

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТАХЕОМЕТРОВ ПРИ РЕГИСТРАЦИИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

А.П. Ворошилов (ЮУрГУ, Челябинск)

В 1971 г. окончил Уральский государственный университет по специальности «астрономогеодезия». После окончания университета работал в Свердловском горном институте на кафедре геодезии и фотограмметрии. С 1987 г. работает в Южно-Уральском государственном университете, в настоящее время — заведующий секцией геодезии и кадастра. Кандидат технических наук.

Д.С. Мильчаков (ЮУрГУ, Челябинск)

В 2006 г. окончил архитектурно-строительный факультет Южно-Уральского государственного университета по специальности «городской кадастр». В настоящее время — аспирант ЮУрГУ.

В настоящее время при регистрации дорожно-транспортных происшествий (ДТП) составляется протокол осмотра, который сопровождается схемой места происшествия. Схема оформляется на специальных бланках вручную, на которых отображаются основные пространственные характеристики дорожной ситуации и расположение участников ДТП, а также измеренные расстояния. В связи с высокой насыщенностью городских магистралей автотранспортом и большой протяженностью отображаемых участков процесс измерений усложняется, возрастают требования к составлению схем.

Отметим основные недостатки существующей методики измерений и составления схем мест ДТП.

1. Схема места ДТП составляется глазомерно, а, следовательно, в упрощенном виде. Точность и достоверность пространственной информации, приводимой на схеме, невысокие.

2. На схеме в виде линий отображаются только отдель-

ные измеренные расстояния. Измерения длин линий выполняются рулетками, в лучшем случае, ручным безотражательным дальномером или дорожным колесом. Во время измерений, как правило, останавливается движение транспортных средств в районе ДТП, что вызывает дополнительные помехи и является источником «пробок» на дорогах.

3. При составлении схемы не определяется высотное положение измеряемых точек, поэтому по ней нельзя определить продольные и поперечные уклоны, превышения бордюров и обочин над проезжей частью, высоту ограждений и другие важные пространственные характеристики.

4. На схеме не соблюдается масштаб отображаемых объектов, поэтому по ней невозможно установить дополнительные пространственные характеристики, необходимые для последующего анализа ДТП. Схемы составляются вручную, вследствие чего плохо читаются, не всегда объективно отражают картину ДТП; условные знаки

на них отсутствуют или имеют неоднозначное чтение и т. д. Использование таких схем мест ДТП при судебных разбирательствах, а также при принятии решений по страховым выплатам становится проблематичным.

Следует отметить, что количество транспортных средств на дорогах России, особенно в крупных городах, выросло в несколько десятков раз, а, следовательно, увеличилось и количество ДТП. Кроме того, введение обязательного страхования гражданской ответственности привело к тому, что практически все участники ДТП стараются получить официальный документ о происшествии для предоставления в страховую компанию, который может выдать только инспектор государственной автоинспекции после осмотра места ДТП. Одним из направлений оптимизации процесса составления схем ДТП является использование для этих целей современных цифровых геодезических приборов: электронных тахеометров или наземных лазерных сканирующих

систем, которые наряду с сокращением времени обследования ДТП позволяют создать объективную цифровую модель места происшествия.

При выборе средств измерений следует учитывать также экономический фактор. Несмотря на то, что наземные лазерные сканирующие устройства позволяют выполнить измерения на месте ДТП за несколько минут, из-за высокой стоимости их применение невыгодно даже в крупных городах. Поэтому для съемки и регистрации мест ДТП предлагается использовать электронные тахеометры, позволяющие измерять расстояния без отражателя, а вместо схем, составляемых на бумаге, создавать фрагмент электронного плана в крупном масштабе (см. рисунок). Методика съемки места ДТП электронным тахеометром принципиально ничем не отличается от съемки застроенной территории, городских магистралей, улиц и перекрестков.

При съемке места ДТП прибор устанавливается на обочине дороги вне транспортных потоков. Измерения на снимаемые объекты выполняются дистанционно при работе без отражателя или на отражатель, установленный на вехе. При изме-

рении расстояний электронным тахеометром в любом из этих режимов не требуется останавливать движение транспортных средств на проезжей части, как при использовании рулетки или мерного колеса. Трубу тахеометра визируют на снимаемую точку, затем вводят ее код или описание, и в автоматическом режиме проводят измерения. При этом для каждой точки определяется плановое и высотное положение, а снятая информация регистрируется в электронной памяти прибора.

Съемку места ДТП рекомендуется осуществлять в условной или местной (городской) системе координат. Для работы в местной системе координат станция привязывается к пунктам городской геодезической сети. Съемка в местной системе координат наиболее предпочтительна, так как в этом случае в качестве основы при съемке места ДТП можно использовать имеющийся электронный план города. При этом время, затрачиваемое на измерения на месте ДТП, резко сокращается. Кроме того, на электронном плане города можно вести слой ДТП, который в последующем позволит анализировать общее состояние дорожно-транспортных происшествий не только на конкрет-

ном участке дороги, но и в городе в целом.

В процессе съемки с помощью тахеометра определяются пространственные координаты (x_i, y_i, h_i) точек на месте ДТП, которые будут являться самостоятельной оперативной базой данных регистрации происшествия. По координатам точек можно вычислить различные дополнительные пространственные характеристики: расстояния и превышения между любыми точками, уклоны в разных направлениях, размеры и глубину выбоин и других дефектов проезжей части.

Рассмотрим основные пространственные характеристики, которые измеряются с помощью электронного тахеометра при съемке места ДТП.

1. Элементы плана и профиля дороги:

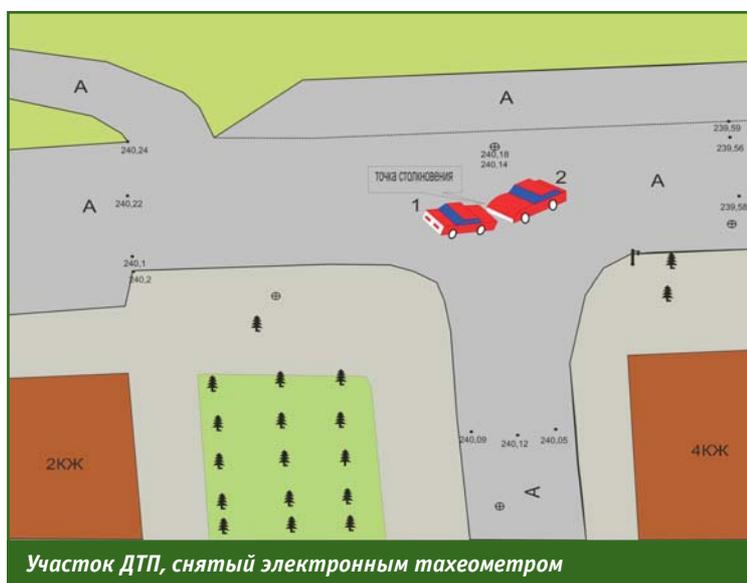
- прямые в плане, их уклон;
- элементы горизонтальной и вертикальной кривой;
- превышения, продольные и поперечные уклоны;
- плановое и высотное положение точек дороги и прилегающих объектов.

2. Геометрические характеристики:

- ширина проезжей части;
- ширина обочины;
- ширина тротуара;
- превышение бордюра и тротуара над проезжей частью;
- ширина разделительной полосы;
- сужение проезжей части.

Элементами дорожных условий, сопутствующих совершенной ДТП, являются:

- неровности и дефекты покрытия, их положение, размеры;
- положение дорожных знаков, светофоров;
- положение опор, деревьев и других объектов;
- положение (отсутствие) необходимых ограждений;
- положение (отсутствие) разметки;



Формы регистрации и представления пространственных характеристик при ДТП

Вид работы	Методика работ при регистрации ДТП	
	Существующая	Предлагаемая
Съемка	Визуальный осмотр, отдельные промеры расстояний	Точное определение планового и высотного положения точек и объектов электронным тахеометром
Регистрация	Запись вручную на бланках и на схеме	Автоматическая запись в файлы памяти тахеометра
Составление схем, планов	Вручную на бумаге (бланке) в виде схемы-абриса, часто с несоблюдением размеров, масштаба, условных знаков	Автоматически на персональном компьютере в виде плана в условных знаках, с соблюдением масштаба и точности плана
Графический документ	Схема, карточка ручной регистрации	Электронный план крупного масштаба и его бумажная копия, координаты точек, семантическая информация

— положение объектов, ограничивающих видимость;

— положения и превышения люков колодцев над проезжей частью;

— превышение кромки проезжей части над обочиной;

— несоответствие геометрических характеристик дороги ее категории.

Кроме того, с помощью электронного тахеометра можно выявить дополнительные характеристики ДТП, в том числе:

— параметры выезда на полосу встречного движения или заезда на тротуар;

— расстояния и превышения между транспортными средствами (ТС) и препятствиями;

— имеющиеся следы торможения (движения) ТС;

— повреждения ТС и объектов при ДТП.

Для составления плана файл регистрации данных передается с тахеометра на компьютер. План составляется в электронном виде с использованием традиционных геодезических программных средств. Электронные планы, построенные по материалам съемки тахеометром, являются точными. Они фиксируют действительное положение снятых объектов, элементов дороги, участников движения, объектов прилегающей застройки и благоустройства. Имеется возможность выбирать необходимый масштаб изображения, ис-

пользовать стандартные условные знаки для топографических планов, создавать условные знаки для отображения на электронном плане элементов и характеристик, относящихся к ДТП.

Электронные планы повышают достоверность и объективность информации, дают возможность точно анализировать ситуацию в целом и в деталях. В таблице приведено сравнение существующего метода формирования схем и предлагаемого по составлению планов мест ДТП.

Таким образом, применение электронных тахеометров при регистрации мест ДТП позволяет сократить время пребывания сотрудников государственной автоинспекции на месте происшествия, тем самым, разгружая транспортные потоки и устраняя возможность возникновения «пробок». С помощью электронных тахеометров с необходимой точностью определяется значительное число пространственных характеристик, многие из которых невозможно зафиксировать и осмотреть визуально. На электронных планах четко отображается обстановка места ДТП, учитывается сложная конфигурация и насыщенность участка. План содержит точное плановое и высотное положение объектов и позволяет проводить по нему дополнительные измерения, соответ-

ствующие по точности масштабу изображения.

Следует отметить, что для юридического оформления происшествия целесообразно на месте ДТП делать распечатку фрагмента отснятого электронного плана, на котором могли бы расписаться все участники происшествия. Технически это может быть реализовано при использовании во время съемки полевого компьютера и принтера.

Предлагаемая методика работ может применяться аварийными комиссарами, специалистами государственной инспекции безопасности дорожного движения, а ее материалы — страховыми агентствами и юридическими службами.

RESUME

The technology for electronic tacheometers application for registering spatial characteristics at the traffic accident site is given. The technology allows reducing the registration time as well as to increase an accuracy of representing situation at the traffic accident site. The obtained map contains the accurate objects' horizontal position and elevation. This makes it possible to use this map for the traffic accident detail investigation. The technology proposed can be used by average commissioners and state inspectors of the road traffic safety while the obtained data — by insurance agencies and legal services.