

Московский Государственный Университет Геодезии и Картографии

Дипломная работа

«Геодезическое обеспечение строительства монолитного жилого здания в г. Дубна Московской области»

Дипломант
Руководитель
Консультант по организационно-экономической части
Консультант по БЖД

Шевченко В.С.
Максимова М. В.
Изотова Т.Г.
Егоров В.Н.

Москва, 2020 г.

Цели исследования

Рассмотреть комплекс геодезических работ при строительстве жилого здания в г. Дубна Московской области

Задачи дипломной работы

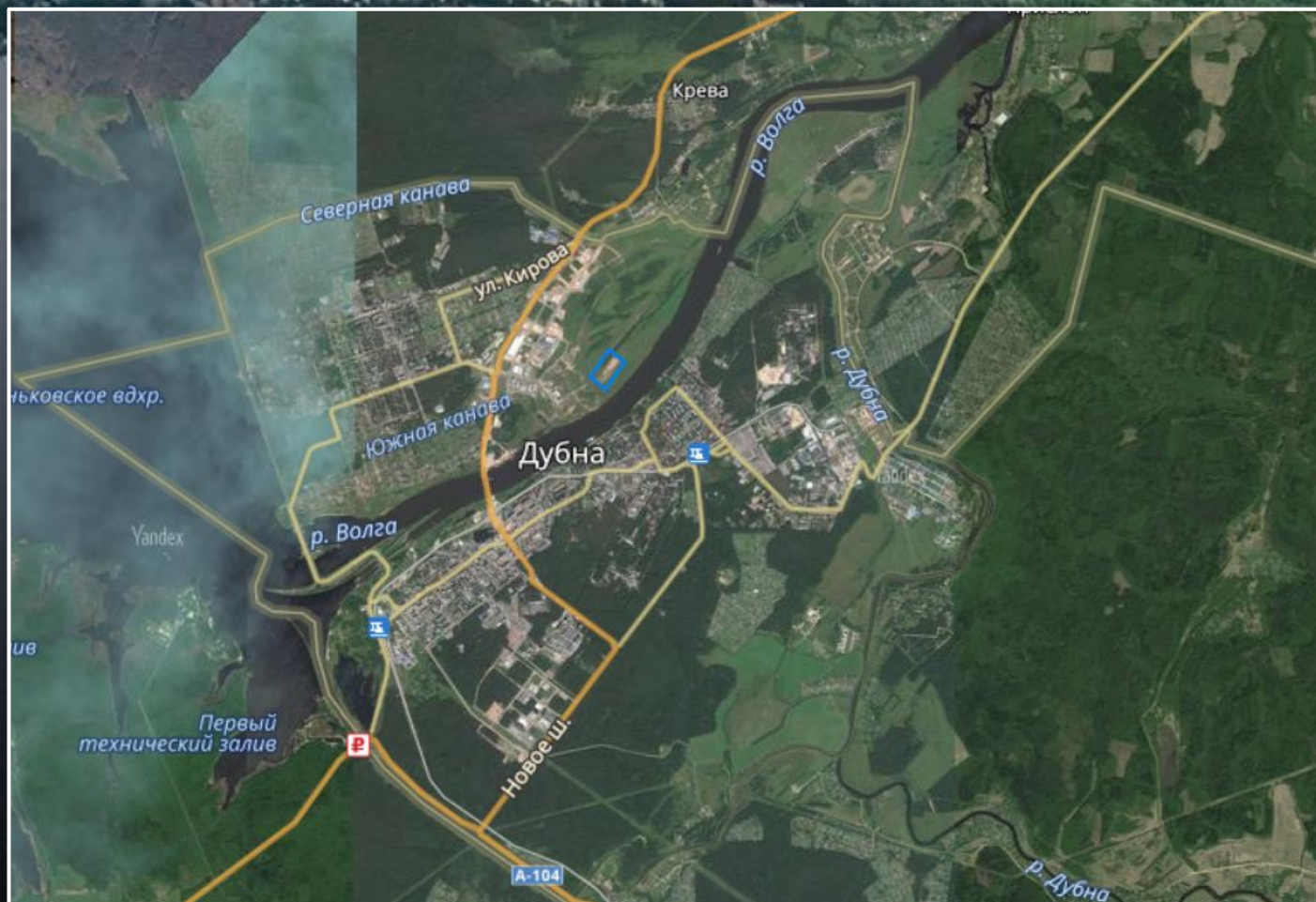
- 1) Рассмотреть вопросы инженерно-геодезических изысканий для строительства жилого дома;
- 2) Изучить особенности проектирования и создания на местности геодезической разбивочной основы для строительства объекта;
- 3) Провести оценку точности геодезических сетей, создаваемых при строительстве здания, а также выявить соответствие требованиям нормативной документации, действующей в Российской Федерации;
- 4) Раскрыть способы переноса проекта здания на местность;
- 5) Рассчитать ориентировочную стоимость геодезических работ и время, необходимое на их выполнение.

Нормативные требования

- СП 11-104-97. Инженерно-геодезические изыскания для строительства.
- ГОСТ 21779-82. Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски.
- СП 126.13330.2017. Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция СНиП 3.01.03-84.
- СП 47.13330.2016 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.
- ГОСТ 23616-79 (СТ СЭВ 4234-83) Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Контроль точности.



Местоположение объекта



Город Дубна Московская область

Район работ



- район производства работ

Схема расположения района работ

Технические особенности возводимого сооружения



- Высота – 63,5 м;
- Фундамент - свайный;
- Стены и пилоны - монолитные железобетонные;
- Плиты перекрытия - монолитные железобетонные плоские;
- Стены лестничной клетки между пилонами – ненесущие;
- Лифтовые шахты - монолитные железобетонные;
- Водосток - внутренний.

Создание геодезической разбивочной основы на строительной площадке



Тахеометра Sokkia FX-105

Схема разбивочной сети строительной площадки

Точность угловых измерений	5"
Точность линейных измерений на отражателе	2 мм + 2 ppm
Точность линейных измерений без отражателя	3 мм + 2 ppm
Дальность с отражателем	5000 м
Дальность без отражателя	500 м
Температурный режим	от - 20°C до + 50°C
Комплектация	двухосевой, ± 6'
Клавиатура	буквенно-цифровая, с одной стороны
Дисплей	пп409 пп408 цветной сенсорный, 3,5 дюйма
Отвес	оптический
Целеуказатель	есть
Указатель створа	есть
Порты передачи данных	RS-232, USB, mini USB
Память	внутренняя, 500 Мб
Питание	аккумулятор BDC70 (7.2V, 5.2 Ач, Li-Ion)
Вес прибора	5,7 кг
Габаритные размеры	191 x 174 x 348 мм
	IP65

Приближенная оценка точности

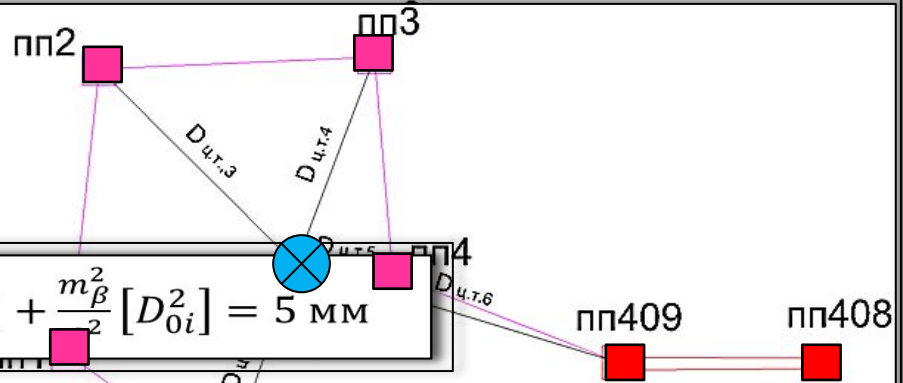
Критерии вытянутости хода:

$$\frac{[S]}{L} \leq 1.3,$$

$$\eta_{max} \leq \frac{1}{8} \cdot L,$$

$$\alpha_{max} \leq 24^\circ$$

Прибл
ПОЛИГОН



$$M^2 = [m_s^2] + \frac{m_\beta^2}{2} [D_{0i}^2] = 5 \text{ мм}$$

$$[S] = 175.507 \text{ м}, L$$

Предельная относительная линейная погрешность хода:

$$\frac{[S]}{L} = \frac{175.507 \text{ м}}{58.381 \text{ м}} = 3.0 \leq 1.3.$$

пп125 ■

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{17000}$$

деления центра тяжести хода



Строгая оценка точности

*Ведомость оценки точности положения
пунктов*

Пункт	М, м	Мх, м	Му, м	-
пп1	0,002	0,001	0,001	-
пп2	0,003	0,002	0,002	-
пп3	0,002	0,001	0,002	-
пп4	0,002	0,001	0,001	-
М min	Пункт	М max	Пункт	М средняя
0,002	пп1	0,003	пп2	0,002

Схема проекта сети в программе

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{13000}$$



Создание внешней разбивочной сети

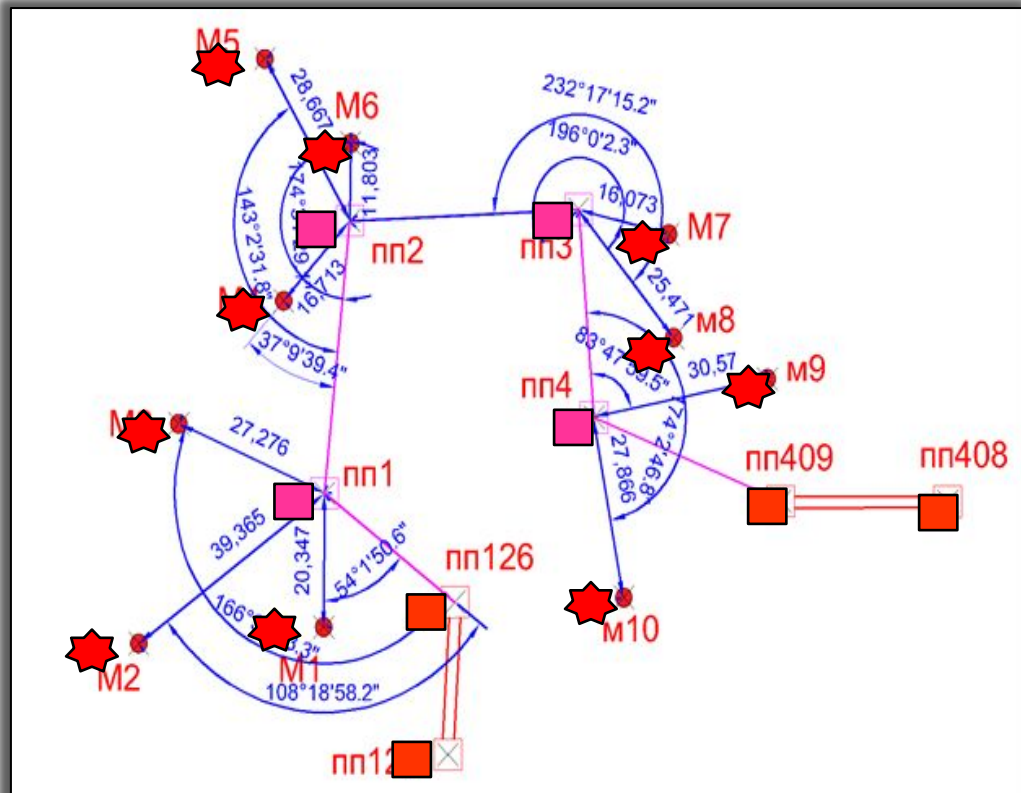


Схема измерений при определении координат центров марок

$$m_c = \sqrt{m_{\text{исх}}^2 + m_{\text{ц}}^2 + m_{\text{в}}^2 + m_{\text{сб.з.}}^2}$$

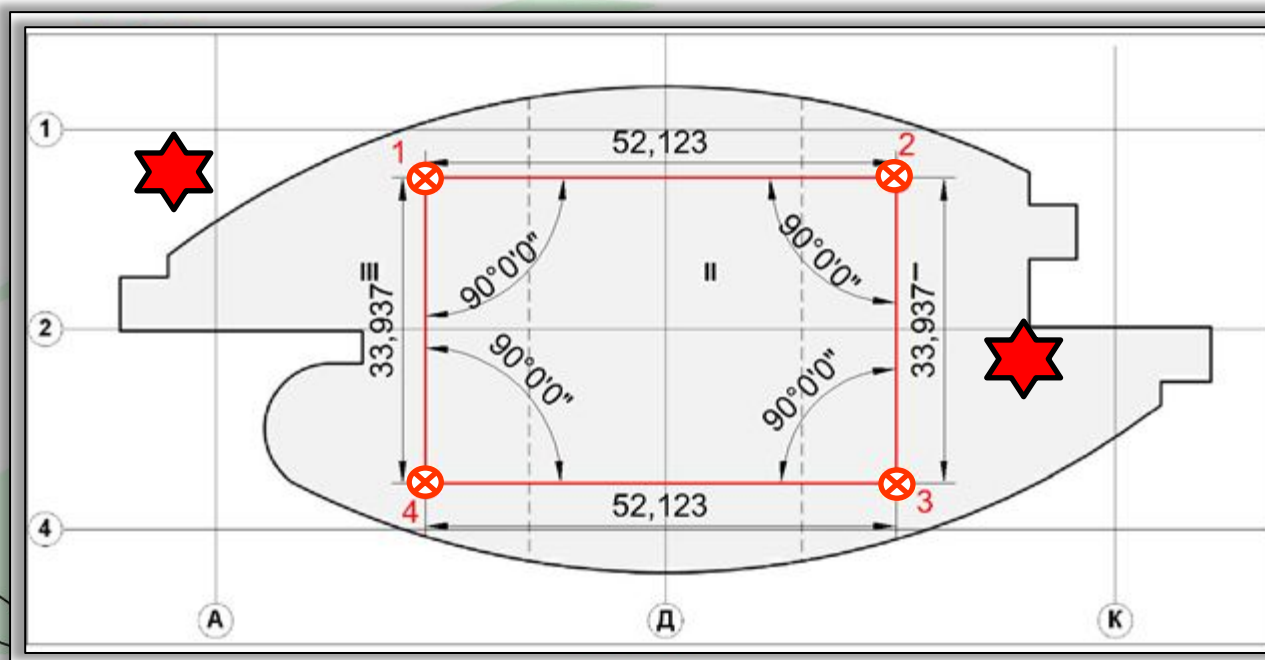
Результаты вычисления СКО:

Станция	Марка	
пп1	M1	3.2
	M2	3.3
	M3	3.2
пп2	M4	3.2
	M5	3.2
	M6	3.1
пп3	M7	3.2
	M8	3.2
пп4	M9	3.2
	M10	3.2

Относительная линейная погрешность:

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{12000}$$

Создание внутренней разбивочной сети



*Способ обратной линейно-угловой засечки
сети*

Приближенная оценка точности

$$M^2 = m_{\text{св.ст.}}^2 + m_{\text{п.с.}}^2$$

Погрешность свободной станции:

$$m_{\text{св.ст.}}^2 = m_x^2 + m_y^2 + m_{\text{и.д.}}^2 = 4,6 \text{ мм}^2$$

Погрешность полярного способа:

$$m_{\text{п.с.}}^2 = m_s^2 + \frac{m_\beta^2}{\rho^2} \cdot S^2 + m_\phi^2 = 5,2 \text{ мм}^2$$

Относительная ошибка сети:

$$\frac{1}{T} = \frac{1}{10948}$$

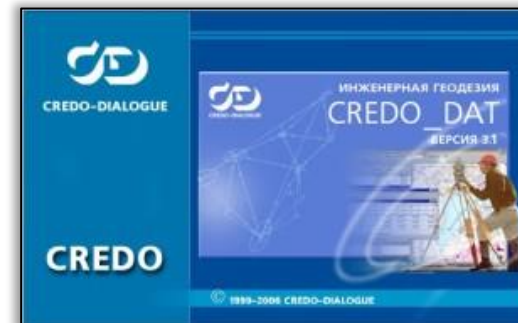


Строгая оценка точности

Ведомость оценки точности положения
пунктов

Пункт	M, м	Mx, м	My, м	
1	0,003	0,003	0,002	-
2	0,005	0,003	0,003	-
3	0,004	0,002	0,003	-
M min	Пункт	M max	Пункт	M средняя
0,003	1	0,005	2	0,004

Относительная ошибка сети:



Создание высотной основы строительной площадки

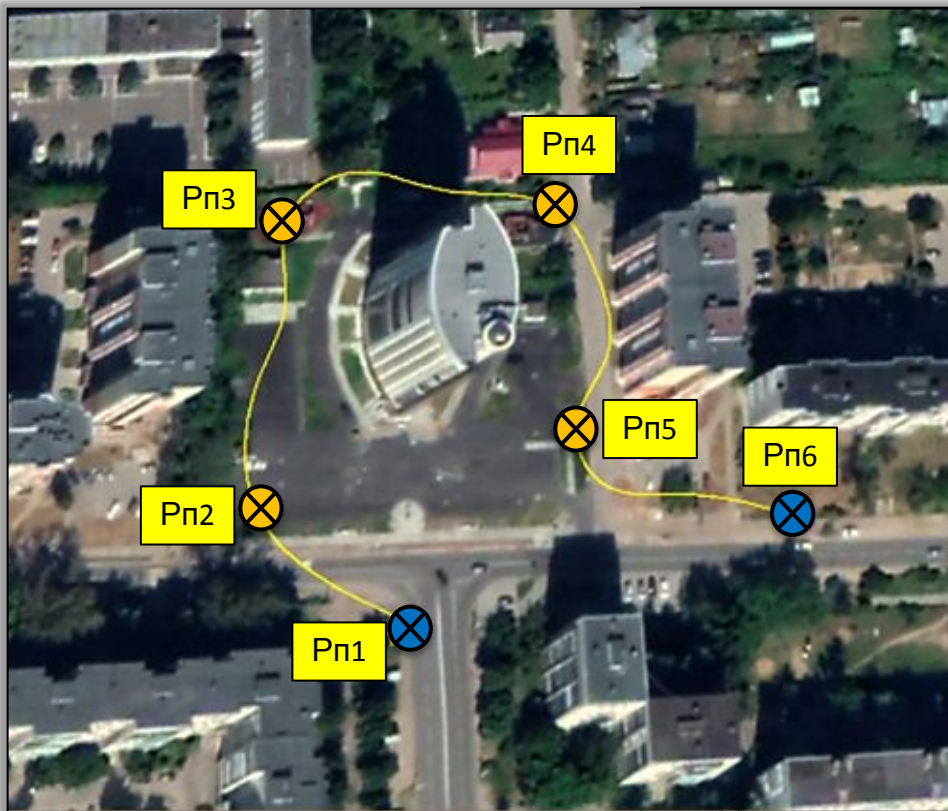


Схема нивелирной сети

Оценка точности нивелирной сети

окусное	0,3М
е	$m_h = \eta\sqrt{L}$
итяного	1:100
ера	$m_{h1}^2 = 5^2 \times 0.070 = 1,75 \text{ мм}^2$ и
р	$m_{h2}^2 = 5^2 \times 0.106 = 2,65 \text{ мм}^2$
а деления	1°

Вес каждого нивелирного хода:

боты	±15'
СКО	$P = \frac{C}{m_h^2}$
оч	$P_I = 0,57$ и $P_{II} = 0,38$
ры	$P_{Pп3} = P_I + P_{II} = 0,95$

СКО точки Pп3

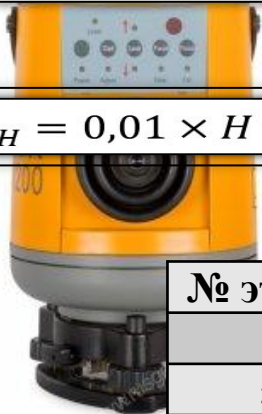
$$m_H = \sqrt{\frac{C}{P_{Pп3}}} = 1 \text{ мм}$$

хранения

Передача осей с исходного на МОНТАЖНЫЙ ГОРИЗОНТ

Точность для передачи точек базисной
фигуры на высокие монтажные
горизонты

Оценка точности передачи точек
прибором вертикального
проектирования



$$m_H = 0,01 \times H + 0,3 \text{ мм} = 0,93 \text{ мм}$$

$$m_{пр} = \sqrt{\frac{m_H^2 + m_{виз}^2}{n} + (m_{ц}^2 + m_{ф}^2)n}$$

№ этажа	H, м	m _ц , мм	m _{виз} , мм	m _{пр} , мм	Тип зенитного проектирования	
					оптический	лазерный
1	3	0.33	0.02	1.59		
5	15	0.46	0.09	1.59		
10	30	0.6	0.17	1.61		0 м
15	45	0.74	0.25	1.62		+45°C
	54	0.83	0.30	1.63		

Прибор вертикального
проектирования
RGK V200

масса	5,8 кг
Габариты	160x160x275 мм
Наличие стабилизатора на сервоприводах	Есть

Разбивочные работы на монтажном горизонте

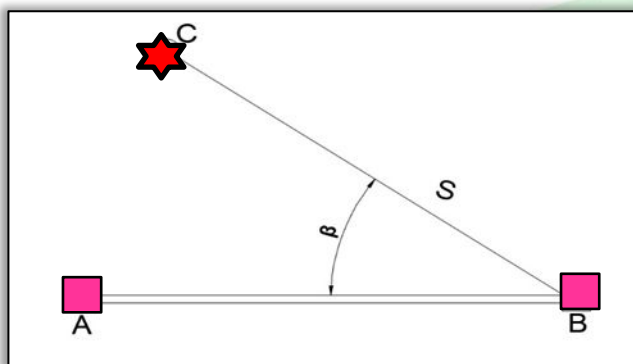


Схема способа полярных координат

Погрешность полярного метода:

$$m_{\Pi}^2 = m_{\alpha}^2 + m_{\phi}^2 + m_{\beta}^2 + m_{\text{с.м.}}^2$$

$$m_{\Pi} = 1,9 \text{ мм.}$$

Предельная погрешность измерения:

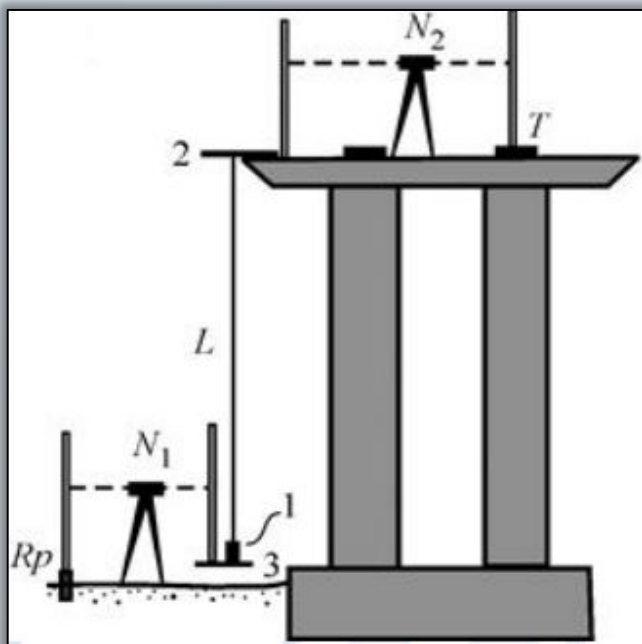
$$\delta = \frac{\Delta}{2} = \frac{10}{2} = 5$$

СКП измерений для реализации данного допуска:

$$m = \frac{\delta}{2,5} = 2 \text{ мм}$$



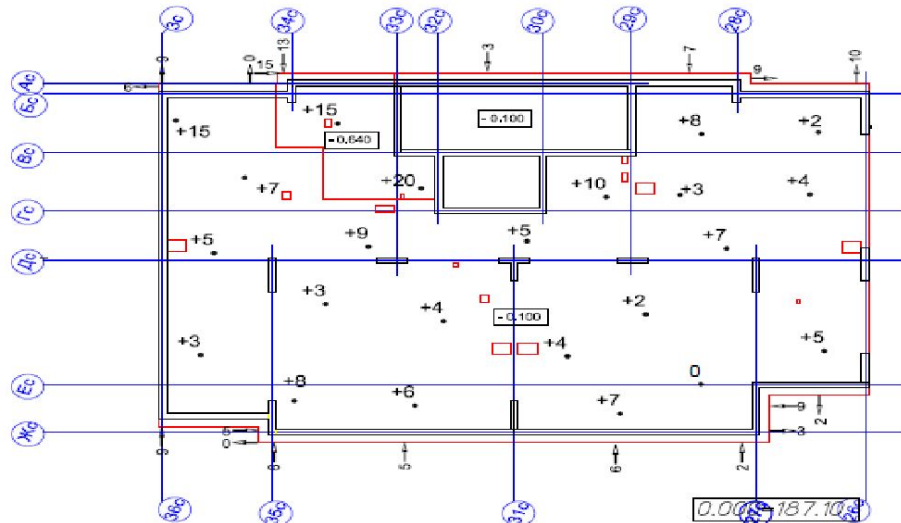
Передача отметок на монтажные горизонты



Метод передачи отметок на монтажный горизонт с помощью лазерной рулетки

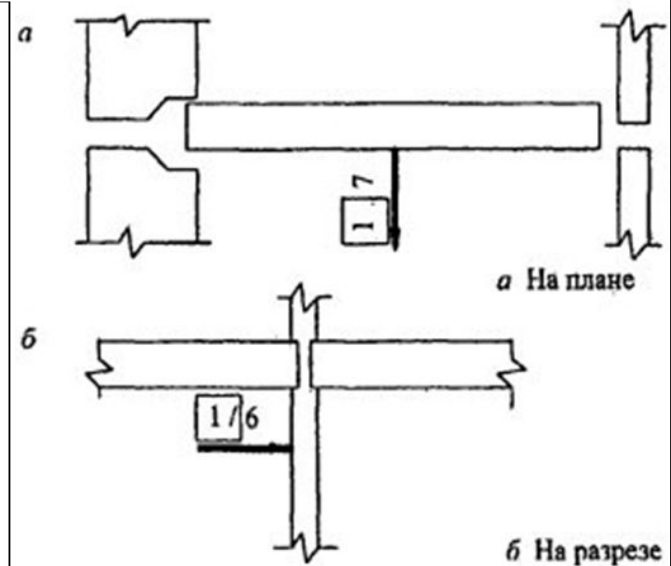
Дальность измерения	Отметка репера Т вычисляется:
Точность в стандартных условиях	$\pm 1 \text{ мм}$
Память	$H_{RpM} = H_{RpO} + a + bc - d$ 30 измерений
Датчик угла наклона	$+ 360^\circ$
Точность определения превышения между исходным и монтажным горизонтами:	СКП определения превышения между исходным и монтажным горизонтами:
Камера	да
Источник питания	$m_h^2 = m_S^2 + m_{от.р.}^2 + m_\Phi^2$ (2 шт.)
Защита от влаги и пыли	IP65
Рабочая температура	от -10 до $+50 \text{ }^\circ\text{C}$
Габариты	$m_h = 1,7 \text{ мм}$ $145 \times 58 \times 29 \text{ мм}$

Исполнительные съемки



					Заказчик: ООО		
					Исполнитель: ООО "Шир" _____		
					Адрес объекта		
Изм.	Кол. упр.	Лист	И. Док.	Проф.	Дата	Объект строительства	
Г.Л. Упр.						Страна	Лист
Нач. упр.						ИД	1
Ст. экз.						Исполнительная схема	
Изм. ТМ						ООО "Проектировщик"	
Ген. экз.							
Изм. экз.							

Копировал:



*Примеры указаний
действительных отклонений
поверхностей элементов от
вертикальности*

Пример исполнительного чертежа

Организационно-экономическая часть

Итоговая нормативная сметная стоимость на объекте при проведении комплекса геодезических работ для строительства монолитного жилого дома с учетом НДС составила 323 627,41 руб.

An aerial photograph of a cityscape. In the foreground, there are several modern, multi-story apartment buildings with orange and grey facades. One building is under construction, with a crane on top. In the background, there are older, multi-story buildings, a river, and a bridge. The sky is blue with white clouds.

Спасибо за внимание!