузового плеча при помощи винта 11 закрепляется измерительный стержень 10.

а)



б)

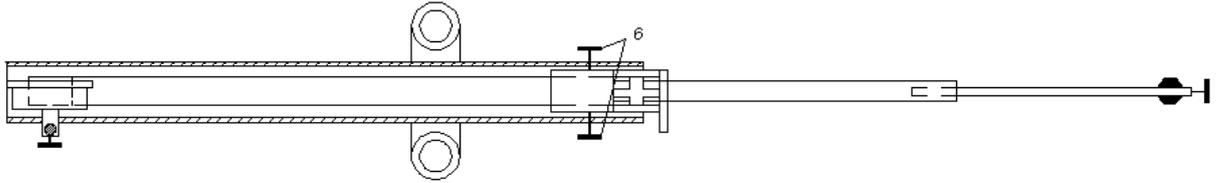


Рис.2.1. Конструкция прогибомера МАДИ-ЦНИЛ

а) вид сбоку; б) вид сверху;

1 – измерительная площадка; 2- индикатор; 3- измерительное плечо; 4 – опорная рама;
 5 – опорная станина; 6 – подъемные винты; 7 – опорные винты; 8 – стяжной винт; 9 – грузо-
 вое плечо; 10 – измерительный стержень; 11 - крепежный винт; 12 – держатель индикатора;
 13 – опорная стойка

2.2 Принцип работы

Принцип работы заключается в следующем, в месте приложения нагрузки происходит вертикальная деформация дорожной одежды, которая подтверждается перемещением стержня 10, и посредством измерительной площадки 1 рычага передается на индикатор 2.

3. Последовательность измерения упругого прогиба

3.1.Сборка прибора.

Сборку и разборку прибора в дорожных условиях необходимо проводить на обочине или участке дороги, свободном от движения автотранспорта, в следующей последовательности:

- 3.1.1 Вынуть прибор из чемодана-укладки и прикрепить с помощью крепежного винта поперечную опорную станину 5 к опорной раме;
- 3.1.2 При помощи опорных винтов 6 раскрепить рычаг внутри опорной рамы;
- 3.1.3 Частично выдвинуть грузовое плечо рычага и вставить измерительный стержень 10, с закрепленным на ней подпятником, в отверстие на его конце и закрепить винтом 11.
- 3.1.4 Выдвинуть грузовое плечо рычага 9 до риски так, чтобы расстояние между измерительным стержнем и опорной станиной составляло 1.5м., и закрепить его стяжным болтом 8.

3.1.5 Установить опорную стойку 13 и закрепить на ней держатель индикатора 12.

3.1.6 Закрепить при помощи крепежного винта индикатор на держателе.

Разборка прибора производится в обратной последовательности.

3.2. Порядок проведения измерений.

Для измерения упругого прогиба дорожной одежды, назначаются места проведения испытания (см. практич. занятие №2, [1]), при условии отсутствия деформаций и разрушений. Порядок испытания следующий:

3.2.1 На испытуемую точку установить автомобиль с расчетной нагрузкой.

3.2.2 Прибор установить в рабочее положение таким образом, чтобы измерительный стержень 10 располагался в зазоре между спаренными колесами автомобиля (рис. 2.2).

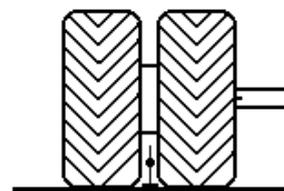


Рис. 2.2. Схема размещения измерительного стержня

3.2.3. Установить индикатор в рабочее положение, закрепив его на держателе. По истечении 4-5 минут (время, в течение которого завершаются упругие деформации в слоях дорожной одежды) снимается отсчет (см. рис 2.3).

3.2.4 После этого автомобиль последовательно перемещается на фиксированные расстояния (см. рис. 2.4) и по истечении 4-5 минут снимаются следующие отсчеты.

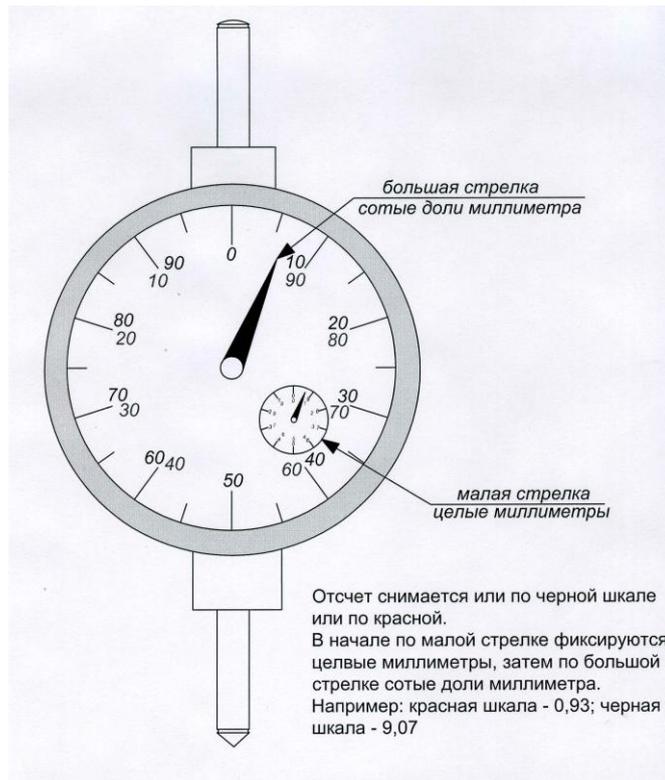


Рис. 2.3. Конструкция индикатора

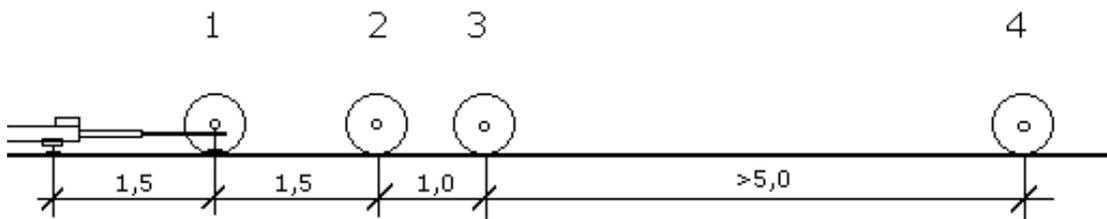


Рис. 2.4. Схема измерений.

1-4 – порядок и место установки нагрузки

3.2.5 Все результаты заносят в журнал измерений (табл. 2.1.).

Таблица 2.1

Журнал измерений

№ точки	Местоположение ПК +	Нагрузка на покрытие, кг	Отсчет по индикатору, мм.				Полный упругий прогиб, мм	Модуль упругости $E_{ст}$, МПа
			I_1	I_2	I_3	I_4		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2+50	10	1,55	1,21	1,19	1,15	0,502	108,76
2	4+75	10	3,76	2,98	2,80	2,65	1,743	31,32

Величина полного упругого прогиба определяется по формуле:

$$l_{\text{упр.}} = 1,03 \cdot l_0 + 2,5 \cdot l_1 - 1,5 \cdot l_2, \quad \text{мм.} \quad (2.1)$$

где $l_0 = I_1 - I_4$, мм. – прогиб без учета размеров чаши прогиба;

$l_1 = I_2 - I_4$, мм. – прогиб под первой опорой прогибомера;

$l_2 = I_3 - I_4$, мм. – прогиб под второй опорой прогибомера.

Статический модуль упругости определяется по формуле:

$$E_{\text{оп}}^w = \frac{k_1 \cdot P \cdot D \cdot (1 - \mu^2)}{l_{\text{упр.}}}, \quad \text{Мпа.} \quad (2.2)$$

где k_1 – коэффициент передачи нагрузки,

$k_1 = 0,25 \cdot \pi$ – жесткий штамп;

$k_1 = 0,6$ – спаренное колесо;

D – диаметр отпечатка следа колеса, равный 0,37 м.;

μ – коэффициент Пуассона, $\mu = 0,3$;

P – давление на покрытие, определяется по формуле:

$$P = \frac{m \cdot g}{S \cdot 10^6}, \quad \text{Мпа} \quad (2.3)$$

где m – нагрузка на заднее сдвоенное колесо автомобиля, кг.;

g – ускорение свободного падения, равное $g = 9,81$ м/сек².;

S – площадь отпечатка следа колеса, определяемая как: $S = \pi \cdot R^2$, м².

Дальнейшая обработка результатов измерений производится по методике, приведенной в [1].

Лабораторная работа №3 Определение шероховатости покрытия методом песчаного пятна

Цель работы: ознакомление с методикой измерений и определение шероховатости дорожных покрытий.

Необходимые приборы и оборудование: Песок с крупностью зерен до 0,3 мм, мерный стаканчик, плоский диск, линейка.

Порядок проведения измерений.

1. Для измерения величины шероховатости выделяются характерные участки с одинаковым (по виду асфальтобетона) покрытием, без дефектов. Оценка производится в 3-х точках, по трем пятнам в каждой. Для этого из мерного стаканчика на покрытие высыпают горкой песок. Объем песка принимают в зависимости от покрытия:

- на мелкошероховатом – 10 – 15 см³;
- на средне - и крупношероховатых – 25 – 30 см³.

2. Плоским диском распределяют песок до тех пор, пока нижняя плоскость линейки не начнет касаться выступов шероховатости, и весь песок не заполнит впадин покрытия.

3. Ориентируясь на форму песчаного пятна производят измерение его геометрических параметров (рис.3.1)

а) форма полученного пятна похожа на круг. В этом случае измеряют диаметр пятна по четырем взаимно перпендикулярным направлениям;

б) форма полученного пятна больше похожа на прямоугольник. В этом случае измеряют две ширины и две длины песчаного пятна.

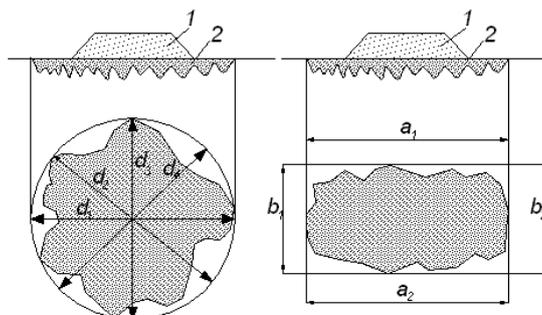


Рис. 3.1 Схема для определения параметров песчаного пятна:

1- песок до разравнивания; 2- песок после разравнивания.

Данные полученные в результате измерений заносятся в таблицу 3.1.

Таблица 3.1

Результаты измерений

Место измерения		Объем песка V , см ³	Размеры пятна D ($a \times b$), см	Средние размеры пятна $D_{cp.}$ ($a_{cp.}, b_{cp.}$), см	Глубина шероховатости Δ , см	Средняя глубина шероховатости $\Delta_{cp.}$, см
ПК	+					
1	2	3	4	5	6	7
1	00	15	21,5; 22,5; 22,0; 20,0	21,5	0,041	0,040
		15	24,0x16,0;2 22,0x17,0	23,0x16,5	0,040	
		15	22,5; 21,5; 22,5; 22,0	22,1	0,039	

Величина впадин шероховатости определяется в зависимости от формы пятна, по формулам 3.1,3.2.

Форма пятна круг:

$$\Delta = 4v_{п.}/(\pi d_{cp.}^2) , \text{ см} \quad (3.1)$$

Форма пятна прямоугольник:

$$\Delta = v_{п.}/(a_{cp.}b_{cp.}), \text{ см} \quad (3.2)$$

где $v_{п.}$ - объем песка, см³;

$\pi = 3,14$ – число пи;

$d_{cp.}$ – средний диаметр круга, см.

$a_{cp.}b_{cp.}$ – соответственно средние длина и ширина пятна, см.

Дальнейшая обработка результатов измерений производится по методике, приведенной в [1].

Лабораторная работа № 4 Определение средней скорости движения транспортного потока

Цель работы: - ознакомление с методикой, последовательностью измерения скоростей движения и определение фактических значений скоростей свободного движения и средней скорости транспортного потока.

Приборы и материалы: рулетка, секундомер, флажок.

Порядок проведения измерений.

Средняя скорость движения транспортного потока на отдельном участке дороги при выполнении следующего условия $0,01 < z < 0,85$ определяется по формуле

Средняя скорость транспортного потока определяется по зависимости:

$$\bar{V}_o = V_{ф.макс} - t \times \sigma_{vф} - \alpha_{л} \times K_{\alpha} \times N \quad (4.1)$$

где: $V_{ф.макс}$ - фактическая максимальная скорость легкового автомобиля;

t - функция доверительной вероятности или гарантийный коэффициент;

$\sigma_{vф}$ - среднее квадратическое отклонение скорости свободного движения транспортного потока.

$\alpha_{л}$ - коэффициент, учитывающий долю легковых автомобилей в составе транспортного потока (табл. 4.1)

Таблица 4.1

Значения показателя $\alpha_{л}$

Количество легковых автомобилей в потоке, %	100	70	50	40	20	10	0
Коэффициент $\alpha_{л}$	0,007	0,010	0,012	0,013	0,016	0,018	0,020

* - допускается интерполяция значений

K_{α} - коэффициент, учитывающий наличие дорожной разметки (табл. 4.2)

Таблица 4.2

Значения показателя $k_{л}$

Тип разметки	Без разметки	Краевая	Осевая прерывистая	То же, в сочетании с краевой	Сплошная разделительная
Коэффициент K_{α}	1,0	0,82	0,76	0,70	0,62

N — фактическая интенсивность движения на дороге, измеряемая по методике [4].

Фактическая максимальная скорость движения одиночного (идушего во главе группы) легкового автомобиля определяется путём непосредственных измерений в следующем порядке:

- Разбивается створ протяжённостью 50-100 м в зависимости от прямой видимости проезжей части;
- Производят измерения (25-30 раз) времени прохождения данного створа одиночными легковыми автомобилями (при свободных условиях движения) или легковыми автомобилями, идущими во главе группы (при частично связанных условиях) с последующим расчётом скорости движения;
- Измеренные скорости выстраивают в ранжированный ряд и выполняют обработку измерений. Результаты представляют в форме таблицы 4.3.

Таблица 4.3

Результаты обработки измерений

Интервал скоростей, км/час	Частота попадания в данный интервал f_i	Относительная частота,	Кумулятивная частота, %
1	2	3	4
20-25	2	0,07	0,07
25-30	3	0,1	0,17
30-35	8	0,27	0,44
35-40	12	0,4	0,84
40-45	5	0,16	1,00
Итого (проверка)	n	1.0	1,00

Примечания: 1. Столбец 2 – количество значений измеренных скоростей попадающих в данный интервал.

2 Столбец 3 - процент попадания измеренных скоростей в данный интервал, доля от общего числа измерений.

3 Столбец 4 - алгебраическая сумма данных столбца 3

- По данным столбца 6 таблицы строят кумулятивную кривую (см. рис. 4.1) распределения скоростей, а за фактическую максимальную скорость принимается скорость 85 % - ой обеспеченности.

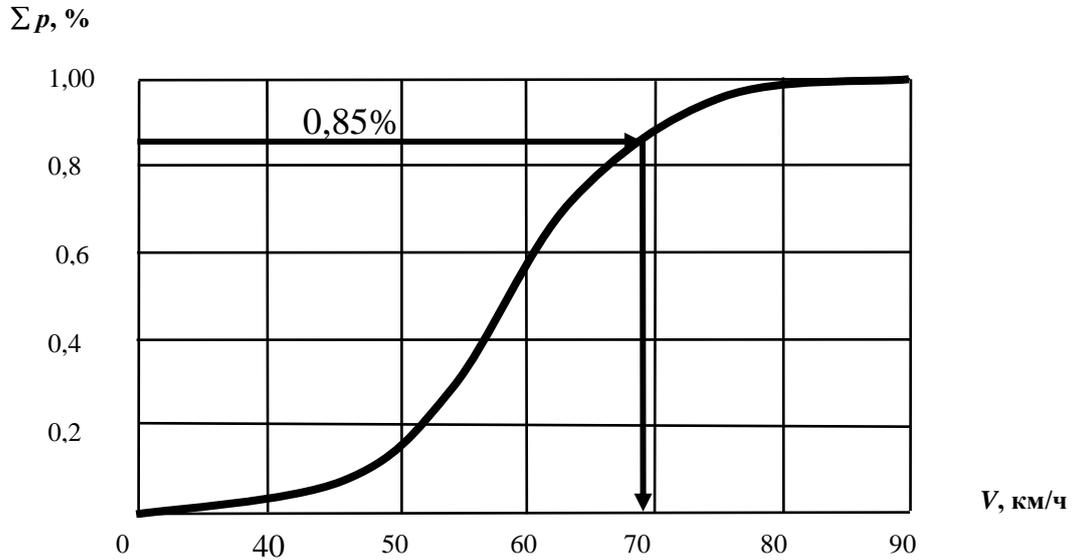


Рис. 4.1 Кумулятивная кривая распределения

Среднее квадратичное отклонение определяют так:

$$\text{при } n > 30 \quad \sigma_v = \sqrt{\frac{(x - \bar{x})^2}{n}} \quad (4.2)$$

$$\text{при } n < 30 \quad \sigma_v = \sqrt{\frac{(x - \bar{x})^2}{(n - 1)}} \quad (4.3)$$

где: x – измеренная скорость, км/час;

\bar{x} – среднеарифметическая скорость из всех измеренных значений;

n – число измерений.

Функция доверительной вероятности или гарантийный коэффициент определяется в зависимости от показателя точности измерений K :

$$\text{а) при } K < 0,2 \quad t = \sqrt{n \times k^2} \quad (4.4)$$

$$\text{б) при } K > 0,2 \quad t = \sqrt{\frac{n}{(1/k^2 + b/k + c)}} \quad (4.5)$$

Значения коэффициентов b и c принимаются в зависимости от уровня доверительной вероятности:

B_i	B	c
0.90	-0.0564	0.8252
0.95	-0.0218	0.6876
0.99	0.0082	0.5560

Показатель точности измерений определяется по зависимости:

$$K = \frac{\Delta}{\sigma_v} \quad (4.6)$$

где: Δ - допустимая абсолютная погрешность, принимаемая равной половине интервала скоростей.

Литература

- 1 Диагностика автомобильных дорог (методы измерений). [Текст]: метод. указания студентам профиля «Автомобильные дороги» направления подготовки «Строительство» квалификация (степень) «Бакалавр» по дисциплинам «Эксплуатация автомобильных дорог» и «Технология и организация строительства дорог» Часть I /Нижегор. гос. архитектур.-строит.ун-т; сост. М.В. Заболухин, В.И. Костин - Н. Новгород: ННГАСУ, 2014. – 22 с.
- 2 ОДН 218.0.006-2002 Правила диагностики и оценки состояния автомобильных дорог (взамен ВСН 6-90) Распоряжение Минтранса России от 03.10.2002 N ИС-840-р ОДН от 03.10.2002 N 218.0.006-2002
- 3 Васильев, А. П. «Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения»: Учеб. по спец. "Стр-во автомоб. дорог и аэродромов" / А. П. Васильев, В. М. Сиденко. - М. : Транспорт, 1990. - 304 с. : ил. - 0-00
- 4 ОДМ 218.2.020 – 2012 Методические рекомендации по оценке пропускной способности автомобильных дорог. Росавтодор. Москва, 2012
- 5 Определение характеристик дорожного движения. Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 270205.65 – Автомобильные дороги и аэродромы по дисциплине «Безопасность функционирования транспортных систем» Н. Новгород, 2006. 26 с.

Заболухин Михаил Владимирович

ДИГНОСТИКА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ (методы измерений)

Методические указания
студентам профиля «Автомобильные дороги»
направления подготовки «Строительство»
квалификация (степень) «Бакалавр»
по дисциплинам «Эксплуатация автомобильных дорог»
и «Технология и организация строительства дорог»
Часть 2

Подписано в печать__Формат 60x90 1/16. Бумага газетная. Печать трафаретная.

Уч.-изд.л. Усл.печ.л. Тираж 100 экз. Заказ.№

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

603950, Н.Новгород, Ильинская 65.

Полиграфический центр ННГАСУ, 603950, Н.Новгород, Ильинская 65.