**ПРОТОКОЛ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ № 4**

1. Условия окружающей среды:

 - температуру окружающей среды \_\_\_\_\_\_\_С;
 - атмосферное давление 760 мм рт.ст.;
 - относительную влажность окружающего воздуха 60±5%.

2. Поправка на отклонение температуры окружающей среды от нормальной

$δХ\_{cor,t}=-L\left[α\_{1 }\left(t\_{1}-20^{0}C\right)-α\_{2 }\left(t\_{2}-20^{0}C\right)\right]=-L\left[20,5\*10^{-6}\left(t\_{1}-20^{0}C\right)-12,5\*10^{-6}\left(t\_{2}-20^{0}C\right)\right]$ = - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_мм

где L – непосредственно измеряемый размер, мм;

α1, α2 - коэффициенты линейного расширения средства измерения и объекта, 10-6 град-1 , α1= 20,5 \* 10-6, α2=12,5\*10-6;

t1, t2 - температура средства измерения и объекта, °С;

3. Результат измерений с учетом исключенной поправки: xi + \_\_\_\_\_\_мм

4. Провести измерение геометрических размеров конструкций здания дальномером (погрешность ± 0,003 м).

5. Для исключения систематической погрешности необходимо в каждой точке измерения сделать 2 измерения:

- в одну сторону и обратную сторону;

- измерения производят со сдвигом на 7 мм.

6. Провести измерения рулеткой по представленной схеме измерений и зарисовать данную схему, вместо знака (?) поставить измеренное значение объекта (рис. 4.3).

**



*Рис. 4.3. Схема контроля и измерения расстояний между двумя гранями объекта рулеткой: а – в прямом, б – в обратном направлении.*

7. Провести измерения дальномером по представленной схеме (рис. 4.4) измерений и зарисовать данную схему, вместо знака (?) поставить измеренное значение расстояние между стенами

**



*Рис. 4.4. Схема контроля и измерения расстояний между двумя стенами лазерным дальномером: а – в прямом, б – в обратном направлении.*

8.Заполнить таблицу с результатами измерений (см. табл. 4.4)

*Таблица 4.4.*

Результаты измерений рулеткой для экспериментального подтверждения точности средств измерений\*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Номера наблюдений | Измерение рулеткой, мм | Размеры, полученные в результате наблюдений, $X\_{j}$ | $$\overbar{X}-X\_{j}$$ | $$\left(\overbar{X}-X\_{j}\right)^{2}$$ |
| Прямо |
| Левая сторона | Правая сторона |
| 1 | 0 |  |  |  |  |
| 2 | 7 |  |  |  |  |
| 3 | 14 |  |  |  |  |
| 4 | 21 |  |  |  |  |
| 5 | 28 |  |  |  |  |
| Обратно |
| Левая сторона | Правая сторона |
| 6 | 35 |  |  |  |  |
| 7 | 42 |  |  |  |  |
| 8 | 49 |  |  |  |  |
| 9 | 56 |  |  |  |  |
| 10 | 63 |  |  |  |  |

\*Примечание: *ГОСТ 26433.0-85 там измерение в обратную сторону правая сторона больше, чем левая, т.е. с обратной стороны мы начинаем с другого конца рулетки*

*Таблица 4.5.*

Результаты измерений дальномером для экспериментального подтверждения точности средств измерений

| Номера наблюдений | Размеры, полученные в результате наблюдений, $X\_{j}$ | $$\overbar{X}-X\_{j}$$ | $$\left(\overbar{X}-X\_{j}\right)^{2}$$ |
| --- | --- | --- | --- |
| Прямо |
| 1 | 30005 |  |  |
| 2 | 29996 |  |  |
| 3 | 30004 |  |  |
| 4 | 30001 |  |  |
| 5 | 29997 |  |  |
| Обратно |
| 6 | 29996 |  |  |
| 7 | 29998 |  |  |
| 8 | 30006 |  |  |
| 9 | 29995 |  |  |
| 10 | 30004 |  |  |

1. Размеры, полученные в результате наблюдений при измерении в прямо $X\_{j}$ = измерение рулеткой, полученные с правой стороны минус измерение рулеткой, полученные с левой стороны и также в обратную сторону.
2. Среднее значение $\overbar{x}=\frac{\sum\_{j=1}^{M}X\_{j}}{M}=$ \_\_\_\_\_\_\_\_см
3. Средняя квадратическая погрешность результатов измерений

$S\_{x,met}=\sqrt{\frac{\sum\_{j=1}^{M}\left(X\_{j}-\overbar{x}\right)^{2}}{m\left(M-1\right)}}=\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_$ см

М – число равноточных результатов наблюдений, выполняемых для предварительной оценки, М=10;

m-  число наблюдений параметра, выполняемых при контроле в данном сечении (месте), m=2.

1. Действительная погрешность измерения определяют по формуле

$δx\_{S,met}=tS\_{x,met}=\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_$мм

1. Предельная погрешность измерения

$δx\_{met}=K∆x=\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_\\_$мм

1. При выборе методов и средств измерений необходимо, чтобы выполнялось следующее условие:

$$δx\_{S\_{met}}\leq δx\_{met}$$

1. При невыполнении данного условия, необходимо:

15.1. Выполнять измерение с более точным средством измерения;

15.2. Увеличить количество измерений: количество измерений\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Выводы

Студент Группа

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |
| --- | --- |
| Курс\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |
| Группа\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |
| Студенты\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Подпись\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |