

6 НАДЕЖНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

УДК 528.624.21/8

ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ РАБОТЫ ПРИ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКЕ ПЛОЩАДОК И ЛИНЕЙНЫХ ОБЪЕКТОВ

Е. К. АТРОШКО, И. П. ДРАЛОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Вертикальной планировкой называется совокупность работ по преобразованию естественного рельефа местности в проектный. В зависимости от условий местности различают площадную и линейную планировку.

Площадная вертикальная планировка выполняется при сооружении аэродромов, стадионов, городских площадей, парков, садов и других объектов.

Линейная вертикальная планировка применяется при сооружении городских улиц, дорог, проездов при приложении различных инженерных сетей и коммуникаций.

Основные данные для составления проектов вертикальной планировки получают из геометрического нивелирования местности с помощью геодезического прибора нивелира. При площадной вертикальной планировке выполняют обычно нивелирование поверхности по квадратам, а при линейной планировке выполняют маршрутное нивелирование по магистралям с поперечниками. По результатам нивелирования поверхности по квадратам составляют топографический план, а по результатам маршрутного нивелирования составляет профиль трассы с достаточным количеством поперечников.

Обычно вначале составляют общий проект вертикальной планировки и оформляют его в виде картограммы земляных работ, а затем разбивают детальный проект, выражая проектный рельеф горизонталями и отметками характерных точек.

Картограмму земляных работ для площадки составляют на основе сетки квадратов, у каждой вершины которых выписывают высоты земли, полученные по результатам нивелирования поверхности или интерполированием по горизонталям на плане.

Проектные (красные) отметки вычисляют исходя из условий решения проектного рельефа на площадке. Если требуется произвести планировку земли под горизонтальную площадку при условии баланса земляных работ, т. е. чтобы объемы насыпей и выемок были примерно равны между собой, то проектную отметку горизонтальной плоскости вычисляют как среднее арифметическое из средних отметок в каждом квадрате.

При проектировании наклонной площадки обычно задают продольный (i_x) и поперечный (i_y) уклоны и отметку начальной точки на площадке (H_0). Проектную отметку любой точки, расположенной на расстоянии d_x и d_y от начальной точки, определяют по формуле

$$H_{пр} = H_0 + i_x d_x + i_y d_y.$$

Вычисленные проектные отметки выписывают на картограмму земляных работ над отметками земли. Вычитая из проектных отметок высоты земли, получают рабочие отметки, которые выписывают на картограмме слева от проектных отметок. Если рабочие отметки точек стороны квадрата имеют противоположные знаки, то между ними определяют интерполированием точки нулевых работ, в которых рабочая отметка равна нулю. При соединении на картограмме земляных работ точки нулевых работ, формируется линия, показывающая переход насыпи в выемку, и наоборот.

Затем в каждом квадрате на картограмме вычисляют и записывают объемы насыпей и выемок, которые рассчитывают как объемы земляных работ призмы по формуле

$$V = S_{осн} h_{ср},$$

где $S_{осн}$ – площадь основания земляной призмы в квадрате; $h_{ср}$ – средняя рабочая отметка основания земляной призмы.

При этом необходимо учитывать знаки рабочих отметок. Положительный знак говорит о насыпи, а отрицательный – о выемке.

Вычисленные по отдельным квадратам объемы земляных работ суммируются, в результате чего определяется баланс земляных масс.

Для переноса проекта вертикальной планировки в натуру необходимо закрепить на местности все вершины квадратов специальными знаками (деревянными кольями или металлическими штырями). Затем с помощью нивелира от ближайшего репера выполняют на каждой вершине квадрата перенесение в натуру заданных проектных отметок, используя формулы

$$\begin{aligned} \text{ГН} &= H_{\text{рп}} + a; \\ b_{\text{пр}} &= \text{ГН} - H_{\text{пр}}. \end{aligned}$$

где ГН – горизонт нивелира; $H_{\text{пр}}$ – проектная отметка в заданной вершине квадрата; a – отсчет по рейке на репере.

Путем опускания или поднятия колышка или штыря добиваются положения, чтобы отсчет по рейке в данной вершине квадрата стал равным проектному отсчету $b_{\text{пр}}$, а значит, стал соответствовать заданной проектной отметке. Установив таким образом все вершины квадратов на проектную высоту, затем выполняют земляные работы, добиваясь того, чтобы поверхность земли соответствовала верху колышка. Иногда земляные работы выполняют по рабочим отметкам, которые выписывают на кольях, установленных на вершинах квадрата.

В городском строительстве при вертикальной планировке часто требуется разбивать на местности линии и плоскости с заданным уклоном. Такие работы выполняют при построении улиц, дорог, особенно проездов и площадей с помощью нивелирования наклонным лучом.

Для этого вертикальную ось нивелира следует установить перпендикулярно к проектной плоскости, тогда визирная ось трубы будет параллельна проектной плоскости. Отсчеты по рейке будут одни и те же, если ее пятка совпадает с проектной плоскостью. Для установки нивелира в такое положение вначале на площадке обычным способом выносят четыре точки с заданными проектными отметками, расположенными в углах площадки (A, B, C, D). Затем устанавливают нивелир в точке так, чтобы два подъемных винта подставки нивелира, расположить параллельно одной из линий площадки, например, AD . Измеряют высоту нивелира в точке A наводят трубу нивелира, на точку D и этими двумя подъемными винтами наклоняют ось нивелира, пока отсчет по рейке в точке D не станет равным высоте нивелира. Затем, действуя третьим подъемным винтом, наклоняют визирную ось нивелира в перпендикулярном направлении, чтобы отсчет по рейке на точке B стал равным высоте нивелира. Контрольный отсчет на рейке в точке C также должен быть равен высоте нивелира. После этого можно получить проектную высоту любой точки площадки, если отсчет по рейке в ней будет равен высоте нивелира. Вместо нивелира для разбивки на местности проектной линии и плоскости можно использовать также наклонный луч визирования теодолита, электронного тахеометра или лазерного прибора.

Для построения проектной линии точки проектного профиля по оси проезда выносят через каждые 10–20 метров. В этих точках разбивают поперечники, закрепляют на них по обе стороны от оси точки, расположенные на оси лотка, на бордюрном камне тротуара и около фасадной линии колышками выносят на них заданные проектные отметки. При необходимости на боковую поверхность колышка выписывают разность отклонений верха колышка от проектной отметки с соответствующим знаком (плюс или минус). При планировке отмеряют эту разность от верхнего среза колышка до рабочей поверхности грунта. Точность переноса на местность проектов вертикальной планировки соответствует точности технического нивелирования. Элементы приведенных работ были использованы авторами при вертикальной планировке на некоторых объектах Гомельской области.

УДК 69.059

О ДОЛГОВЕЧНОСТИ ОТМОСТКИ

М. В. БЕСПАЛОВА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Отмостка – искусственное покрытие по грунту по периметру здания, предназначенное для отвода воды от стен и фундаментов [1]. Кроме того, отмостка снижает тепловые потери в подвале или в цокольном этаже, защищает грунт от размывания, защищает от органического выветривания. Всё это позволяет увеличить срок эксплуатации здания в целом.