

Лабораторная работа №4

Проектирование полей аналитическим, графическим и графомеханическим способами. Проектирование полевой дорожной сети

Задание 1. Проектирование полей аналитическим способом

Цель задания: запроектировать четырехпольный овощной севооборот аналитическим способом.

Исходные данные: план землепользования в масштабе 1:10000, каталог координат окружной границы землепользования, ведомости перевычисления координат.

Для освоения методики аналитического проектирования полей предусматривается проектирование четырехпольного овощного севооборота на участке, ограниченном точками 1–2–11–20. Длины линий и углы этого четырехугольника необходимо получить по координатам точек решением обратных геодезических задач. Вычисления производятся в обычной координатной ведомости, которая заполняется в обратном порядке. Затем составляется схематический чертеж участка, на котором показываются длины линий и внутренние углы (рис.1).

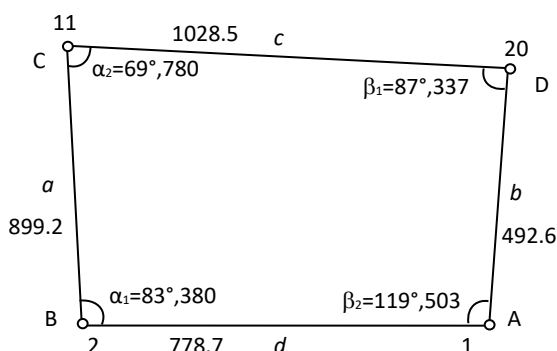


Рис. 1. Схема исходных данных для аналитического проектирования

Общую площадь участка можно определить по координатам поворотных точек.

При выполнении данного задания площадь участка следует определить по формулам

$$2P = BC \cdot BA \cdot \sin\alpha_1 + DC \cdot DA \cdot \sin\beta_1; \quad (1)$$

$$2P = CD \cdot CB \cdot \sin\alpha_2 + AD \cdot AB \cdot \sin\beta_2. \quad (2)$$

Вычислив по приведенным формулам общую площадь массива, определяем проектную площадь одного поля с точностью до 0,01 га.

Поскольку участок имеет неправильную форму, поля проектируются в форме трапеций (за исключением последнего).

Проектные элементы трапеций (рис. 2) вычисляются по приведенной ниже формуле:

$$a_1 = \sqrt{a^2 - 2P'(ctg\alpha_1 + ctg\alpha_2)}. \quad (3)$$

При решении задачи предварительно рекомендуется вычислить постоянную величину:

$$A = 2P'(ctg\alpha_1 + ctg\alpha_2). \quad (4)$$

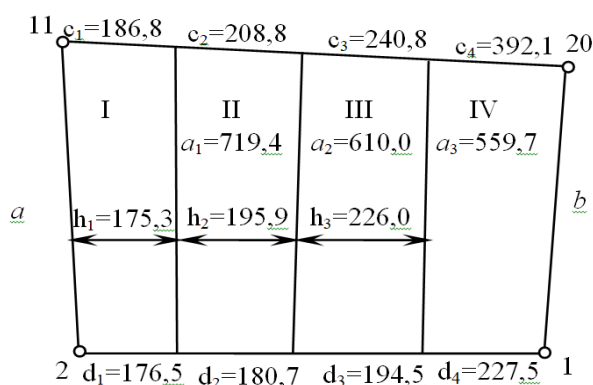


Рис. 2. Схема полей овощного севооборота

Подставляя в формулу (20) полученное значение A , вычисляем последовательно величины для последующих трапеций:

$$a_2 = \sqrt{a_1^2 - A};$$

$$a_3 = \sqrt{a_2^2 - A}.$$

Для каждой трапеции вычисляются их высоты и боковые стороны:

$$h_1 = \frac{2P'}{a + a_1}, \quad h_2 = \frac{2P'}{a_1 + a_2}, \quad h_3 = \frac{2P'}{a_2 + a_3}; \quad (5)$$

$$c_1 = \frac{h_1}{\sin\alpha_2}, \quad c_2 = \frac{h_2}{\sin\alpha_2}, \quad c_3 = \frac{h_3}{\sin\alpha_2}; \quad (6)$$

$$d_1 = \frac{h_1}{\sin\alpha_1}, \quad d_2 = \frac{h_2}{\sin\alpha_1}, \quad d_3 = \frac{h_3}{\sin\alpha_1}, \quad (7)$$

где a_1 и a_2 – нижние и верхние основания трапеций, м;

P' – проектная площадь одного поля, м²;

α_1 и α_2 – углы при нижнем основании трапеций;

h_1, h_2, h_3 – высоты трапеций, м;

c_1, c_2, c_3 и d_1, d_2, d_3 – боковые стороны трапеции.

Боковые стороны последнего поля неправильной формы находятся как дополнение суммы боковых сторон трапеций до соответствующих длин линий участка. Результаты вычислений сторон a, h, c и d записываются на схематический чертеж (см. рис. 2). Для контроля определяется удвоенная площадь последнего поля по формулам, аналогичным (2) и (3), которая должна отличаться от проектной не более чем на 0,01 га.

Задание 2. Проектирование графическим способом. Проектирование земельного участка под многолетние насаждения

Цель задания: запроектировать четыре поля полевого севооборота графическим способом, запроектировать участок под многолетние насаждения.

Исходные данные: план землепользования в масштабе 1:10000, экспликация земель до землеустройства, калька контуров, ведомость трансформации земель.

Применение графического способа наиболее целесообразно при размещении полей севооборотов на крупных пахотных массивах, так как он позволяет соблюсти параллельность длинных сторон участков и повысить точность проектирования.

В соответствии с заданием необходимо запроектировать графическим способом четыре равновеликих поля восьмипольного полевого севооборота на массиве пахотных земель в северо–западной части землепользования. Предварительно на этом массиве следует предусмотреть трансформацию земель. Общую площадь массива пахотных земель с учетом намеченной трансформации земель можно установить по данным кальки контуров. Проектирование полей необходимо выполнить в форме трапеций, основания которых должны быть параллельны линии окружной границы 25–26. По одной из длинных сторон каждого поля необходимо запроектировать полевую дорогу шириной 4 м.

Участки, имеющие форму прямоугольников, трапеций и треугольников, проектируют графическим способом. При этом вначале определяют общую площадь массива пахотных земель (P_m) и исключают из нее площади вкрапленных контуров. В результате получают чистую площадь. Вычисляют среднюю площадь поля севооборота (P_n):

$$P'_n = \frac{P_m}{n}, \quad (8)$$

где n – количество проектируемых полей в массиве.

Последовательность проектирования выполняется в соответствии с порядковой нумерацией полей. При этом проектирование, увязка и записи участков (полей) производят по-разному, в зависимости от размера контуров. Измерение линий для вычисления площадей проектируемых участков выполняют на плане с помощью циркуля–измерителя и масштабной линейки. При измерениях на плане следует учитывать деформацию бумаги согласно методике, изложенной в предыдущем задании. Проектирование чаще всего выполняют трапецией в несколько приемов. Вначале проводят предварительную проектную линию, параллельно заданной стороне. Измерив основания трапеций a , b и высоту h , вычисляют площадь поля в первом приближении:

$$P_n = 1/2(a + b)h. \quad (9)$$

Отклонение вычисленной площади (P_n) от проектной (P'_n) не должно превышать

$$f_{P_{\text{дон(ра)}}} = \pm 0,05\sqrt{P} \quad (2a), \quad (10)$$

где P – проектная площадь одного поля.

При недопустимом расхождении определяют площадь дорезки (отрезки):

$$\Delta P = P_{II} - P'_{II}, \quad (11)$$

ее высоту

$$\Delta h = \frac{\Delta P}{b}, \quad (12)$$

и уточненную высоту

$$h' = h + \Delta h. \quad (13)$$

Значение высоты h' может считаться окончательным, если расхождение его с предыдущим не превышает графической точности измерений на плане

(0,2 мм). Окончательное значение высоты откладывают на перпендикуляре к основанию a , проводят проектную линию b' и контролируют вычислением площадь поля.

$$P_{II} = 1/2(a + b') \cdot h'. \quad (14)$$

Если проектная линия пересечет контуры ситуации (вкрапления), то высоту дорезки (отрезки) вычисляют по средней линии трапеции:

$$\Delta h = \frac{\Delta P}{S}, \quad (15)$$

при этом длину средней линии берут не всю, а только часть, проходящую по проектному участку, исключая ту ее длину, которая проходит по вкрапленному контуру.

Поле IV может быть получено как остаток площади массива, после проектирования в нем полей I–III. Однако это было бы бесконтрольно. Поэтому площадь поля IV вычисляется графическим путем.

Допустимую невязку в сумме площадей полей при сравнении ее с общей площадью массива при графическом проектировании определяют по формуле

$$f_{\text{дон}(za)} = \pm 0,05 \frac{M}{10000} \sqrt{P(za)}. \quad (16)$$

Невязку распределяют прямо пропорционально площади запроектированных полей.

Записи по проектированию ведут в ведомости графического проектирования. Таблица расчетов и соответствующий ей рисунок приведены в прил. 1 и 2.

Участок под многолетние насаждения заданной площади P (задается преподавателем) необходимо запроектировать графическим способом линией, проходящей через точку $20'$ (рис. 3).

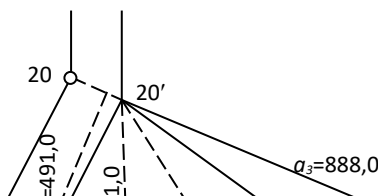


Рис. 3. Схема проектирования сада

Основания a и высоты h измеряют на плане графически с помощью масштабной линейки и измерителя. Сравнивая P' с P , устанавливают недостающую площадь. Треугольник дорезки будет располагаться выше предварительной границы и его высотой явится перпендикуляр h , опущенный из точки 20' на линию 41–40 окружной границы землепользования (или его продолжение). Длину высоты h берут с плана графически. Тогда основание треугольника дорезки вычисляют по формуле

$$a = \frac{2\Delta P}{h}, \quad (17)$$

где ΔP – недостающая площадь, м².

Полученное расстояние a откладывают от точки 41 и фиксируют точку К. Линия 20'–К будет являться границей запроектированного земельного участка под многолетние насаждения. Контролируют решение задачи вычислением площади фигуры 20'–К–41.

Задание 3. Проектирование полей графо–механическим способом. Проектирование полевой дорожной сети. Составление экспликации земель по проекту

Цель задания: запроектировать четыре поля полевого севооборота графо–механическим способом, допроектировать полевую дорожную сеть, составить экспликацию земель по проекту.

Исходные данные: план землепользования в масштабе 1:10000, калька контуров, экспликация земель до землеустройства.

Графо–механический метод проектирования является наиболее распространенным в практике выполнения землеустроительных работ. Он прост в применении и позволяет проектировать участки неправильной формы. Участки не проектируют только планиметром, так как это приводит к необходимости выполнять большое количество приближений, чтобы получить заданную площадь участка (поля). Поэтому при проектировании

механический способ применяют в комбинации с графическим, т. е. планиметром вычисляют площадь участка, спроектированного в первом приближении, а недостающую или избыточную площадь проектируют графически (треугольником, трапецией или прямоугольником) в зависимости от условий проектирования.

Процесс проектирования выполняют следующим образом. Вначале, как и в предыдущем случае, определяют площади массива и поля севооборота (формула 14). Проводят предварительную проектную линию исходя из целесообразности планового размещения поля. Двумя обводами планиметра для отграниченного участка определяют его площадь в первом приближении (P_n). Затем по формулам рассчитывают недостающую или избыточную площадь ΔP и ее высоту Δh . Значение Δh откладывают по перпендикуляру к предварительной проектной линии b , проводят окончательную проектную линию b' . Дорезку недостающей или избыточной площади и связанные с ней расчеты можно выполнять по средней линии трапеции (формула 16), а последовательность действий при этом будет такой же, как она описана выше для графического проектирования. Контролируют вычисление площади поля двумя обводами планиметра.

Схема расположения полей в массиве при графо–механическом проектировании приведена в прил. 3.

Для организации внутрихозяйственных перевозок между хозяйственным центром и полями севооборотов проектируют полевою дорожную сеть. Ширина полевых дорог для обслуживания грузопотока и передвижения сельскохозяйственной техники, переездов людей с усадебного центра на поля и обратно должна составлять 4–8 м. Внутрихозяйственные дороги размещают вдоль границ полей севооборотов. При выполнении лабораторных работ необходимо запроектировать полевые дороги шириной 4 метра по границам полей полевого севооборота. Площадь под проектируемые дороги исключают из поля, за счет которого она запроектирована. Из ведомостей проектирования полей графическим и графо–механическим способами производится выборка запроектированной полевой дорожной сети и оформляется в виде таблицы.

Таблица 1. Ведомость проектирования дорог

№ п.п.	№ поля	Размеры, м		Площадь, м
		длина	ширина	
1	I	1397	4,0	0,6
2	II	1408	4,0	0,6
3	IV	1410	4,0	0,6
4	V	1250	4,0	0,5

5	VI	1000	4,0	0,4
6	VII	1660	4,0	0,7
ИТОГО				3,4

В процессе технического проектирования производят увязку площадей проектных участков в пределах массивов, контуров, в которых они проектировались. На основе увязанных площадей составляют проектную экспликацию. Суммируют итоговые данные по севооборотам, получают проектную площадь пахотных земель. По проектным площадям участков и контуров других земель сельскохозяйственного назначения составляют проектную экспликацию с учетом баланса земель по видам. Ее заполняют второй строкой красной тушью в экспликации, составленной до землеустройства.

Приложение 1

Ведомость проектирования полей графическим способом

№ поля	Площадь по проекту	Проектируется из трапеции	Первое приближение			Второе приближение	Запроектируемая площадь, га	Запроектируемые дороги, га	Чистая площадь, га
			(a+b), м	(a+b), м	h, м	P'п, га			
I	93,3	№1 – 93,3	1246+1388	1246+1388	706	93,0	93,0	0,6	92,4
II	93,3	№2 – 89,3	1388+1420	–	–	–	93,3	0,6	92,7
III	93,3	№1 – 99,7	1420+1428	–	–	–	93,0	0,6	92,4
IV	93,2	№1 – 93,2	1428+1406	–	–	–	93,8	–	93,8
				ИТОГО			373,1	1,8	371,3

Схема проектирования полей графическим способом

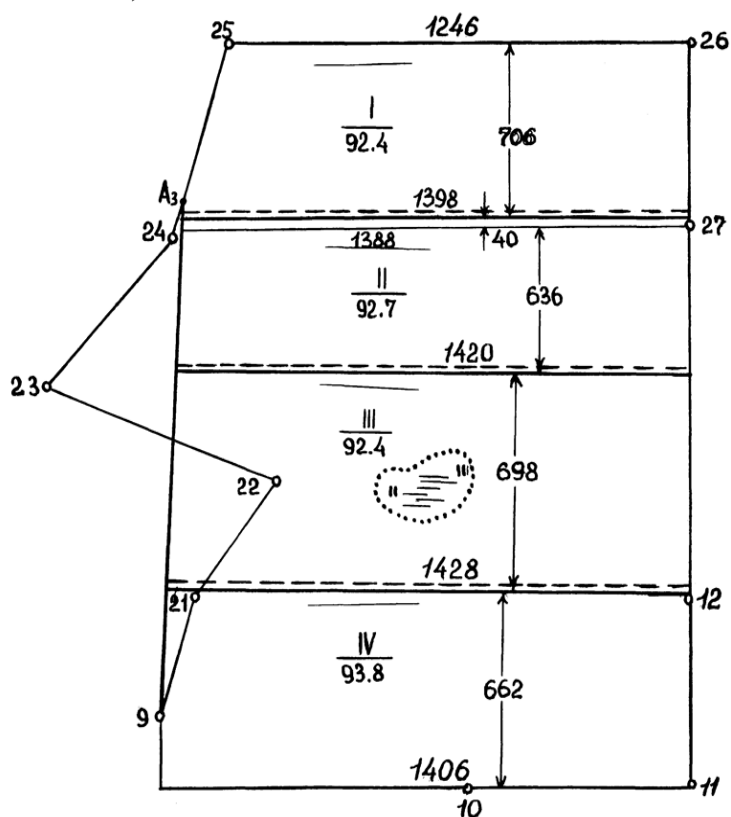


Схема расположения полей в массиве при графо-механическом проектировании

