

**РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЙ НА ВЫСОТОМЕРЕ МОДЕЛИ TESA
MICRO-NITE PLUS M 350**

Зуев К.В.,

**Научный руководитель канд. техн. наук, доц. Секацкий В.С.
Сибирский федеральный университет**

Измерение есть нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

Измерения играют огромную роль в современном обществе. Наука, промышленность, экономика и коммуникации не могут существовать без измерений. Каждую секунду в мире производятся миллиарды измерительных операций, результаты которых используются для обеспечения качества и технического уровня выпускаемой продукции, безопасной и безаварийной работы транспорта, обоснования медицинских и экологических диагнозов, анализа информационных потоков. Практически нет ни одной сферы деятельности человека, где бы интенсивно не использовались результаты измерений, испытаний и контроля. Примерно 15% затрат общественного труда расходуется на проведение измерений. По оценкам экспертов, от 3 до 9% валового национального продукта передовых индустриальных стран приходится на измерения и связанные с ними операции.

Измерения являются одним из важнейших путей познания природы. Они дают количественные информацию об интересующих нас объектах и явлениях, а также позволяют устанавливать действующие в природе закономерности и являются критерием истинности научных открытий.

Современный этап научно-технического прогресса характеризуется интенсивным повышением интереса к измерениям. Возрастающий интерес к измерениям обуславливается тем, что они играют всё более значительную, а иногда определяющую роль в решении как фундаментальных проблем познания, так и практических проблем научно-технического прогресса, социальных проблем, повышают эффективность всей общественно-полезной деятельности. Измерения являются основным процессом получения объективной информации о свойствах разнообразных материальных объектов, связанных с практической деятельностью человека.

Точные измерения неоднократно позволяли делать фундаментальные открытия. Повышение точности, расширение диапазонов измерений, повышение быстродействия измерительной аппаратуры позволяют измерять то, что ранее было неизмеримо, и стимулировать появление и развитие новых направлений в науке и технике. В свою очередь, решение научных проблем часто открывает новые пути совершенствования измерений. Оценивая роль метрологии в научно-техническом прогрессе, можно сказать, что чем крупнее научная и техническая проблема, тем большую роль в ее решении играет метрология.

Измерения, и в частности измерения геометрических параметров изделий машиностроения, играют огромную роль в современном производстве, во многом определяя уровень его развития. Точность геометрических параметров машин и их деталей (точность размеров, расположения, формы и шероховатости поверхностей) в настоящее время оценивается микрометрами и долями микрометров. Соответствующие требования предъявляются и к точности измерений, определяемой как точностью СИ, так и методами их использования.

Важнейшую роль в обеспечении качества и конкурентоспособности продукции практически всех отраслей промышленности играет контрольно-измерительная техника, в которой особое место занимают средства измерения и контроля геометрических

параметров прецизионных деталей машин и механизмов. Одним из видов таких средств измерения являются высотомеры.

Высотомеры предназначены для проведения измерений высоты, выполнения одно и/или двух размерных измерений в прямоугольных и/или полярных координатах и анализа необходимых функций для обработки данных при высочайшей точности измерений. Объектами измерений являются наружные и внутренние размеры, ступеньки, глубины, межцентровые расстояния, а также отклонения от номинальных размеров плоских и цилиндрических изделий. Приборы также используются при измерении погрешностей формы, отклонений от прямолинейности и перпендикулярности.

Высотомеры фирмы TESA SA являются контактными измерительными приборами, работающими на одном и том же принципе, и отличающимися конструктивным исполнением, комплектностью и техническими характеристиками. Взаимодействие прибора с измеряемым объектом осуществляется с помощью сменных шупов, закрепленных в измерительной головке, перемещающейся по вертикальной направляющей с помощью приводного механизма. В момент контакта шупа с объектом измерения возникает акустический и световой сигналы, которые передаются на жидкокристаллический дисплей контрольной панели для дальнейшей обработки.

Высотомер TESA MICRO-HITE plus M 350 (рис.1) отличается от других моделей чрезвычайно высокой эффективностью измерения и простотой эксплуатации. Уникальная ручка управления позволяет с одной стороны переключаться на быстрое ручное управление, с другой стороны включать моторизованный процесс прецизионного измерения.



Рисунок 1 - Высотомер TESA MICRO-HITE plus M 350

Технические характеристики высотомера приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристики высотомера TESA MICRO-HITE plus M 350

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерения	365мм
Максимальная погрешность	(2+1,5L) (L в метрах)
Повторяемость: - плоская поверхность - внутри отверстий	2сек=<0,5 мкм; 2сек=<1 мкм

Максимальное отклонение от перпендикулярности: - механическая перпендикулярность - при соединении с цифровым инструментом	<6мкм <5мкм
Разрешение: - Power Panel Plus M	0,0001/0,001/0,01мм
Скорость моторизованного перемещения	30мм/сек
Скорость щупа	7,5/15мм/сек
Сила измерения	1Н
Автономная работа	Ок. 12 часов
Вес	33кг
Выход для передачи данных - Power Panel Plus M	RS232 и Centronics
Температура хранения	-10 ⁰ +60 ⁰
Рабочая температура	-5 ⁰ +40 ⁰

Возможности высотомера с цифровым отсчетным устройством мод. TESA MICRO-NITE plus M 350 показаны на рисунках 2 – 5.

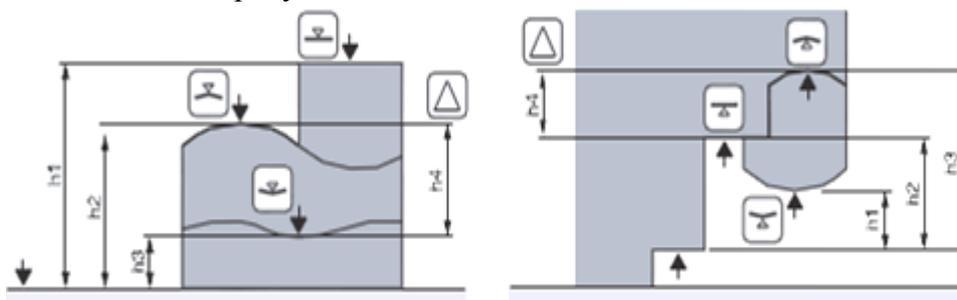


Рисунок 2 - Измерение без изменения направления движения щупа

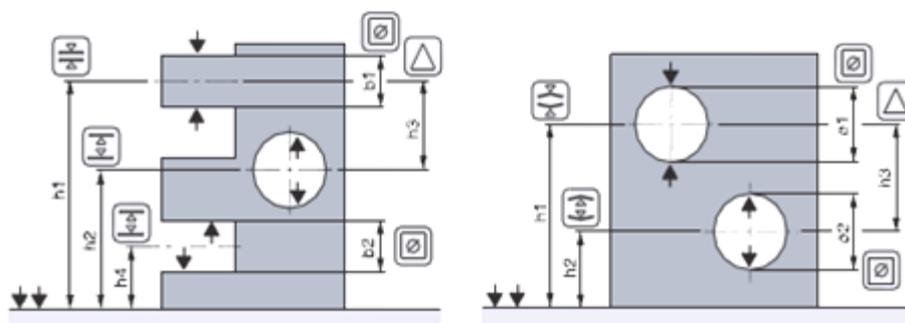


Рисунок 3 - Измерение с изменением направления движения щупа

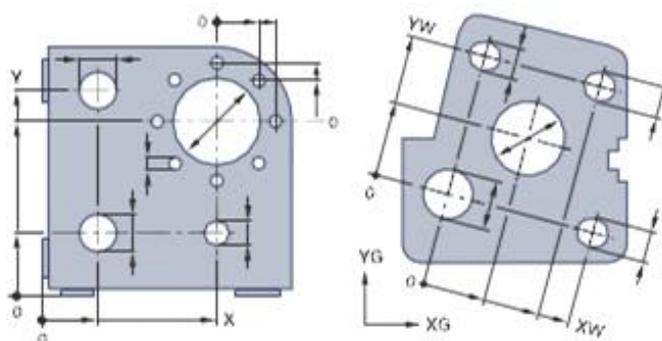


Рисунок 4 - Измерение в двух координатных направлениях

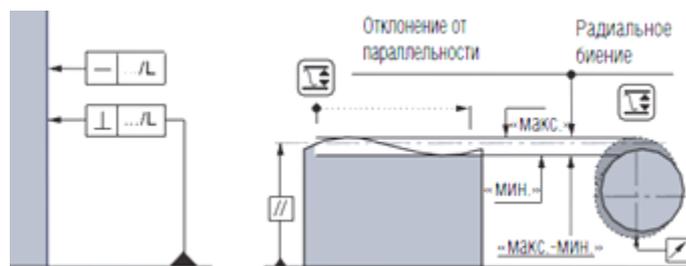


Рисунок 5 - Измерение отклонения формы и расположения

Для высотомера TESA MICRO-NITE Plus M 350 разработана методика измерения, позволяющая проводить измерения наружных и внутренних размеров плоских и цилиндрических поверхностей деталей. Кроме того, данная методика позволяет измерить отклонение от прямолинейности, отклонение от плоскостности и отклонение от параллельности плоских поверхностей.

В качестве примера рассмотрим методику выполнения измерения наружных поверхностей цилиндрических деталей.

Подготовку к измерению необходимо выполнять в такой последовательности:

1. В измерительный штوك вставить и закрепить радиальный измерительный наконечник диаметром 3 мм (рис. 1).

2. Включить прибор нажав клавишу . При включении щуп высотомера автоматически перемещается в крайнее верхнее положение. О завершении перемещения свидетельствует звуковой сигнал. На экране отобразится значение «6.3500».

3. Установить на стол прибора образцовую концевую меру длины, например 60 мм.

4. Нажать клавишу . На экране отобразится информация «St-1» и не активированный знак щупа.

5. Используя рукоятку подвести щуп к мере и нажать клавишу . Щуп автоматически переместится вниз до касания наконечником поверхности меры. На экране отобразится значение «0.0000».

6. Нажать 2 раза клавишу . На дисплее прибора отобразится поле для ввода значения концевой меры длины. В нашем случае оно равно 60 мм.

7. Нажать клавишу . На экране отобразится значение «60.000».

8. Нажать клавишу . Положение меры будет зафиксировано.

Прибор настроен для работы в одном направлении.

Измерения наружных поверхностей цилиндрических деталей необходимо выполнять в следующей последовательности:

1. Установить измеряемую деталь на стол прибора.

2. Нажать клавишу . Измерительный наконечник опустится вниз и коснется поверхности детали.

3. Для нахождения самой высокой точки на поверхности цилиндрической детали, деталь необходимо перемещать поперек ее оси в противоположных направлениях. Перемещение детали в сторону обеспечивает автоматическое опознание точек реверсирования, что подтверждается звуковым сигналом. Для данной операции требуется два цикла перемещений с расхождением в значениях не более 10 мкм. После звукового сигнала на экране отобразится текущая информация об измерении.

Разработанная методика позволяет повысить качество и точность прецизионных деталей, оценить годность калибров-пробок и проводить калибровку и поверку концевых мер длины и универсальных средств измерений.