

УДК 629.113

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КОНТРОЛЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Кашура А.С.

Научный руководитель — доцент Блянкинштейн И.М.

*Сибирский федеральный университет*

Требования к геометрическим параметрам транспортных средств (ТС) регламентируются международными и отечественными нормативными документами, которые касаются как сферы производства, так и сферы эксплуатации автомобилей.

В таблице 1 представлена действующая в настоящее время нормативно-техническая документация в отношении терминологии (определений) и измерения геометрических параметров ТС.

Табл. 1. Нормативно-технические документы, действующие в отношении определений и измерений геометрии кузова ТС

Нормативный документ	Название
Международный стандарт ИСО 612:1978	Транспорт дорожный. Размеры механических транспортных средств и буксируемых транспортных средств. Термины и определения.
Международный стандарт ИСО 7237:1993	Караваны. Массы и размеры. Термины и определения.
Директива 97/27/ЕС	Директива Европейского парламента и Совета в отношении масс и размеров определенных категорий транспортных средств и прицепов к ним.
Директива 92/21/ЕЕС	Директива Европейского Совета в отношении масс и размеров транспортных средств категории М1.
Директива 93/93/ЕС	Директива Европейского Совета в отношении масс и размеров двух- или трехколесных транспортных средств.
Директива 96/53/ЕС	Директива Европейского Совета, касающаяся определенных транспортных средств, циркулирующих в пределах Сообщества, в отношении максимальных допустимых размеров при национальных и международных перевозках и максимальных допустимых масс при международных перевозках.
Продолжение таблицы 1	
ГОСТ 22748-77	Автотранспортные средства. Номенклатура наружных размеров. Методы измерений.
ГОСТ Р 52389 – 2005	Транспортные средства колесные. Массы и размеры. Технические требования и методы испытаний.
РД 37.009.024-92	Приемка, ремонт и выпуск из ремонта кузовов легковых автомобилей предприятиями автотехобслуживания.
РТМ 37.001.050-78	Контроль геометрии шасси легковых автомобилей на станциях технического обслуживания.
ТУ 017207-255-00232934-2006	"Кузова автомобилей LADA. Технические требования при приемке в ремонт, ремонте и выпуске из ремонта предприятиями сервисно-сбытовой сети ОАО «АВТОВАЗ»"
	Руководства по ТО и Р автомобилей конкретной марки. Кузовные размеры.

В результате анализа вышерассмотренных нормативных документов установлено следующее:

- прописанная в нормативных документах технология измерения геометрических параметров ТС не учитывает специфику и особенности оборудования применяемого в настоящее время;

- измерение параметров геометрии кузова, предусмотренные ГОСТ 22748-77, ГОСТ Р 52389 – 2005, РД 37.009.024-92 и РТМ 37.001.050-78 в основном предусматривает применение механических мер, что может являться причиной увеличенной продолжительности и разбросов измерений;

- современное отечественное оборудование и измерительные системы не позволяют решать все типы рассмотренных выше задач измерения и осуществлять контроль геометрии кузова, углов установки УУУК и положения осей и мостов в комплексе на базе единой универсальной измерительной системы;

- требования, изложенные в стандартах периодически изменяются и совершенствуются, что предопределяет возможность и необходимость совершенствования технологических процессов и технических средств измерения.

Проводимые на кафедре «Транспорт» Политехнического института ФГОУ ВПО СФУ исследования по совершенствованию технологии контроля геометрических параметров ТС на основе лазерных измерителей показали следующее: системы контроля на основе лазерных измерителей обеспечивают возможность измерения без непосредственного контакта с объектом, приспособлены к автоматизации измерений, а также обладают низкими погрешностями измерений. В результате проведенных работ были синтезированы два авторских способа контроля геометрических параметров ТС: вариант 1 – лазерная измерительная система, работающая в дискретном режиме (Пат. 2291751 РФ); вариант 2 - лазерная измерительная система, работающая как в дискретном, так и в непрерывном режиме (Пат. 2314492 РФ).

Рассматриваемые варианты исследовали на эффективность применения при измерении различных геометрических параметров ТС. При анализе были использованы серийно выпускаемые образцы измерительных приборов, имеющиеся в открытом доступе - лазерные измерители швейцарской фирмы Leica Geosystems AG модели DISTO™ D8, для которых гарантируется стандартное отклонение 0,5 мм ( $2\sigma=1$  мм).

Критерием оценки являлась возможность проводить конкретный тип замеров геометрических параметров ТС исходя из требуемой точности измерений. Результаты проведенного анализа сведены в таблице 2.

Табл. 2. Погрешности измерений, реализуемые различными вариантами измерительных систем

Контролируемый параметр		Погрешность измерения, мм		Допускаемая погрешность измерения, мм
		Вариант 1	Вариант 2	
При производстве и сертификации ТС				
Размеры ТС по ГОСТ 22748-77	для линейных размеров до 5000 мм	1,5-2,1	1,2	8 мм
	для линейных размеров св. 5000 до 10000 мм	2,1-3,8	1,2	15 мм
	для линейных размеров св. 10000 до 20000 мм	-	1,2-1,9*	20 мм
	для линейных размеров св. 20000 до 30000 мм	-	1,2-3,0*	30 мм
	для угловых размеров (при длине бис-сы от 0,2 до 5 м)	1,2-51,0'	1,2-29,4'	30'
При ТО и Р ТС				
Линейные кузовные размеры согласно РД 37.009.024-92		1,5-3,8	1,2	1-5
Линейные размеры при контроле ходовой части согласно РТМ 37.001.050-78		1,5-3,8	1,2	-
Линейные размеры кузова согласно ТУ 017207-255-00232934-2006		1,5-3,8	1,2	1-6
Угловые размеры (УУУК)	для легковых автомобилей ( $\varnothing_{\text{диска}} = 13-24$ )	0,20-0,95 <sup>0</sup> (12,0-57,0')	0,16-0,30 <sup>0</sup> (9,6-18,0')	-
	для грузовых автомобилей и автобусов ( $\varnothing_{\text{диска}} = 13-22,5$ )	0,22-0,95 <sup>0</sup> (13,2-57,0')	0,17-0,30 <sup>0</sup> (10,2-18,0')	-
Пространственное положение контрольных точек (при расстоянии до объекта измерения не более 10000 мм)		1,08-2,75	0,85	1-2
* - с учетом того, что при расстояниях свыше 10 м и не благоприятных условиях паспортная погрешность лазерного измерителя может увеличиваться на 0,075 мм/м.				

Анализ рассматриваемых измерительных систем показал, что вариант 1, более доступный с точки зрения материально-технических затрат, имеет ограничения по типу и величине измеряемых параметров. Вариант 2, работающий как в дискретном, так и в непрерывном режиме, позволяет проводить полный комплекс контрольно-измерительных операций, что гарантирует ему наиболее широкий спектр применения при контроле геометрических параметров ТС.

Таким образом, разработанные способы, с учетом данных указанных в табл. 2, позволяют проводить измерения геометрических параметров ТС с требуемой точностью. Однако зачастую вопрос применения таких систем упирается в необходимость наличия и применения баз данных контрольных точек и размеров ТС различных производителей.

Технология контроля геометрических параметров ТС в традиционном (классическом) ее представлении предполагает применение протокола измерения и его заполнения техником-оператором (диагностом). Такой подход, с точки зрения авторов, не соответствует современным требованиям качества выполнения работ, а также снижает

ритмичность процесса измерения. Выходом из сложившейся ситуации может являться автоматизация процесса протоколирования измерений. Достижимые преимущества: отсутствуют ошибки оператора при внесении данных в протокол (опечатки, неверно считанные показания прибора и т.д.), увеличение такта и ритма производства, возможность архивного хранения данных измерений на ПК и т.д.

В настоящее время многие пользователи систем контроля геометрических параметров ТС для удобства, автоматизации, оперативности и полноты измерений, помимо информации на твердых носителях, в своей работе используют электронные базы данных, которые содержат сведения о заводских (эталонных) размерах кузова, точек крепления двигателя и ходовой части, УУУК и другую полезную информацию, необходимую при проведении контрольно-измерительных операций.

Как показал анализ электронных баз данных, применяемых при проведении контрольно-измерительных операций, рассматриваемые программы можно разделить на два основных типа:

- программное обеспечение, использование которого, как правило, возможно только вместе с одноименным оборудованием фирмы-производителя (Autorobot, Car-O-Liner);
- общие базы кузовных размеров (Hein-Werner E-Data (рис.1), Mitchell, Chief viewer).

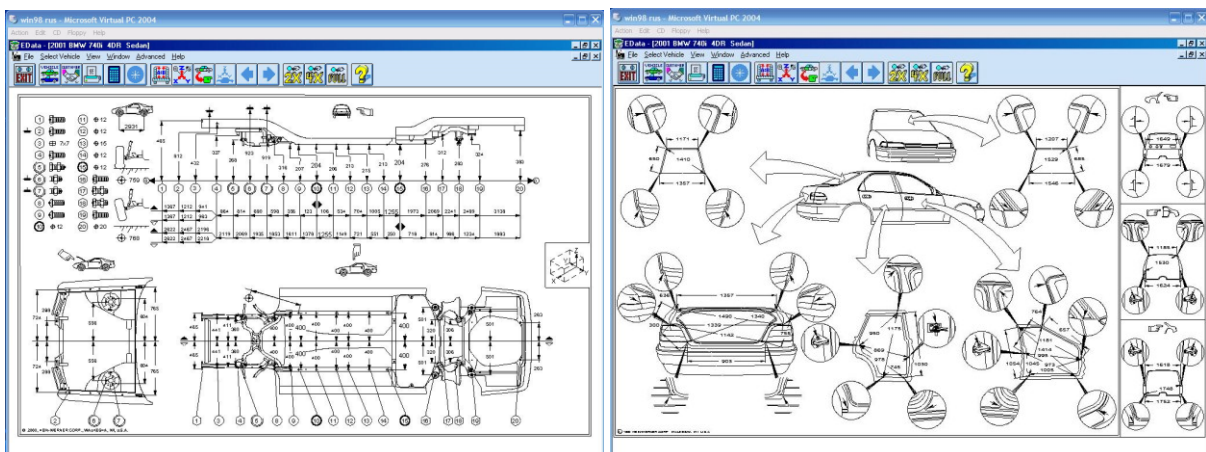


Рис. 1. Вид рабочих окон электронной базы Hein-Werner E-Data

Кроме электронных баз данных в качестве справочной информации могут применяться отдельные сведения по конкретным моделям, взятые из руководств по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей нужной марки, а также руководств ремонтных баз официальных дилеров.

Разработанные варианты измерительных систем на основе лазерных измерителей могут быть легко адаптированы с электронными базами кузовных размеров, не «привязанных» к какому-то конкретному оборудованию. Применяемая в лазерных измерителях DISTO™ D8 технология беспроводной передачи данных «Bluetooth» позволяет автоматизировать процесс передачи, протоколирования и сохранения измерений.

#### Заключение

Системы контроля на основе лазерных измерителей, обеспечивающие возможность измерения без непосредственного контакта с объектом, приспособленные к автоматизации измерений, обладающие удовлетворительными погрешностями изме-

рения, позволяют улучшить технологические процессы контроля геометрических параметров при производстве, сертификации и ремонте ТС.