2 ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА

«ОПРЕДЕЛЕНИЕ И ОЦЕНКА ШЕРОХОВАТОСТИ ДОРОЖНОГО ПОКРЫТИЯ»

Цель работы: ознакомление с методами оценки шероховатости дорожного покрытия, оценка шероховатости дорожного покрытия методом «песчаного пятна» и с помощью профилографа игольчатого типа.

2.1 Краткие теоретические сведения

Косвенной оценкой скользкости служит шероховатость поверхности покрытия**.** Шероховатость дорожного покрытия – это наличие на поверхности покрытия малых неровностей, не отражающихся на деформации шины и обеспечивающих повышение коэффициента сцепления с шиной.

Шероховатость покрытия определяется высотой и формой элементов микропрофиля поверхности дороги, расстоянием между вершинами выступов, остротой выступов и собственной шероховатостью частиц каменного материала.

Шероховатость различают двух видов: макрошероховатость и микрошероховатость. Макрошероховатость создается на поверхности покрытия выступающими частицами каменного материала. Между этими выступами образуется сеть каналов, по которым при движении автомобиля по мокрой дороге вода выходит из зоны контакта шины с поверхностью покрытия. При отсутствии макрошероховатости отжатие воды из зоны контакта резко затрудняется, что приводит к образованию водного клина и к резкому снижению коэффициента сцепления.

Микрошероховатость – это шероховатость самих каменных частиц. Она облегчает разрыв пленочной воды, находящемся между выступом шероховатости покрытия и протектором шины. Микрошероховатость резко повышает фрикционные свойства поверхности дорожного покрытия. Соотношение макро- и микрошероховатости покрытия в основном и определяет сцепные качества поверхности дороги, поэтому может быть установлена тесная корреляционная связь между коэффициентами сцепления и шероховатостью покрытия. Однако в связи с тем, что в настоящее время из-за технических трудностей микрошероховатость в настоящее время не оценивают, сцепные качества автомобильных дорог определяют при помощи динамометрических приборов, а показатели макрошероховатости дорожного покрытия используют лишь в качестве дополнительной информации о состоянии дорожной поверхности.

Высота выступов шероховатой поверхности должна быть достаточна для выжимания воды из зоны контакта шины с покрытием. Этим условиям удовлетворяют покрытия, шероховатость которых образована частицами каменного материала, имеющими размеры 8 – 10 мм со средним шагом выступов 6,4 – 11,0 мм. Однако на практике применяют каменные материалы

преимущественно размером 15 – 25 мм, позволяющие упростить технологию устройства шероховатого слоя.

При движении по мокрому покрытию вода оказывает на колесо подъемное действие. С увеличением скорости движения уменьшается площадь сухого контакта шины колеса с покрытием. При скорости более 80-100 км\ч подъемная сила может достигнуть наибольшего значения, при котором полностью исчезнет сухой контакт с покрытием. Колесо начинает скользить по слою воды. Это явление называют аквапланированием. Происходит потеря управления автомобилем. С увеличением высоты выступов шероховатости на дорожном покрытии глубина активного (под шиной) слоя жидкости уменьшается, следовательно, уменьшается и гидродинамическая подъемная сила, поднимающая колесо над покрытием. Поэтому для предупреждения явления аквапланирования необходимо устраивать крупношероховатые покрытия.

Шероховатость поверхности дорожных покрытий измеряют методом песчаного пятна или портативными микропрофилографами.

2.2 Оценка шероховатости дорожного покрытия методом «песчаного пятна»

Метод «песчаного пятна» является наиболее простым и широко используемым способом определения макрошероховатости дорожного покрытия. Для определения шероховатости обычно берут 200-250 $см^3$ мелкого песка и высыпают его в виде конуса на оцениваемое покрытие (рис. 2.1). Затем при помощи линейки или металлической шайбы круговыми движениями песок разравнивают с выступами шероховатости дорожного покрытия, при этом песчаному пятну стараются придать форму круга. После этого в двух – трех местах измеряют диаметр полученного круга и по среднему его значению рассчитывают площадь песчаного пятна. Показатель ровности определяют как частное от деления объема песка на площадь круга.

Площадь круга определяется по формуле

$$S_K = \Pi R^2 \qquad (2.1)$$

где П – константа «пи»,

R – средний радиус полученного круга песка.

Если вычисленная средняя глубина шероховатости на участках дорог с продольными уклонами до 3% на покрытиях с применением органических вяжущих материалов составляет менее 0,7 мм, а на цементобетонных покрытиях менее 0,5 мм, то шероховатость считается неудовлетворительной, при средней глубине шероховатости соответственно от 0,7 до 1,5 и от 0,5 до до 0,6 мм – удовлетворительной, от 1,5 до 2,0 и от 0,6 до 0,8 мм – хорошей и при средней глубине более 2,0 и 0,8 мм – очень хорошей.

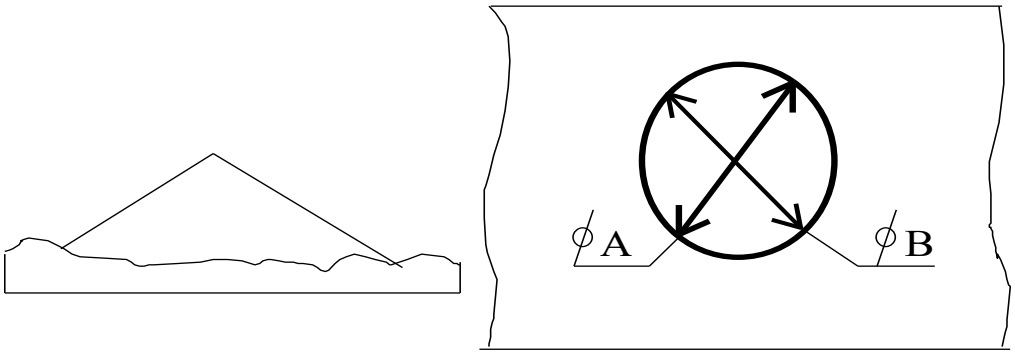


Рисунок 2.1 – Измерение шероховатости дорожного покрытия методом «песчаного пятна».

Для безопасного движения на участках дорог с большими уклонами средняя глубина шероховатости должна быть не менее следующих значений:

Уклон, %	40	50	60	70	80
Средняя глубина шероховатости, мм	3,5	4	4,5	5	5

2.3 Определение шероховатости дорожного покрытия при помощи профилографа игольчатого типа

Метод песчаного пятна дает возможность определить лишь дренирующую способность покрытия. Однако сцепные качества покрытия определяются не только объемом впадин. Большое влияние на коэффициент сцепления оказывает форма выступов каменных частиц, гол при вершине, расстояние между частицами и т. д. Такая информация может быть получена при помощи профилографа игольчатого типа, разработанного в МАДИ (рис. 2.2).

Прибор для записи шероховатости дорожного покрытия состоит из рамы, на которой укреплены стойки. Электродвигатель передает вращение червяку при помощи конических шестерен. На другом конце червяка закреплен кривошипно-шатунный механизм, который связан с иглой. Игла соединена с ползуном потенциометра.

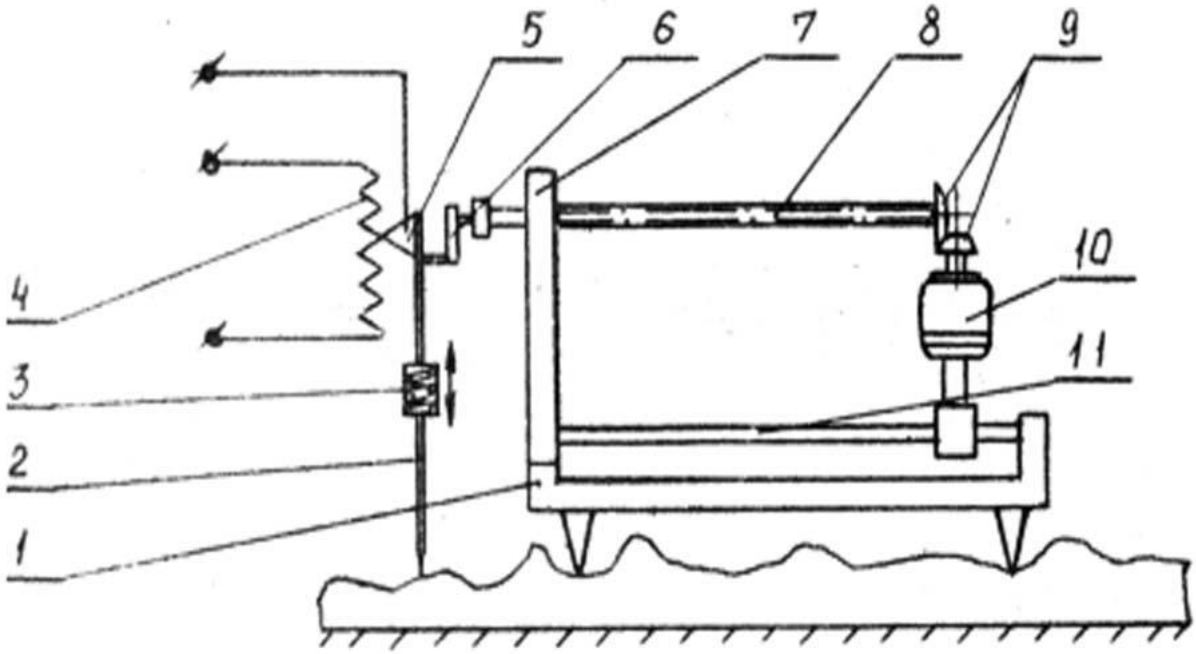


Рисунок 2.2 – Микропрофилограф игольчатого типа.

2.4Методика проведения измерений

2.4.1 Для записи шероховатости покрытия прибор устанавливается на дорожную поверхность.

2.4.2 Включается электродвигатель. Вращение вала двигателя передается червяку. Поскольку стойка имеет гайку, то при вращении червяка вся система: электродвигатель, шестерни, червяк, кривошип и игла – поступательно перемещается вдоль поверхности покрытия. Таким образом, игла совершает возвратно-поступательное движение, сообщаемое ей кривошипно-шатунным механизмом, и одновременно перемещается вдоль поверхности покрытия. После касания иглой поверхности дороги кривошип сохраняет свое дальнейшее вращение за счет сжатия пружины. При этом игла сохраняет неподвижное положение. Перемещение иглы в вертикальной плоскости передается движку потенциометра, сигнал с которого записывают на ленте самописца или осциллографа.

Данное устройство позволяет получить микропрофиль дорожного покрытия в требуемом масштабе.

2.5Контрольные вопросы

1 Что такое шероховатость? Виды шероховатости.
2 Явление аквапланирования.

3 Оценка шероховатости дорожного покрытия методом песчаного пятна.
4 Определение шероховатости дорожного покрытия при помощи профилографа игольчатого типа.