

Башкортостан и Удмуртия, а также Кировской, Пензенской и Пермской областях, где темпы сокращения площадей сельхозугодий и пашни существенно выше средних показателей по округу.

Известно, что в сельском хозяйстве экономический процесс воспроизводства переплетается с естественным процессом воспроизводства сельхозугодий. На эффективность производства значительное влияние оказывают естественно-природные факторы. Так, качественные параметры и характеристики земель играют очень существенную роль. В растениеводстве основная задача состоит в обеспечении сельскохозяйственных культур необходимыми элементами питания. Именно в этом заключается главное содержание воздействия человека на сельскохозяйственные угодья, которые выступают в качестве предмета труда. Но, с другой стороны, такое воздействие на землю человек осуществляет с целью влияния на растения, т.е. здесь земля выступает уже как орудие или средство труда. Почва для сельскохозяйственного использо-

вания образовалась в результате естественного процесса в течение многих веков, однако в процессе производственной деятельности человек может в определённых рамках изменить её свойства, улучшить качественные характеристики. Качество почв, их плодородие, определяется свойствами и признаками самих почв, т.е. содержанием в них питательных веществ и свойствами, влияющими на степень усвояемости этих веществ. Кроме этого, продуктивность полей зависит от рельефа местности, засоренности камнями и ряда других причин. На величину урожая влияют тепло, влага и светообеспеченность растений, которые в немалой степени зависят от свойств почвы, состояния участков.

Эти обстоятельства не только указывают на многогранность и важность земель, как фактора сельскохозяйственного производства, но также на необходимость учёта различий в перечисленных показателях при сопоставлении эффективности деятельности отдельных хозяйствующих субъектов и даже отдельных участков сельхозугодий.

УДК 528

МЕТОД КОНТРОЛЯ СТАБИЛЬНОСТИ ОПОРНЫХ ПУНКТОВ И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НИМ ТЕРРИТОРИЙ

И.Я. Мурзайкин

В.И. Мурзайкин

Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия

С учетом современных требований еще до начала строительства на участке возводимых сооружений создается плано-высотная опорная сеть. Она должна обеспечивать не только весь комплекс строительно-монтажных работ, но и проведение наблюдений за деформациями сооружений как в строительный, так и эксплуатационный периоды. Поэтому вопросам выбора типа знаков, местоположения и обеспечения их устойчивости в период строительства и эксплуатации придается первостепенное значение.

Общим для натуральных наблюдений за осадками плотин, а также других объектов

промышленно-гражданского строительства является создание надежной высотной основы в виде кустовых реперов, удаленных от исследуемого сооружения на значительное расстояние. Высотная сеть, независимо от конструктивных особенностей сооружений, как правило, состоит из исходных реперов и контрольных марок, устанавливаемых на наблюдаемых объектах. При этом следует отметить, что расчеты позволяют установить оптимальные расстояния, в зависимости от геологических условий, на которые следует относить опорные кусты реперов от сооружений. Как правило, кусты состоят из трех реперов и рас-

полагаются они примерно на расстоянии 50 метров друг от друга из расчета определения превышений между ними с одной станции. Могут быть отступления от этого правила из-за топографических условий местности или каких-то других причин.

Превышения определяются высокоточным нивелированием с точностью ± 0.07 мм на станции.

Высокие требования к точности определения превышений, $m = \pm 0,15$ мм, связаны с необходимостью обеспечения достаточной точности при установлении стабильности реперов. Положение реперов в кусте считается стабильным, если превышения между ними в циклах изменяются не более чем на ± 0.3 мм [1]. Условия обеспечения стабильности исходных реперов в конечном итоге зависят, прежде всего, от природных и техногенных факторов. К природным - можно отнести инженерно-геологические, гидрогеологические условия и др., а к техногенным - влияние веса сооружений и наполнение водохранилища и др. Исходя из этого конструкция реперов и глубина их закладки, а также выбор местоположения будут определяться следующими условиями:

1) исходные реперы должны располагаться за зоной воронки оседания;

2) по возможности необходимо исключить влияние сезонных колебаний температуры;

3) якоря реперов должны закладываться вне зоны влияния грунтовых вод.

Такие же требования предъявляются и к обеспечению стабильности опорных плановых знаков.

При использовании спутниковых навигационных систем для определения координат геодезических пунктов обычно используют две основные формы построения сетей: 1) полигональная; 2) радиальная.

Используется радиальная схема наблюдений, как наиболее приемлемая при определении деформаций плотин, бортов карьеров, и т.д. [2]. Следует отметить, что независимо от схемы построения сетей должна быть обеспечена стабильность исходных пунктов, неизменность их планового положения. При этом очень важным моментом является то, что в каждом цикле измерений должны кон-

тролироваться положения исходных пунктов, образующих замкнутую фигуру, независимо от схемы построения сетей. Поэтому вопросам выбора способов контроля устойчивости геодезических пунктов придается первостепенное значение. Известны способы определения стабильности опорных знаков путем использования наиболее простых схем геодезических построений (линейных, линейно-угловых и угловых, а также их комбинаций), но все они требуют дополнительных построений и измерений.

Нами предлагается воспользоваться основными свойствами треугольника и его четырех «замечательных точек», когда изменение положения хотя бы одного пункта ведет к изменению площади. Определение этих изменений очень важно, когда работа носит циклический характер и пункты определяются с высокой точностью.

При контроле стабильности пунктов можно воспользоваться следующими изменениями в треугольнике, а именно:

- а) площади треугольника;
- б) центра тяжести;
- в) ортоцентра;
- г) радиуса вписанного круга;
- д) радиуса описанного круга.

Не рассматривая подробно все приведенные изменения в треугольнике, отметим, что все они с успехом могут быть применены для контроля стабильности пунктов в конкретных условиях. В качестве примера для вычисления изменений площади треугольни-

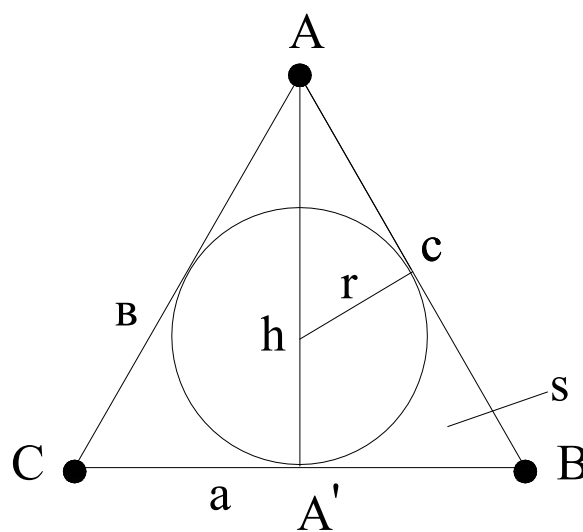


Рис 1. Схема определения стабильности плановой опорной сети.

ка использованы длины сторон, равные приблизительно 100м; в реальных условиях они могут быть значительных размеров, до нескольких километров.

Исходные данные: $a = 70.112\text{м}$, $b = 100.141\text{м}$, $c = 103.212\text{м}$

Вычисляем последовательно:

1) полупериметр треугольника,

$$r = (a+b+c) / 2, r = 136.7325$$

2) площадь треугольника,

$$S = \sqrt{r(r-a)(r-b)(r-c)},$$

$$r = 136.7325\text{ м}; S = 3342,605\text{ м}^2.$$

3) из треугольника ABC определяют величину h по формуле,

$$h = 2S/a, h = 95.350$$

В таблице, где приведены значения изменений площади в зависимости от высоты треугольника (шаг 10мм), видно, что изменению высоты на 10мм соответствует изменение площади – 0.35м². При необходимости график трансформируется в ту или другую сторону с учетом шага (Δh) и предполагаемых величин деформаций..

h м	Δh мм	S м ²	ΔS м ²
95.350	10	3342.589	0.350
95.340	10	3342.239	0.351
95.330	10	3341.888	0.350
95.320	10	3341.554	0.351
94.310	10	3341.187	

Зависимость площади Δ - ка S от его высоты h приведена на графике (рис.2).

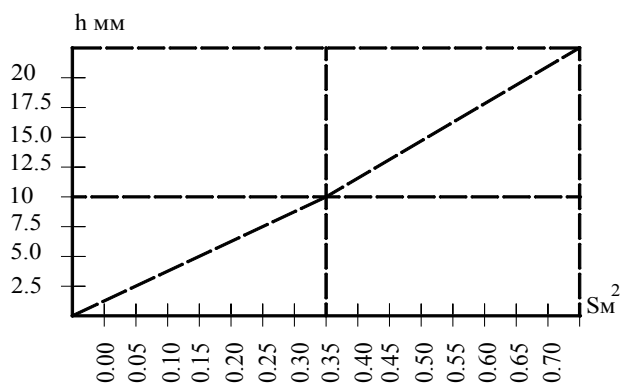


Рис. 2.

Следует отметить, что в данном случае применяется та же схема, что и при определении стабильности реперов в «кусте», когда в каждом цикле сравниваются превышения

между реперами. То же самое выполняем при определении планового положения пунктов, но отличие состоит в том, что в данном случае сравниваются высоты треугольников (h_1, h_2, h_3). Из сравнения их делают вывод о том, какой из пунктов сместился и на какую величину, чтобы можно было утверждать о возможности использования его в дальнейшем. Данная методика определения величин деформаций исходных пунктов нами предлагается впервые, она также с успехом может быть применена и для осуществления контроля стабильности опорных знаков, например, при использовании GPS. Иногда, наряду с определением положения опорных пунктов и их стабильности, возникает необходимость установления деформаций значительных участков земной поверхности в пределах создаваемых локальных геодезических сетей при строительстве гидротехнических сооружений, разработке крупных карьеров и других объектов промышленно-гражданского строительства. В этом случае, кроме площадей треугольников вычисляют дополнительно площади вписанных кругов и их радиусы по измеренным сторонам. Величина радиуса вписанного круга (r) определяется по известной формуле (3):

$$r = \sqrt{\frac{(p-a)(p-b)(p-c)}{p}}, \quad (3)$$

где: a, b, c – стороны треугольника; p – полупериметр треугольника.

Площадь круга подсчитывается по формуле (4):

$$S = \pi r^2, \quad (4)$$

где: S – площадь круга; $\pi = 3,14159$; r – радиус вписанного круга.

Зависимость изменения площади круга от его радиуса может быть представлена аналогично в виде приведенного на рис.2 графика. Зная величины площадей треугольников и радиусы вписанных кругов, подсчитывают их суммарные значения «L» и «K» по формулам (5):

$$\sum_1^n S = L, \quad \sum_1^n r = K. \quad (5)$$

По ним можно определять величины сжатия и растяжения сети во взаимно--перпендикулярных плоскостях.

На рис. 3 приведена схема локальной геодезической сети, состоящая из ряда треугольников и вписанных в них кругов.

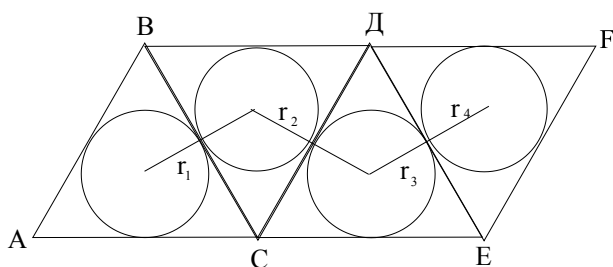


Рис. 3

Результаты сравнения суммарных значений площадей и радиусов, полученных из

первого и последующего циклов измерений по формулам (6), характеризуют величины деформаций изучаемых участков:

$$L_i - L_1 = \Delta L_i, K_i - K_1 = \Delta K_i \quad (6)$$

По величинам ΔL_i и ΔK_i с учетом знаков определяют общую картину происходящих деформаций всего изучаемого участка. Таким образом, предлагаемый метод контроля стабильности опорных пунктов и состояния отдельных участков земной поверхности в пределах создаваемых сетей очень прост, но эффективен и не требует значительных затрат при вычислениях.

Литература:

1. Карлсон А.А. Измерение деформаций гидротехнических сооружений. - М.: Недра, 1984-245с.
2. Рахимов В.Р., Мурзайкин И.Я. Определение неотектонических подвижек горных блоков геодезическими способами (на примере Токтогульской ГЭС). Горный вестник Узбекистана, Навои, 2006, №2.

УДК 528

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЙ СООРУЖЕНИЙ ПО СПОСОБУ ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ СТВОРОВ

И.Я. Мурзайкин
В.И. Мурзайкин

Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия

Для реализации способа параллельных створов используются опорные знаки трубчатого типа с двумя отверстиями (со смещенными центрами) для установки теодолита и сведенных визирных целей со специальным изображением которые обеспечивают проведение наблюдений. Обычно количество параллельных створов не превышает двух. Преимущественно используют один дополнительный створ, смещенный относительно основного створа на известную величину, в пределах 50 – 100 мм. Эта величина остается постоянной из цикла в цикл в обоих концах створа и обеспечивает параллельность линий створа при определенных условиях.

Наличие второго створа позволяет проводить наблюдения с одного конца створа, но при этом иметь независимые измерения величин нестворностей. Практика проведенных работ показала, что в результате использования способа параллельных створов (один дополнительный створ) удалось добиться неко-

торого повышения точности измерений.

Как известно, при организации створных измерений на земляных (каменно – набросных) плотинах, когда величины подвижек (смещений) составляют значительные величины (десятки сантиметров и более), возникает необходимость использования дополнительных створов с закладкой знаков на некотором удалении (учитывая среднюю величину подвижки) от существующих створных знаков на линии, перпендикулярной основному створу, образуя таким образом дополнительный створ [67]. Линия дополнительного створа должна быть параллельна основному створу. Однако, на практике метод дополнительных створов не всегда удается использовать из-за некоторых недостатков в процессе организации наблюдений. Проще наблюдения проводить переходя к новому створу, предварительно отнаблюдав одновременно оба створа.

Что касается бетонных гидротехнических сооружений, то значения подвижек ха-