

Если число прокладок мало ( незначительно), то толщину их изготовления можно принять постоянной, т. е.

$$S_1 = TA \Delta = S_2 = \dots = S_n,$$

где  $S_1, S_2, \dots, S_n$  - толщина прокладок.

При большом значении допуска компенсатора для уменьшения числа прокладок используют варианты

$$S_1 = TA \Delta; S_2 = S_1; S_3 = 2S_2 \text{ и т. д.}$$

Формирование набора прокладок прекращается по мере того, как достигается условие:

толщина последней  $n$  –й прокладки набора:

$$S_n \geq 0,5A_{kmax}$$

Как показывает практика расчетов, более чем в 90% случаев число прокладок разной толщины не превышает трех – пяти штук, т. е количество прокладок в таком комплекте значительно меньше, чем при использовании комплекта прокладок одинаковой толщины.

#### Литература

1. Серый И.С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения./ Серый И.С. - М.: Агропромиздат, 1987. – 361 с.
2. Серенков П.С., Спесивцева Ю.Б. Методы менеджмента качества. Проектирование норм точности:[учебное пособие для вузов по машиностроительным и приборостроительным специальностям] – Серенков П.С., Спесивцева Ю.Б. Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 334с.

УДК 006.91:62

### ВЫБОР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

*Короткевич А. В., д-р техн. наук, профессор, Короткин В.М., канд. техн. наук, доцент  
(Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск)*

Метрология – наука об измерениях, решающая сложную комплексную измерительную задачу (рис.1) по оптимизации условий и требований рассматриваемого процесса.

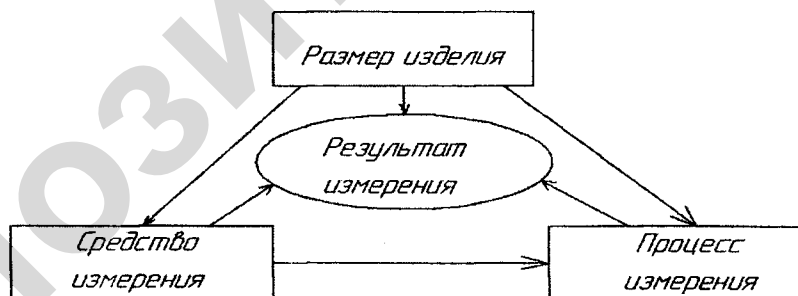


Рисунок 1 – Единство измерений и размеров

Результатом измерения является показание средства измерения, которое не обходится без погрешностей, являющихся следствием этого процесса.

Погрешность – составляющая результата измерения (рис.2), которая искажает его реальное значение. Зная, как определяются погрешности, можно установить действительное значение измеряемого размера и таким образом влиять на достоверность, т. е. управлять качеством продукции при проведении технических измерений.

К числу погрешностей, оказывающих преобладающее влияние на результаты измерений, относятся систематические, устанавливаемые при обработке результатов

измерений и учитываемые поправкой или знаком и случайные, составляющие 0,6 от долевого значения по сравнению с допускаемой погрешностью измеряемого размера. Наиболее заметно они обусловлены конструктивными и технологическими особенностями средств измерений и проявляющиеся:

- односторонними износами, появляющимися зазорами в сопряжениях, что образует мертвый ход при перемещениях сопрягаемых деталей узла конструкции (прибора) и вызывающими перекося в их расположении;
- смазкой, которая приводит с течением срока пользования к ее старению, загустеванию и закоксовыванию зазоров и соответственно к изменению подвижности соединений, снижению чувствительности хода;
- продуктами износа (трения), затрудняющими и замедляющими ход элементов сопряжений.

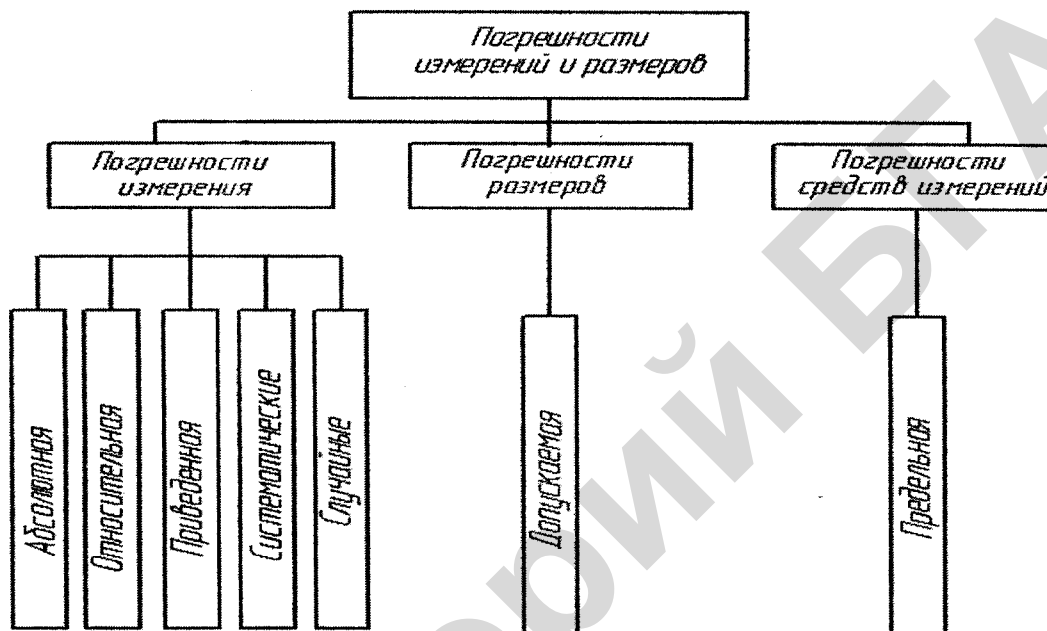


Рисунок 2 – Погрешности измерений и размеров

К тому же еще надо добавить и то, что в период эксплуатации технических средств измерений никаких плановых или внеочередных видов техобслуживания не проводится (за исключением тех мероприятий, выполняемых при периодической поверке, да и не все узлы и механизмы подвергаются разборке и обслуживанию).

Каждое в отдельности и все вместе взятое совместно формируют систематические погрешности, которые с течением времени пользования накапливаются, прогрессируют и расширяют область отрицательного влияния, увеличивая разность в показаниях по сравнению их с более точными средствами измерений.

Установить момент начала изменения погрешностей в сторону увеличения и проследить их динамику до окончания срока эксплуатации средства измерений с предельной погрешностью ( $\pm \Delta_{lim}$ ) близкой или равной допускаемой погрешности размера ( $\delta$ ), т.е.  $\pm \Delta_{lim} \leq \delta$ ; не представляется возможным. Такое соответствие можно выявить только при проведении периодической поверки средства измерений, сроки которой строго не регламентированы и научно не аргументируются, а устанавливаются интуитивно и субъективно, как правило, растянутыми и предельными, - а за это время выпускается уже бракованная продукция. Ремонт средства измерений, либо изъятие его из обращения до окончания срока эксплуатации может оказаться необоснованным (еще действует свидетельство о поверке) и экономически невыгодным (требуется новое средство измерений), что приводит к увеличению издержек производства.

В выборе средств измерений на производстве участвуют метрологическая, технологическая и экономическая службы, каждая из которых дает компетентное

заклучение об эффективности и возможности использования того или иного средства измерения в технологическом процессе изготовления выпускаемой продукции. Поэтому при широком или даже ограниченном выборе средств измерений нормативный документ РД 50 – 98–86 рекомендует метрологической службе выбирать точнейшие средства измерений.

Задача выбора средств измерений имеет двойное решение в зависимости от сложившихся обстоятельств:

1. Для единичного измерения в условиях мелкосерийного (индивидуального) производства или разового контроля размера следует выбирать средство измерений с  $\Delta lim$  близким или равным  $\delta$ , т. е.  $\pm \Delta lim \leq \delta$ , мкм.

2. В производственных условиях (серийное производство) для постоянного контроля размеров изделий в массовых количествах необходимо выдерживать условие  $\pm \Delta lim < \delta$ , мкм.

Поэтому при выборе средств измерений в конкретных условиях необходимо брать такое средство, которое удовлетворяло бы предъявляемым условиям. Например, для контроля размера  $\phi 30e7$  с  $\delta = 6$  мкм стандарт РД 50 – 98 – 86 рекомендует комбинации накладных средств измерений с  $\Delta lim = 10; 7; 5; 4,5$  мкм. Тогда при первом условии измерений следует брать средство с  $\Delta lim = 10$  мкм, а при втором - предпочтительно выбирать средство измерений с  $\Delta lim = 5$  или даже 4,5 мкм. Необходимо таким образом создать технологический резерв надежности процесса и уменьшить влияние погрешностей на результат измерения за счет повышения его точности (пока без учета мнений технологической и экономической служб производства).

Особенно убедительно прослеживается это на примере замены рычажных средств (микрокаторов, рычажных микрометров, рычажных скоб и т. п.) на оптико – механические (инструментальные микроскопы) или оптические (вертикальный оптиметр), в которых механические связи сведены к минимуму, что устраняет указанные причины и значительно повышает точность измерений, а следовательно снижает влияние рассматриваемых погрешностей измерения.

#### Литература

1. Серый И.С. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения./ Серый И.С. - М.: Агропромиздат, 1987. – 361 с.

УДК 635.64:631.544

### **ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА ДОСВЕЧИВАНИЯ РАССАДЫ ОГУРЦА В ЗИМНИХ ТЕПЛИЦАХ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ РАССАДНОГО ПЕРИОДА**

*Козловская И.П., д-р с.-х. наук, Курочкин В.А.*

*(Белорусский государственный аграрный технический университет, Минск)*

Получение сельскохозяйственной продукции во внесезонное время, максимальная реализация потенциала продуктивности растений возможны при использовании специальных культивационных сооружений. К культивационным сооружениям промышленного типа относятся современные тепличные комбинаты, оснащенные системой фитомониторинга, где оптимизация условий выращивания растений достигается за счет дополнительных вещественных и энергетических субсидий.

Остекленные теплицы обеспечивают доступ солнечных лучей к растениям и изолируют их от неблагоприятных условий внешней среды. За счет совершенствования конструкций современных теплиц достигается максимальное использование естественного светового потока, что позволяет повысить продуктивность фотосинтеза, а, следовательно, и урожайность овощных культур. Тем не менее, малая интенсивность естественного света и короткий день в течение осенне-зимних месяцев не позволяют выращивать в теплицах