

Комбинированные методы при решении геодезических задач Куспаев Н.Д.¹, Картбаев Е.Б.²

¹Куспаев Нургалый Джумагалиевич - инженер-строитель;

²Картбаев Еркин Бекмурзаевич - офис-менеджер,

Административно-хозяйственное управление,

Республиканское государственное предприятие

Актюбинский региональный государственный университет им. К. Жубанова,

г. Актобе, Республика Казахстан

Аннотация: при строительстве новых зданий и сооружений важную роль играют инженеринговые услуги по геодезическим работам с начала строительного процесса, начиная с разбивки главных осей, вплоть до завершения строительно-монтажных работ. В ходе геодезического сопровождения хода строительства зданий и сооружений все методы решения геодезических задач применимы и особенно нужно отметить то, что при выполнении составляющих строительно-монтажных работ некоторые методы решения имеют преимущественные значения.

За основу данной статьи взято геодезическое сопровождение хода строительства общежития на 500 мест для АРГУ по адресу: г. Актобе, проспект А. Молдагуловой, № 34. Работа имеет рекомендательный характер, так как строительство данного объекта находится на стадии монтажа фундаментных блоков.

Ключевые слова: главные оси зданий и сооружений, «нулевая отметка», абсолютные отметки, геодезическая стальная мерная лента, нивелир, лазерный тахеометр, высотные отметки, репер, ориентир, выбросная точка.

Геодезическое сопровождение хода строительства начинается со дня принятия строительной площадки от геодезистов земельного комитета с указанием местных координат и реперов земельного участка, выраженных большими числами и приводят к громоздким вычислениям, которые могут привести к ошибочным числовым значениям. Поэтому предлагаем ввести объектные прямоугольные системы координат, которые могут высвечиваться на дисплее электронного прибора непосредственно при контрольных измерениях и не требуются проведение дополнительных вычисления специалистами.

На рис. 1 приведем внемасштабный план разбивки главных осей объекта. К основным работам по геодезическому сопровождению хода строительства относятся закрепление главных осей и контроль высотных отметок на каждом этапе технологического процесса.

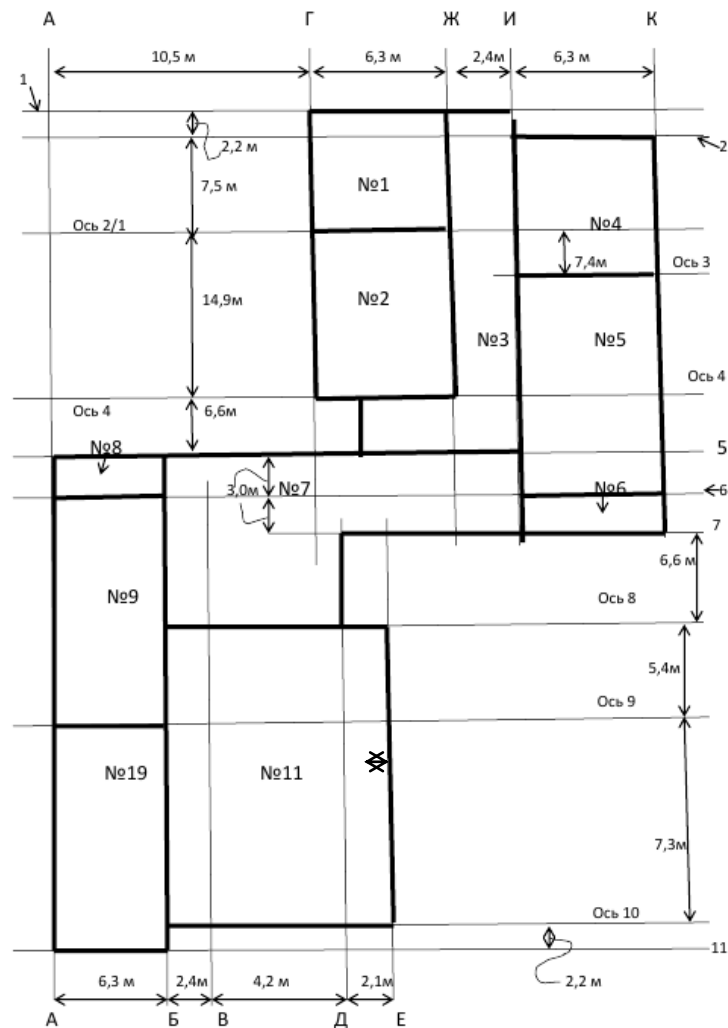


Рис. 1. Схема расположения главных осей общежития на 500 мест (внемасштабная схема)

Используемые геодезические приборы и инструменты:

Лазерный тахеометр «CST/Berger – 350R», оптический нивелир «NA- 150», геодезическая мерная стометровая лента, стальная проволока $d = 3\text{mm}$ и металлические колышки из арматуры $d = 12\text{mm}$, $l = 700\text{mm}$, специальные геодезические стальные штыри. Для данного объекта введем индивидуальные объектные координаты для точек, находящихся на пересечении главных осей запроектированного общежития (таблица 1).

Таблица 1. Индивидуальные координаты главных осей общежития

№ точек	Y	X	H	№ точек	Y	X	H
Г - 1	-34,40	0,000		А - 6	0,000	-10,50	
Ж - 1	-34,40	6,300	записи	Б - 6	0,000	-4,200	записи
И - 1	-34,40	8,700	производим	И - 6	0,000	8,700	производим
И - 2	-32,00	8,700	при	К - 6	0,000	15,70	при
К - 2	-32,00	15,70	контрольн.	Д - 7	3,000	2,400	контрольн.
Г - 2/1	-24,50	0,000	замерах	И - 7	3,000	8,700	замерах
Ж - 2/1	-24,50	6,300		К - 7	3,000	15,70	
И - 3	-17,10	8,700		Б - 8	9,600	-4,200	
К - 3	-17,10	15,70		Д - 8	9,600	2,400	
Г - 4	-9,600	0,000		Е - 8	9,600	4,500	
Д - 4	-9,600	2,400		А - 9	15,00	-10,50	
Ж - 4	-9,600	6,300		Б - 9	15,00	-4,200	
А - 5	-3,000	-10,50		Б - 10	22,30	-4,200	
Б - 5	-3,000	-4,200		Е - 10	22,30	4,500	

Д - 5	-3,000	2,400		А - 11	24,50	-10,50	
И - 5	-3,000	8,700		Б - 11	24,50	-4,200	

За координатную ось Х принимаем ось б, а за ось Y – ось Г здания, относительная отметка чистого пола является началом координат для всех высотных отметок, что позволит контролировать высотные отметки отдельных конструкции и составляющих элементов самого здания при промежуточных контрольных замерах.

После снятия плодородно-растительного слоя и вертикальной планировки дна разработанного котлована под фундаменты общежития при помощи лазерного тахеометра на дне котлована закрепляем оси б и Г, определяющие индивидуальные координатные оси данного объекта. По этим осям на весь котлован натягиваются стальные проволоки, вдоль которых забиваются колышки из арматуры $d = 12$ mm, определяющие пересечения осей (*буквенных и цифровых*) из таблицы № 1. Разбивка лазерным тахеометром требует большой затраты рабочего времени и кроме того из-за положения отражателя приводят к линейным неувязкам. А применение мерной геодезической ленты ускоряет ход разбивки и дает более точные результаты при применении методов прямоугольных координат и «линейных засечек» [1., с.96,109]. Для построения прямоугольных секций фундаментов используем таблицу Пифагоровых троек чисел [2., с.20,23]. Начиная с секции № 1, имеющей размеры 6,3х9,7 м, выбираем тройку чисел 65, 72 и 97 в дециметрах и строим прямоугольный треугольник с прямым углом в точке Г-1 с катетом 65 дм (*который впоследствии укорачивается на 2 дм*) поперек оси Г и с катетом 72 дм (*который впоследствии удлиняется на 25 дм*) вдоль оси Г, при этом гипотенуза равна 97 дм. То есть один из катетов построен с перебором, а другой – с недобором. Аналогично строятся все прямоугольные секции. При разбивке «Г»- образных секций № 3 и № 7 применяются построения двух прямоугольников. Последовательность построения секции и соответствующих «Пифагоровых троек чисел» приведем в таблице 2 (*значения а, b и с даны в дециметрах*).

Таблица 2. Посекционное применение построения прямоугольников

№ секции	Ширина мм	Длина мм	а	±	б	±	с
№1	6300	9700	65	- 2	72	+ 25	97
№2	6300	14900	72	- 9	135	+ 14	153
№3	2400	24600	24	0	143	+ 103	145
	6300	6600	65	- 2	72	- 6	97
№4	6300	11900	72	- 9	135	- 16	153
№5	6300	17100	72	- 9	135	+ 36	153
№6	3000	6300	33	- 3	56	+ 7	65
№7	6000	10500	60	0	91	+ 14	109
	6600	6600	65	+ 1	72	- 6	97
№8	3000	6300	33	- 3	56	+ 7	65
№9	6300	15000	72	- 9	135	+ 15	153
№11	8100	12700	85	- 4	132	- 5	157
№19	6300	9500	60	+ 3	91	+ 4	109

Верхние отметки металлических колышек при помощи нивелира закрепляются на уровне низа фундаментов (*верхние отметки подбетонок*). После монтажа перекрытий каждого этажа при помощи лазерного тахеометра оси б и Г передаются на нижние площадки каждого этажа и разбивка при помощи «Пифагоровых троек чисел» повторяется согласно данным таблицы № 2. При трассировании осей трубопроводов, автомобильных и железных дорог пикетажно можно применять тройку чисел 9, 40 и 41. При этом катет в девять метров откладывается перпендикулярно оси трассы, а катет, равный 40 метрам, откладывается вдоль оси, следует отметить то, что пикет равен по длине 100 метрам (40 + 40 + 20). В точках поворота трассы в отсутствии геодезических инструментов можно строить прямоугольные треугольники при помощи синуса и косинуса угла поворота, вычисленных при помощи микрокалькуляторов. Применение «Пифагоровых троек чисел» намного убыстряет процесс разбивки, так как на каждую установку геодезических приборов затрачивается почти около 30 минут рабочего времени.

Список литературы

1. Радионов М. Геодезия Москва, 1972 г. С. 456.