

3. [www.magister.ru](http://www.magister.ru)

4. Базлов Ю.А., Герасимов А.П., Ефимов Г.Н., Насретдинов К.К. «Параметры связи систем координат, Геодезия и картография». – 1996 – №8 – с.6 – 7

**Табылдиева М.М., магистрант ЕНУ им. Л.Н.Гумилева**  
**Каржауова С.А., магистрант ЕНУ им. Л.Н.Гумилева**  
**Кусебаев У.К., к.т.н., доцент ЕНУ им. Л.Н.Гумилева**

УДК 625.72(07)

## ТОЧНОСТЬ ДЕТАЛЬНОЙ РАЗБИВКИ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ И ЕЕ СООРУЖЕНИЙ

*Геодезические разбивочные работы – важный этап перед началом нового строительства. От правильности их расчёта и выполнения зависит, будет ли строиться сооружение на положенном ему месте. Геодезическая разбивка пятна застройки достаточно жёстко регулируется современными строительными нормами. Перед началом геодезической разбивки основных и промежуточных осей сооружения производят расчёт разбивочных элементов – углов и расстояний, чтобы потом их откладывать с помощью геодезических приборов и на месте.*

*Geodetic work - an important step before the new construction. On the correctness of their calculation and execution will determine whether the provisions of the building built for him. Geodetic split the construction site quite rigidly regulated by modern building codes. Before the start of the geodesic stakeout major and minor axes of the facilities calculates alignments - angles and distances, so that later they put off using surveying instruments and on the spot.*

Точность производства геодезических разбивочных работ должна быть в 2-3 раза выше строительного допуска. Она должна быть в соотношении с точностью строительных работ как

$$\frac{\Delta_{сд}}{\Delta_{гр}} = \sqrt{\Delta_{гп}^2 + \Delta_{см}^2 + \Delta_{гф}^2}$$

где  $\Delta_{сд}$  - строительный допуск;  $\Delta_{гр}$  - предельная погрешность геодезических разбивочных работ;  $\Delta_{см}$  и  $\Delta_{гф}$  - предельные точности строительно-монтажных работ и работы строительных машин.

В процессе геодезического управления работой строительных машин строительные работы соединены в единый комплекс, общая точность которого вместе технологическими расчетами должна быть выше строительного допуска.

Предельные погрешности геодезического контроля при строительных работах должны быть в 2-3 раза меньше строительного допуска.

Предельная точность разбивки формы и размеров отдельных элементов сооружения должна быть в 2-3 раза выше тех уклонов, которые установлены для них при приемке сооружений в эксплуатацию.

Предельные относительные погрешности отложения линий при детальной разбивке дорожного корыта и земляного полотна не должны превышать значений, приведенных в табл. 1.

Предельные погрешности в превышениях при разбивке дорожного полотна не должны быть больше величин, указанных в табл. 2.

Таблица 1

Характер местности	Техническая категория дороги	Предельные погрешности отложения линий при разбивке			
		бровок земляного полотна по створу		кромки проезжей части по створу	
		поперечному в конце участка	бровки в середине участка	поперечному в конце участка	кромки в середине участка
Равнинная и слабопересеченная	I	1:450	1:300	1:300	1:200
	II-III	1:300	1:200	1:300	1:200
	IV-V	1:200	1:150	1:250	1:150
Сложные участки, пересеченная и горная	I	1:350	1:250	1:300	1:200
	II-III	1:200	1:150	1:300	1:200
	IV-V	1:150	1:100	1:250	1:150

Таблица 2

Работа по разбивке поверхности	Предельные погрешности в превышениях, мм, по категориям дорог							
	I-III	IV-V	I	II-III	IV-V	I	II-III	IV-V
	на длине 1 км		на длине до 100 м			в створе поперечном		
Покрытия	30	50	15	20	30	7	10	15
Основания	40	70	20	30	50	10	15	25
корыта и обочин	50	100	30	40	60	15	20	30

Таблица 3

Наименование предельных погрешностей и отклонений	Величина допуска при	
	разбивочных работах	приемке объекта в эксплуатацию
Отклонение оси полотна от проекта (см):		
на прямых в плане	±2	±5
» кривых » »	±4	±10
в ширине полотна в створе поперечника между осью и бровкой	-10	-10
в ширине дорожного корыта	±5	±5
» » слоя основания или покрытия	±5	±10
Цементобетонного и асфальтобетонного покрытия	±3	±5
по поперечным уклонам (%)	±0,3	±0,5
Наибольшая разница в уровне поверхности в швах цементобетонных покрытий (мм)	-	3
Просвет (отклонение под рейкой длиной 3 м) (мм):		
для асфальтобетонных покрытий	-	5
«цементобетонных»	-	5

«других типов»	-	10
Увеличение крутизны откосов (%)	0,5	1,0
Отклонение отдельных мест от плоскости откосов (см)	±6	±15
Отклонение положения подошвы откосов полотна (см):		
на прямых	±10	±20
»кривых	±15	±30
Отклонение бровок и границ резервов и кавальеров (см)	±15	±30
Отклонение в поперечных размерах канав (см)	±5	±10
Уменьшение ширины дна канав (см)	-2	-5
Изменение глубины кюветов и канав при обеспеченном водоотводе (стоке)	±3	±5
по продольным уклонам канав и дренажей (%)	0,2	0,5
по ширине берм уклонения (см)	±5	±15
Уклонения толщины слоя планировки растительного грунта (%)	±5	±10

Значениями предельных погрешностей табл. 2. необходимо руководствоваться и при учете накопления погрешностей высотных разбивок, возникающих при передаче просктных отметок с одной поперечника на другой.

При передаче высот между пунктами высотного обоснования (реперами и пр.) погрешности не должны превышать  $50\sqrt{L}$  (в мм).

При детальной разбивке земляного полотна, оснований и покрытий допускаются отклонения фактически определяемых величин от проектных данных и пределах, указанных в табл. 3.

На участках местности с затрудненным водоотводом и на поименных участках мостовых переходов уклоны трассы должны выдерживать запроектированные значения минимальных уклонов в пределах  $\pm 0,001$  [1].

### Беспикетная разбивка трассы автомобильных дорог

Использование электронных тахеометров даже в рамках традиционной технологии производства проектно-изыскательских работ позволило в значительной степени изменить технологию инженерно-геодезических работ на изысканиях. А использование системы нивелировки "САУРО" на автогрейдерах и асфальтоукладчиках перейти на совершенно новый уровень строительства дорог.

Возможности современных электронных тахеометров отечественного производства (например, Та3М, 3Та5) таковы, что при использовании единственного прибора можно сразу заменить несколько основных технологических цепочек, используемых в рамках традиционной технологии изысканий автомобильных дорог [2].

Средняя квадратическая ошибка измерения вертикальных углов  $\pm 6''$  позволяет осуществлять тригонометрическое нивелирование трассы с точностью, существенно

превышающей нормируемую допускаемую точность двойного геометрического нивелирования автомобильных дорог  $\pm 100$ , мм. Таким образом, использование электронных тахеометров для нивелирования может успешно заменить технологию продольного геометрического нивелирования трасс автомобильных дорог, а возможность непосредственного определения не только превышений, но и сразу высот точек с записью на магнитные носители информации исключает все рутинные операции, связанные со считыванием отсчетов, записью в полевые журналы и их последующей ручной обработкой. Это обеспечивает существенное повышение производительности полевых работ, при одновременном резком повышении качества результатов полевых измерений.

Таким образом, использование электронного тахеометра как основного геодезического прибора при производстве изыскательских работ в рамках традиционного проектирования позволяет заменить следующие обязательные технологические цепочки: трассирование; разбивку пикетажа; съемку притрассовой полосы; продольное нивелирование по оси трассы; разбивку и съемку поперечников[3].

Использование электронных тахеометров при изысканиях трасс автомобильных дорог может быть полным, когда заменяются все перечисленные выше технологические цепочки, или частичным, когда трассирование автомобильной дороги уже выполнено. В последнем случае электронным тахеометром осуществляют только измерение длин линий по трассе (взамен разбивки пикетажа) и тригонометрическое продольное нивелирование трассы (взамен двойного геометрического). Возможна также схема использования электронного тахеометра для трассирования автомобильных дорог с обозначением характерных точек местности вдоль трассы сторожками и точками с надписью на сторожках расстояний от прибора, используя для связи портативные радиостанции типа «Alan 39» и т. д. При этом осуществляют также съемку притрассовой полосы. В этом случае продольное нивелирование трассы может быть выполнено традиционным двойным геометрическим нивелированием. Нивелировщик прошедший дистанционные курсы по гидравлике, будет просто незаменим в любой дорожной организации.

**При трассировании автомобильных дорог с использованием электронного тахеометра учитывают следующие особенности:**

- расстояния между станциями (стоянками прибора) при вешении длинных прямых принимают не более 500—700 м (максимальное расстояние при работе с малым отражателем);
- вынос очередной станции осуществляют откладыванием угла  $180^\circ$  по лимбу горизонтального круга при двух кругах теодолита. В грунт забивают надежные сторожок и точку. Над точкой устанавливают на подставке и штативе малый отражатель, который центрируют и приводят в отвесное;
- по длине каждого участка трассы устанавливают замены с интервалами;
- вывешение линий между станциями с установкой заменок ведут с помощью тахеометрической вехи с малым отражателем с одновременным производством тригонометрического продольного нивелирования трассы. Допускается вешение линий с использованием обычных дорожных;
- на вершинах углов поворота измерения углов производят как обычно обязательно полным приемом [2].

При тригонометрическом продольном нивелировании трассы с помощью электронного тахеометра учитывают следующие особенности:

- передачу высот со станции на станцию осуществляют при двух кругах теодолита. При этом учитывают поправку на разность высот прибора и малого отражателя на штативе;
- при нивелировании в абсолютной систем\* высот на каждой станции вводят в память электронного тахеометра абсолютную высоту соответствующей станции. В этом случае в ходе последующего нивелирования сразу получают абсолютные высоты всех характерных точек трассы;
- нивелирование ведут с использованием малого отражателя, установленного на телескопической тахеометрической вехе. Перед началом нивелирования на каждой станции высоту отражателя на тахеометрической вехе устанавливают равной высоте прибора;
- при продольном нивелировании трассы определяют высоты следующих характерных точек, которые обозначают на местности сторожками или сторожками и точками: характерные переломы местности; точки местности с шагом не менее 80—100 м; границы угодий; точки пересечения воздушных и подземных коммуникаций; пересекаемые дороги; наинизшие точки в логах; урезы воды постоянных водотоков; точки, в которых необходима съемка поперечников; главные точки трассы (начало и конец переходных, круговых кривых и точки середины кривых);
- продольное нивелирование ведут при основном круге теодолита с занесением результатов измерений в полевой журнал или с записью результатов измерений в электронный полевой журнал на магнитные носители;
- разбивку горизонтальных кривых осуществляют с одновременным нивелированием на кривых характерных точек трассы. Разбивку кривых на открытой местности, как правило, осуществляют способом полярных координат с установкой тахеометра на вершине угла или в главных точках трассы. В закрытой местности разбивку горизонтальных кривых обычно осуществляют методом прямоугольных координат[3].

В заключении хотелось бы отметить, что если трассирование дороги осуществляют самостоятельным этапом, то одновременно целесообразно осуществлять разбивку и обозначение характерных точек трассы, разбивку горизонтальных кривых и съемку притрассовой полосы.

#### Список использованной литературы:

1. [www.gosthelp.ru/text/VSN581Instrukciyaporazbiv.html](http://www.gosthelp.ru/text/VSN581Instrukciyaporazbiv.html)
2. В.Г.Мархвида, В.А.Глинская. элементы инженерно- геодезических изысканий. Мн.:БНТУ, 2012.-32с.
3. Г.С.Меренцова, Е.В.Строганов, Н.В.Чуб. Технология разбивочных работ при строительстве, реконструкции и капитальном ремонте автомобильных дорог. АлтГту, 2010.-70с.