

2. Время испытания должно быть строго фиксировано, и должно составлять порядка 30 мин при имеющемся в Правилах ООН № 149 составе и скорости суспензии. Это позволит проверить и покрытие, и полимер под ним на усталостный износ.

3. Годность фары (рассеивателя) следует определять по коэффициенту пропускания и рассеяния света, а точнее, по их изменению до и после испытания. Контролировать изменение этих

показателей в ходе испытания не рекомендуется, так как это увеличивает время работы и повышает вероятность совершения дополнительных ошибок (например, остатки суспензии надо убирать с рассеивателя с помощью ветоши, и абразивный износ при десятом-двадцатом повторении такого действия вполне может превысить усталостный износ от потока суспензии).

УДК 006.90.03.03

АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ РАССТОЯНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОРОЖНЫХ КУРВИМЕТРОВ

Соколовский С.С., Алешевич Д.Д.

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Проведен системный анализ методов и средств метрологической оценки дорожных курвиметров.

Ключевые слова: дорожные курвиметры, метрологическая оценка, методы и средства.

ANALYSIS OF REGULATORY AND METHODOLOGICAL SUPPORT FOR METROLOGICAL TRACEABILITY OF DISTANCE MEASUREMENTS USING ROAD CURVIMETERS

Sokolovsky S.S., Aleshevich D.D.

*Belarusian National Technical University
Minsk, Republic of Belarus*

Abstract. A systematic analysis of methods and means of metrological assessment of road curvimeters was carried out.

Key words: road curvimeters, metrological assessment, methods and means.

*Адрес для переписки: Соколовский С.С., пр. Независимости, 65, г. Минск, 220113, Республика Беларусь
e-mail: s.s.sokolovsky@gmail.com*

Дорожные курвиметры относятся к группе измерительных приборов, предназначенных для измерения расстояния между точками или пунктами на местности при перемещении по криволинейной траектории. Необходимость выполнения таких измерений может возникать, например, при нормировании дорожных дорог, расследование дорожных происшествий, в ходе которых требуется получать достоверную оценку тормозного пути автомобиля, перемещающегося при торможении на высокой скорости, как правило, с заносом, то есть не по прямой, а по криволинейной траектории.

Дорожный курвиметр на практике иногда называют «колесо измерительное», «дорожное колесо», «мерное колесо» и основу его конструкции в любом случае составляет специальное тарированное колесо, соединенное с механическим или электронным счетчиком пройденного расстояния.

Все это позволяет утверждать, что измерения отмеченного выше вида относятся к сфере законода-

тельной метрологии и для них очень важное значение имеет обеспечения необходимой метрологической прослеживаемости результатов измерений.

Следует констатировать, что для рассматриваемого вида средств измерений, а именно, курвиметров дорожных, отсутствует нормативная документация международного, регионального и национального уровня, регламентирующая их метрологические характеристики, а также методы и средства их поверки. Имеются только технический паспорта и эксплуатационная документация на разные виды дорожные курвиметры от разных производителей.

Исходя из этого следует, что существуют определенные проблемы в плане построения схемы метрологической прослеживаемости для курвиметров дорожных, тем более что кроме всего прочего отсутствует национальный эталон, на требуемый диапазон измерения. В связи с этим было предложено решать проблему с обеспечением метрологической прослеживаемости результатов измерений,

выполняемых на базе рассматриваемых средств измерений, с привязкой к государственному эталону единицы длины № ГЭТ 2-2010, находящемуся в России. Разработанная с учетом этого обстоятельства схема метрологической прослеживаемости представлена на рисунке 1.

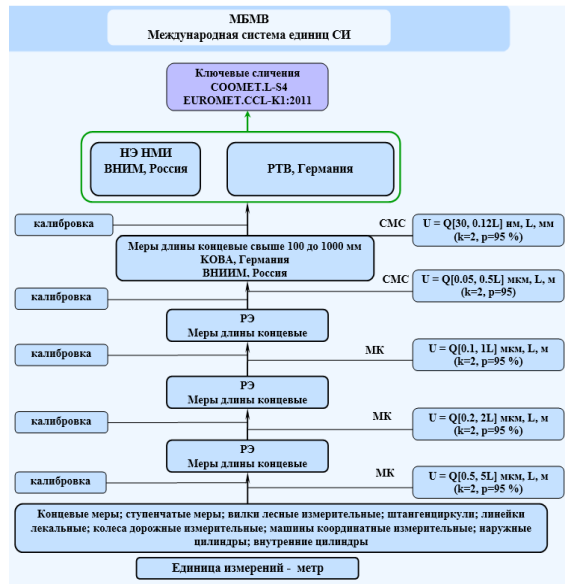


Рисунок 1 – Схема метрологической прослеживаемости результатов измерений, выполняемых на базе дорожных курвиметров

При этом могут быть предложены два метода оценивания метрологических характеристик курвиметров дорожных, а именно: метод прямого измерения расстояния между некоторым образом зафиксированными реперными точкам и автоматический метод с использованием установки УМКАЭ-01, который основан на программно-аппаратном комплексе управления и обработки информации в автоматическом режиме. При использовании по назначению такая установка может осуществлять автоматическое вращение калибруемого измерительного колеса по часовой стрелке и против часовой стрелки в диапазоне от 0° до 360° .

Метод прямого измерения реализуется следующим образом:

1. При помощи рулетки лазерной на ровной поверхности отмеряют расстояния 0–1; 0–10; 0–20; 0–50 м и отмечают их линиями. Толщина нанесенных линий должна быть не более 1,5 мм.

2. Отклонения показаний колеса определяют на интервалах 0–1, 0–10, 0–20, 0–50, 0–100, 0–500, 0–1000, 0–5000, 0–9000 м. Колесо устанавливают на нулевую отметку так, чтобы указатель располагался над отметкой ноль, счетчик колеса обнуляют.

3. Перемещают колесо до нанесенных отметок (1; 10; 20; 50 м) и снимают показания по счетчику. Измерения на длине 100; 500; 1000; 5000 и 9000 м проводят повторно-шаговым методом.

Данный метод является типовым, но имеет ряд существенных недостатков. Во-первых, необходимо оператору предоставить помещение определенного метража, что иногда бывает невозможно на предприятиях, где осуществляют определение метрологических характеристик курвиметров дорожных. Во-вторых, при реализации метода необходимо учитывать поправки на неровность поверхности, по которой прокатывают колесо. Кроме этого, оператор должен обладать определенной квалификацией и опытом, так как на результат определения метрологических характеристик в большой степени влияет человеческий фактор, такие особенности как невнимательность, неравномерное движение, нарушение линии следования и т. д.

Определение метрологических характеристики дорожных курвиметров с помощью автоматического метода с использованием установки УМКАЭ-01 осуществляется по следующему алгоритму:

1. Отклонение показаний колеса определяют в точках 1; 10; 20; 50; 100; 500; 1000; 5000; 9000 м при вращении колеса по часовой стрелке и против часовой стрелки.

2. Колесо устанавливают на установке и обнуляют счетчик колеса.

3. При помощи соответствующих команд в программном обеспечении установки задают перемещения колеса, соответствующие выделенным точкам и снимают показания по счетчику колеса.

4. Количество наблюдений при вращении колеса по часовой и против часовой стрелки $n \geq 5$.

Данный метод современный и открыт для усовершенствования и доработок в будущем. Удобен в использовании и не требует больших нагрузок на оператора в плане его трудоемкости. Программно-аппаратный комплекс управления позволяет быстро обработать информацию и выдать метрологические характеристики в электронном виде в форме таблицы, что удобно для проведения дальнейшего анализа. Также такой подход позволяет выполнять измерения с меньшими затратами по времени. Кроме того, сводится к минимуму влияние человеческого фактора, так как все основные операции автоматизированы. Установка достаточно компактная и не требует помещения большого метража для реализации метода. Также система позволяет устанавливать и поддерживать заданную угловую скорость измерительного колеса (моделировать постоянную линейную скорость поверхности).

Литература

1. Закон Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений» (в редакции от 11.11.2019 № 254–З) 27.11.2020.

2. Об утверждении Правил осуществления метрологической оценки в виде работ по калибровке средств измерений: Постановление государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 23 апреля 2021 г. № 42.