**Определение крена сооружения башенного типа**

Отклонение оси башенного сооружения от вертикали определяли прямой многократной засечкой. Для выполнения способа засечки разбивали рядом с сооружением базисы А-Б и Б-В. С точек А, Б и В измеряли горизонтальные углы βi, где i – точка наведения(рис.6). Измерения выполняли при двух положениях вертикального круга. За измеренное направление на центр трубы принималось среднее арифметическое из двух направлений соответствующих левого и правого концов диаметра.

Вычисления проводили в условно выбранной системе прямоугольных координат. Ось Х ориентирована вдоль стены здания. Начальным пунктом является пункт А с условными координатами Х = 100м, У = 100м. Схема угловой засечки трубы показана на рис.1. Измерения приведены в таблицах 1, 2, 3. Координат определены по формуле Гаусса:

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Станция 1 Х=100 м, У=100 м, αI-II=189°30´15˝ | | | | |
| № | КЛ | КП | Среднее | α |
| 1 | 91⁰ 46’ 50’’ | 271⁰ 46’ 50’’ | 262⁰ 02’ 53,5’’ | 91⁰ 33’ 8,5’’ |
| 189⁰ 40’ 56’’ | 09⁰ 46’ 57’’ |
| 2 | 91⁰ 23’ 23’’ | 271⁰ 23’ 26’’ | 261⁰ 36’ 24’’ | 91⁰ 06’ 39’’ |
| 189⁰ 46’ 59’’ | 09⁰ 47’ 03’’ |
| 3 | 91⁰ 43’ 33’’ | 271⁰ 43’ 30’’ | 261⁰ 57’ 46,5’’ | 91⁰ 28’ 1,5’’ |
| 189⁰ 47’ 17’’ | 09⁰ 47’ 13’’ |
| 4 | 91⁰ 20’ 54’’ | 271⁰ 20’ 51’’ | 261⁰ 33’ 56’’ | 91⁰ 04’ 11’’ |
| 189⁰ 46’ 58’’ | 09⁰ 46’ 56’’ |
| 5 | 91⁰ 37’ 54’’ | 271⁰ 37’ 52’’ | 261⁰ 51’ 00’’ | 91⁰ 21’ 15’’ |
| 189⁰ 46’ 52’’ | 09⁰ 46’ 55’’ |
| 6 | 91⁰ 16’ 35’’ | 271⁰ 16’ 32’’ | 261⁰ 29’ 37’’ | 90⁰ 59’ 52’’ |
| 189⁰ 46’ 56’’ | 09⁰ 46’ 57’’ |
| 7 | 91⁰ 28’ 32’’ | 271⁰ 28’ 35’’ | 261⁰ 41’ 47’’ | 91⁰ 12’ 02’’ |
| 189⁰ 46’ 48’’ | 09⁰ 46’ 45’’ |
| 8 | 91⁰ 05’ 57’’ | 271⁰ 06’ 01’’ | 261⁰ 19’ 20’’ | 90⁰ 49’ 35’’ |
| 189⁰ 46’ 37’’ | 134⁰ 46’ 42’’ |

Таблица 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Станция 2 Х=81,96м, У=96,89 м, αII-I=09°30´15˝ | | | | |
| № | КЛ | КП | Среднее | α |
| 1 | 246⁰ 49’ 33’’ | 66⁰ 34’ 35’’ | 54⁰41’44’’ | 64⁰ 11’ 59’’ |
| 192⁰ 00’ 20’’ | 12⁰ 00’ 20’’ |
| 2 | 245⁰ 20’ 20’’ | 65⁰ 34’ 32’’ | 55⁰11’57’’ | 64⁰ 42’ 12’’ |
| 190⁰ 15’ 58’’ | 10⁰ 15’ 00’’ |
| 3 | 246⁰ 44’ 27’’ | 66⁰ 34’ 42’’ | 54⁰ 31’ 41’’ | 64⁰ 01’ 56’’ |
| 192⁰ 02’ 58’’ | 12⁰ 03’ 02’’ |
| 4 | 247⁰ 15’ 58’’ | 67⁰ 34’ 30’’ | 55⁰ 54’ 34’’ | 65⁰ 59’ 49’’ |
| 192⁰ 40’ 00’’ | 12⁰ 39’ 55’’ |
| 5 | 247⁰ 44’ 40’’ | 67⁰ 44’ 32’’ | 55⁰ 25’ 35’’ | 64⁰ 55’ 50’’ |
| 192⁰ 08’ 53’’ | 12⁰ 08’ 56’’ |
| 6 | 247⁰ 15’ 29’’ | 66⁰ 15’ 27’’ | 55⁰ 47’ 02’’ | 65⁰ 17’ 17’’ |
| 192⁰ 47’ 29’’ | 12⁰ 47’ 27’’ |
| 7 | 246⁰ 45’ 40’’ | 66⁰ 45’ 36’’ | 54⁰ 15’ 38’’ | 63⁰ 45’ 53’’ |
| 192⁰ 18’ 58’’ | 12⁰ 18’ 55’’ |
| 8 | 246⁰ 16’ 42’’ | 66⁰ 16’ 47’’ | 54⁰ 38’ 10’’ | 64⁰ 08’ 25’’ |
| 192⁰ 56’ 35’’ | 12⁰ 56’ 34’’ |

Таблица 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Станция 3 Х=52,79 м, У=101,77м, αIII-I=335°15´34˝ | | | | |
| № | КЛ | КП | Среднее | Α |
| 1 | 101⁰ 04’ 30’’ | 281⁰ 04’ 29’’ | 38⁰ 58’ 41’’ | 14⁰ 14’ 15’’ |
| 62⁰ 05’ 49’’ | 242⁰ 05’ 44’’ |
| 2 | 101⁰ 04’ 08’’ | 281⁰ 04’ 10’’ | 38⁰ 41’ 56’’ | 13⁰ 57’ 90’’ |
| 62⁰ 22’ 10’’ | 242⁰ 22’ 15’’ |
| 3 | 101⁰ 06’ 15’’ | 281⁰ 06’ 17’’ | 38⁰ 43’ 52’’ | 13⁰ 59’ 26’’ |
| 62⁰ 22’ 26’’ | 242⁰ 22’ 25’’ |
| 4 | 101⁰ 04’ 00’’ | 281⁰ 04’ 03’’ | 38⁰ 57’ 34’’ | 14⁰ 13’ 08’’ |
| 62⁰ 06’ 27’’ | 242⁰ 06’ 28’’ |
| 5 | 101⁰ 06’ 10’’ | 281⁰ 06 ‘07’’ | 38⁰ 45’ 06’’ | 14⁰ 00’ 40’’ |
| 62⁰ 21’ 04’’ | 242 21’ 00’’ |
| 6 | 101⁰ 05’ 53’’ | 281⁰ 05’ 50’’ | 38⁰ 00’ 46’’ | 13⁰ 16’20’’ |
| 62⁰ 05’ 03’’ | 242⁰ 05’ 07’’ |
| 7 | 101⁰ 04’ 00’’ | 281⁰ 04’ 03’’ | 38⁰ 50’ 22’’ | 14⁰ 05’ 56’’ |
| 62⁰ 13’ 39’’ | 242⁰ 13’ 41’’ |
| 8 | 101⁰ 02’ 07’’ | 281⁰ 02’ 12’’ | 38⁰ 04’ 52’’ | 13⁰ 20’ 26’’ |
| 62⁰ 57’ 16’’ | 242 ⁰ 57’ 20’’ |

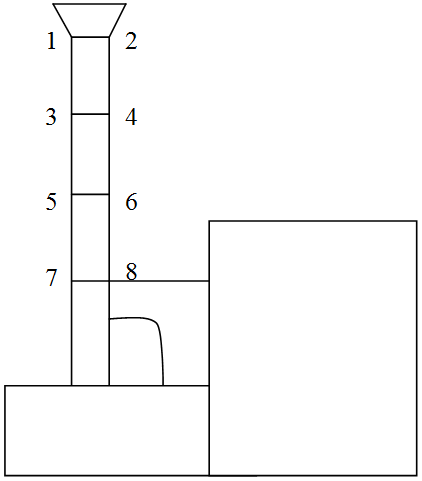


Рис.1. Измерение горизонтальных углов

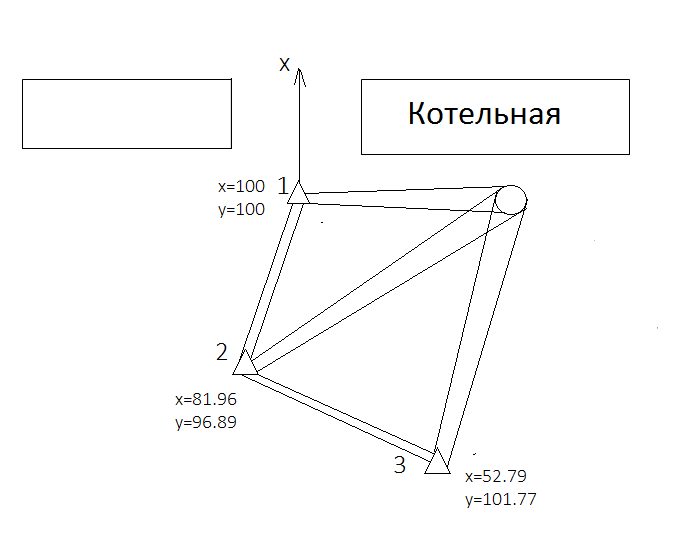


Рис.2. Схема угловой засечки

Таблица 4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Засечка1 | | |
| № точки | Х, м | У, м |
| 1 | 101,615 | 146,420 |
| 2 | 101,518 | 146,364 |
| 3 | 101,377 | 146,286 |
| 4 | 101,803 | 146,165 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Засечка2 | | |
| № точки | Х, м | У, м |
| 1 | 101,620 | 146,417 |
| 2 | 101,530 | 146,366 |
| 3 | 101,385 | 146,281 |
| 4 | 101,344 | 146,661 |
| Засечка3 | | |
| № точки | Х, м | У, м |
| 1 | 101,632 | 146,422 |
| 2 | 101,521 | 146,358 |
| 3 | 101,395 | 146,286 |
| 4 | 101,356 | 146,665 |

Х

Котельная

Отклонения (рис.3): У

d1-2 = 5 см,α1-2 = 37°17’51” II

d1-3 = 7 см,α1-3 =39°55’39”IIIIV

d1-4 = 10 см, α1-4 = 42°14’26”

Координаты центра трубы: I

1Х ср = 101,622м

1Уср = 146,420мРис.9.Схема расположений станций

2Х ср = 101,523м

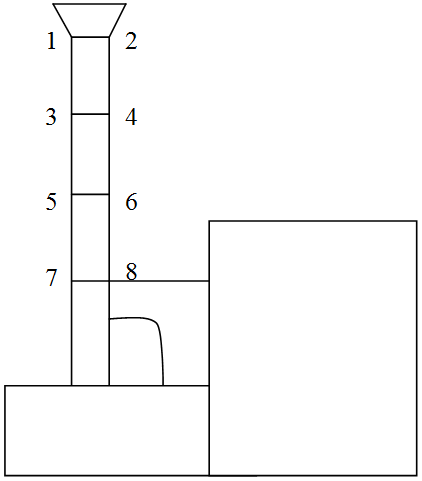
2Уср = 146,363м

3Х ср = 101,386м

3Уср = 146,427м

4Х ср = 101,501м

4Уср = 146,497м



Определение высоты трубы (рис.4):

H=d\*tg (u)

H1= 1,38+42,7\*tg(34˚16ʹ12ʺ) = 30,48м.

Н1

H2= 1,38+42,7\*tg(27˚46ʹ18ʺ) = 23,87м.

Н2

H3= 1,38+42,7\*tg(21˚16ʹ24ʺ) = 18,01 м.

Н3

Допустимый крен трубы равен:

1,38

0,004\*29,87 = 0,119 м.

Рис.4. Расчет высоты трубы