

А.Н. Чернюк, студент БНТУ

ШЕРОХОВАТОСТЬ ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ – ВАЖНЕЙШИЙ КРИТЕРИЙ ИХ СЦЕПНЫХ КАЧЕСТВ

The roughness of the surfacing is a qualitative characteristic of its condition. It has influenced the processes of interaction of the tires and the road: adhesion, wear, noise, friction and locking resistance.

In this article there is an illustration of the problem concerning the surfacing roughness, the influencing its adhesive properties, also the main characteristics of the roughness and the measures for the wearing course construction.

Шероховатость покрытия является качественной характеристикой его состояния. Она оказывает влияние на такие процессы взаимодействия шин и дороги, как трение, износ, внешний шум, внутренний шум и сопротивление качению.

Количественной характеристикой шероховатости покрытия является глубина текстуры. По этому показателю различают микро-, макро- и мегатекстуру.

Микротекстура оказывает существенное влияние на соотношение между коэффициентом сцепления и скольжением шины при сухой и мокрой погоде по всей шкале скоростей скольжения. Она необходима для получения более высокого уровня трения.

Большое значение при этом имеет адгезия (сила взаимодействия колеса с покрытием). На сухой дороге эффект адгезии является доминирующим. А она, в свою очередь, высокочувствительна к микротекстуре.

Макротекстура покрытия необходима для отвода воды, попавшей в мокрую погоду между шиной и дорогой, через открытые текстурные поры покрытия. Если макротекстура не обеспечивает водоотвод, дорога может стать очень опасной для высокоскоростного движения из-за значительного падения уровня трения. Она также оказывает влияние на такие процессы, как внешний шум, внутренний шум и сопротивление качению.

Оптимальная высота неровностей зависит от расчетной скорости движения. Ранее считалось, что при скорости до 100 км/ч оптимальная высота составляет 3,5–4,5 мм. Однако, по последним данным, при высоте выступов шероховатости больше 3,0 мм увеличивается износ резины, снижается коэффициент сцепления. Поэтому решение вопросов о высоте выступов макротекстуры целесообразно осуществлять на стадии проектирования верхнего слоя покрытия подбором соотношения заполнителя и вяжущего в соответствии с необходимыми требованиями к конечным свойствам покрытия на основании экспериментальных данных.

В странах Западной Европы нормируется окончательная высота неровностей, т. е. минимально допустимая при эксплуатации данного вида покрытия. Например, для асфальтобетонных покрытий во Франции при скорости до 80 км/ч высота неровностей не должна быть менее 0,2–0,4 мм, при скорости более 80 км/ч – не менее 0,8–1,2 мм, а в США на высокоскоростных дорогах данный показатель не должен быть ниже 1,5 мм.

Мегатекстура покрытия является профильной характеристикой шероховатости покрытия. Часто она присутствует на нем в виде выбоин или волнистости. В целом мегатекстура оказывает отрицательное воздействие на сцепление шины автомобиля с дорогой, на сопротивление качению, внешний и внутренний шум.

Следовательно, можно сделать вывод, что на сцепных свойствах покрытия положительно сказывается наличие высокого уровня макро- и микротекстуры.

Шероховатость покрытия – параметр, не являющийся постоянным. И для того, чтобы оценить качество покрытия по сцепным свойствам, необходимо производить измерения. Измерение шероховатости покрытия – процесс измерения собственно неровностей, образуемых зернами каменного материала, или объема материала, необходимого для заполнения объемного пространства, образованного между условной плоскостью, проходящей по вершинам зерен каменного материала, и их впадинам. На сегодняшний день существуют следующие методы измерения:

- метод песчаного пятна;
- метод объемного пятна;
- метод вытекания;
- профилометрический метод и ряд других.

Методики проведения измерений стандартизированы и широко освещены нормативной литературой. Например, методику профилометрического метода содержит международный стандарт ISO 13474-1 «Характеристика текстуры покрытия методом профилирования», методики песчаного и объемного пятна отражены в ГОСТах.

Расчетной характеристикой шероховатости является вычисленная глубина текстуры [1]:

$$ETD = 0,2 + 0,8 MPD,$$

где ETD – вычисленная глубина текстуры; MPD – средняя глубина профиля.

Она обеспечивает связь средней глубины профиля, полученной измерением глубины макротекстуры покрытия дорожной одежды при помощи метода профилирования, с традиционно измеряемой глубиной шероховатости, измеренной методом песчаного пятна.

Средняя глубина профиля обладает рядом преимуществ:

- возможностью определения мобильными методами на обычной скорости движения;
- является количественной иллюстрацией шероховатости дорожного покрытия;
- является описанием зависящего от скорости коэффициента сцепления на увлажненной поверхности;
- позволяет привести в соответствие значения коэффициента сцепления, измеренные сильно различающимся оборудованием.

В соответствии с ВСН 38-90, помимо двух указанных выше параметров, используется еще один – коэффициент шага шероховатости. Он представляет собой косвенную величину, характеризующую шаг шероховатости, расстояние между выступами для однородной поверхности и определяется через объемы выступов и пустот. По коэффициенту шага шероховатости поверхности подразделяются на:

- шероховатые при $0,1 < K_{ш} \leq 0,3$;
- шероховато-шипованные при $0,3 < K_{ш} \leq 0,5$;
- шипованно-шероховатые при $0,5 < K_{ш} \leq 0,7$;
- шипованные при $0,7 < K_{ш} \leq 0,9$.

Шероховатость дорожного покрытия является одним из важнейших критериев в обеспечении сцепных качеств покрытия и, соответственно, безопасности движения. Но в процессе эксплуатации дороги изнашивается поверхность покрытия и уменьшается высота выступов шероховатости. В результате снижается коэффициент сцепления, покрытия становятся скользкими, увеличивается число дорожно-транспортных происше-

ствий. Поэтому для продления срока службы покрытия устраивают шероховатые и защитные слои износа. Эти слои могут иметь вид:

- поверхностной обработки;
- тонкослойного асфальтобетона;
- слоя, устраиваемого по технологии «Сларри силл».

Требования по устройству данного вида слоев отражены в РД 0219.1.07-98 «Устройство шероховатых слоев на усовершенствованных покрытиях».

Создание шероховатого слоя позволяет повысить сцепные свойства покрытия, формирует слой износа и защитный слой от проникания воды в дорожную одежду, останавливает разрушение и продлевает срок службы старых покрытий.

В настоящее время в Республике Беларусь основным видом является поверхностная обработка. Ее долговечность в большой степени зависит от величины сцепления органического вяжущего с минеральными материалами. На величину сцепления оказывает влияние степень шероховатости материала, чистота поверхности, пористость и минералогический состав.

Важным показателем качества устройства поверхностной обработки является равномерность распределения по поверхности покрытия зерен щебня, что достигается строгим соблюдением норм расхода каменных материалов.

Контроль над нормой расхода битума также необходим, т. к. это, в свою очередь, влияет на силу прилипания щебенки к покрытию. Но при повышенном расходе вяжущего резко снижается макрошероховатость, возникает опасность выпотевания битума на поверхность покрытия.

Большое значение при выборе материала для устройства поверхностной обработки имеет его зерновой состав и, особенно, максимальный размер зерен, уменьшение которого приводит к ухудшению параметров шероховатости и снижению срока службы, а увеличение – к повышенному расходу топлива, износу шин. Размер каменного материала назначают с учетом твердости покрытия, интенсивности движения и климатических особенностей района строительства. Также к каменным материалам предъявляют требования по прочности, износостойкости, морозоустойчивости и по ряду других качеств.

Очень важным является вопрос о времени распределения щебня после розлива битума. Установлено, что в течение первых 2–3 мин после розлива вяжущего температура его снижается в 2–3 раза. Поэтому распределение щебня необходимо производить сразу после розлива вяжущего в первые секунды, пока битум находится в горячем состоянии.

Что касается уплотнения, то рекомендуется для лучшего формирования поверхностной обработки применять самоходные катки на пневмошинах и катки с обрезиненными вальцами.

При открытии движения осуществляется уход за поверхностной обработкой:

- ограничение скорости до 40 км/ч;
- регулирование движения по всей ширине проезжей части.

Вопросам данной тематики уделяли внимание в своих работах множество ученых. Однако особый вклад в развитие данной темы внесли такие знаменитые ученые, как Н.И. Иголкин, А.П. Васильев и В.В. Сильянов.

На сегодняшний день во многих дорожных научно-исследовательских институтах ведутся интенсивные работы по исследованию влияния параметров шероховатости по-

крытия на условия движения, это доказывает, что данная тема является перспективной в плане научной работы.

На основании изложенного материала можно сделать вывод, что шероховатость (текстура) покрытия является необходимым условием для обеспечения сцепных свойств дороги. Сама по себе не являясь константой, в силу постоянного нахождения в процессе взаимодействия с транспортом и окружающей средой, она может являться комплексным показателем состояния покрытия.

Из всех предложенных методов исследования шероховатости наиболее перспективным на сегодняшний день является профилометрический, т. к. он не требует закрытия движения на опытном участке автомобильной дороги, обеспечивает высокую производительность и наиболее удобен при обработке результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Леонович И.И. Диагностика и управление качеством автомобильных дорог: Учеб. пособие / И.И. Леонович, С.В. Богданович, В.В. Голубев и др.; Под. ред. И.И. Леоновича. – Мн.: БНТУ, 2002. – 357 с.
2. Дороги: связь времен. – М.: ООО «Трансдорнаука», 1998. – 272 с.
3. Автомобильные дороги Беларуси: Энциклопедия / Коллектив авторов; Под. общ. редакцией А.В. Минина; Худож. В.М. Жук. – Мн.: БелЭн, 2002. – 672 с.

УДК 684.4

А.А. Барташевич, профессор;

А.М. Романовский, член-корр. Белорусской инженерной академии

МЕБЕЛЬ ДЛЯ ЭКСПОРТА ИЗ СОСНЫ: КАКОЙ ЕЙ БЫТЬ

This article tells about continuity of forms bent furniture.

В ассортименте выпускаемой белорусскими предприятиями мебели значительная часть изделий изготавливается из древесины сосны. Такую мебель предпочитают многие зарубежные потребители, что устраивает наших производителей: во-первых, древесина сосны наиболее доступна как материал, во-вторых, экспорт – это выгодный рынок сбыта, особенно в условиях жесткой конкуренции, которая имеет место в настоящее время.

Технические, технологические и сырьевые возможности отечественных производителей позволяют увеличить объем выпуска мебели из сосны по сравнению с настоящим, в частности для экспорта, что очень важно. Сдерживающими расширение экспорта факторами являются не столько технические, сколько организационные и архитектурно-художественные. Многие белорусские предприятия доказали, что наша сосна как материал и качество выполнения изделий вполне устраивают зарубежного потребителя (страны Западной Европы). Чего же не хватает для увеличения экспортных поставок? В первую очередь архитектурно-художественных решений. В нашем традиционном понимании выпускаемая бытовая мебель, будь-то она из сосны, дуба, ламинированной плиты или другого материала, предназначена для оборудования жилища, в роли которого подразумевается квартира. Загородное жилище, например дача, для большинства горожан воспринимается второстепенным, так как основной функцией его является экономическая. В специальной, дачной, мебели еще нет необходимости, вполне можно обойтись старой; отслужившей срок в городской квартире. Мебель для загородного