

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

Тема. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОФИЛЬНОГО ОБЪЕМА ТЕЛА ГРУНТОВОЙ НАСЫПНОЙ ПЛОТИНЫ

Чтобы определить трудоемкость, машиноёмкость, стоимость и другие технико-экономические показатели разрабатываемой технологии строительства, а также выбрать экономически выгодные типы и марки машин для выполнения намеченного перечня рабочих операций, следует предварительно определить профильные объемы этих операций и установить все необходимые условия их выполнения.

Исходным материалом для определения объемов является продольный профиль по створу плотины, который необходимо строить на миллиметровой бумаге в прямоугольной системе координат. По оси ординат в произвольном масштабе откладывают условные отметки местности, по которой проходит проектный створ плотины. Обычно эти отметки проставлены на горизонталях плана местности, на котором необходимо построить это сооружение. По оси абсцисс в масштабе плана местности строят следующие шкалы:

проектные точки (сечения) по створу плотины (точки пересечения проектного створа плотины с горизонталями плана местности). Первая и последняя проектные точки – это места сопряжения гребня плотины с поверхностью земли;

условные отметки проектных точек (соответствуют отметкам горизонталей, которые пересекают проектный створ плотины). Для первой и последней точек отметки одинаковы и равны проектной отметке гребня плотины;

проектная высота плотины в сечениях (определяется как разность проектной отметки гребня плотины и условной отметки каждой точки). Для первой и последней точек проектная высота плотины равна нулю;

расстояние между сечениями (на плане местности с помощью измерителя определяют расстояние между сечениями по масштабу плана местности – требуемые расстояния);

пикеты по гребню плотины (первая точка обозначается как ПК0, разбивка ведется через 100 м).

Все полученные точки в соответствии с их условными отметками наносят на продольный профиль и соединяют прямыми линиями. Первую и последнюю точки соединяют прямой, параллельной оси абс-

цисс. Таким образом, имеем продольный профиль по створу плотины со всеми необходимыми для дальнейших расчетов данными.

Объемы всех рабочих операций принято определять на основании известного профильного объема тела плотины $W_{п.}$

Профильный объем тела плотины принято определять на основании продольного профиля по створу плотины в таблице определенной формы (табл. 1).

Дальнейшие расчеты рекомендуется проводить в табл. 1.

Таблица 1. **Определение профильного объема тела плотины**

Номер сечения профиля	Отметка поверхности	$H_{п. i},$ м	$L_{i-j},$ м	Основание плотины			Геометрический объем тела плотины		
				$B_{п. i},$ м	$B_{ср}^{i-j},$ м	$F_{осн}^{i-j},$ м ²	$f_i,$ м ²	$f_{ср}^{i-j},$ м	$W_{г}^{i-j},$ м ³
1									
2									
						Σ			Σ

Принятые в таблице обозначения расчетных параметров:

$H_{п. i}$ – проектная высота плотины в i -м сечении, м (согласно продольному профилю);

L_{i-j} – расстояние между сечениями i и j , м (согласно продольному профилю);

$B_{п. i}$ – ширина плотины по низу в i -м сечении, м, определяемая при постоянных коэффициентах заложения откосов и отсутствии промежуточных берм по формуле

$$B_{п. i} = B_{г. п} + (m_{в} + m_{н}) \cdot H_{п. i}, \quad (1)$$

где $B_{г. п}$ – ширина гребня плотины, м.

При наличии промежуточных берм и (или) непостоянных коэффициентах заложения одного или обоих откосов в сечениях до отметки берм ширину плотины по низу определяют по формуле (1), принимая соответствующие численные значения коэффициентов заложения откосов.

На отметке бермы ширина плотины по низу увеличивается на ширину берм, м:

$$B_{п. \sigma} = B_{г. п} + (m_{в1} + m_{н1}) \cdot H_{п. i} + B_{б. н} + B_{б. в}, \quad (2)$$

где m_v , m_n – коэффициенты заложения верхового и низового откосов выше отметки бермы;

$B_{б.н}$, $B_{б.в}$ – ширина берм соответственно низовой и верховой, м.

На отметках ниже берм ширина по низу, м, определяется по формуле

$$B_{пi} = B_{п.б} + (m_{в2} + m_{н2}) \cdot (H_{пi} - H_{п.б}), \quad (3)$$

где $H_{п.б}$ – высота плотины на отметке берм, м.

В строке, соответствующей отметке берм (см. табл. 1), вычисленные по формулам (1) и (2) значения $B_{пi}$ записываются через дробь.

Средняя ширина плотины по низу, м, между сечениями i и j (рис. 1) определяется по формуле

$$B_{ср}^{i-j} = \frac{B_{пi} + B_{пj}}{2}, \quad (4)$$

а площадь элемента основания равна, м²:

$$F_{осн}^{i-j} = B_{ср}^{i-j} \cdot L_{i-j}. \quad (5)$$

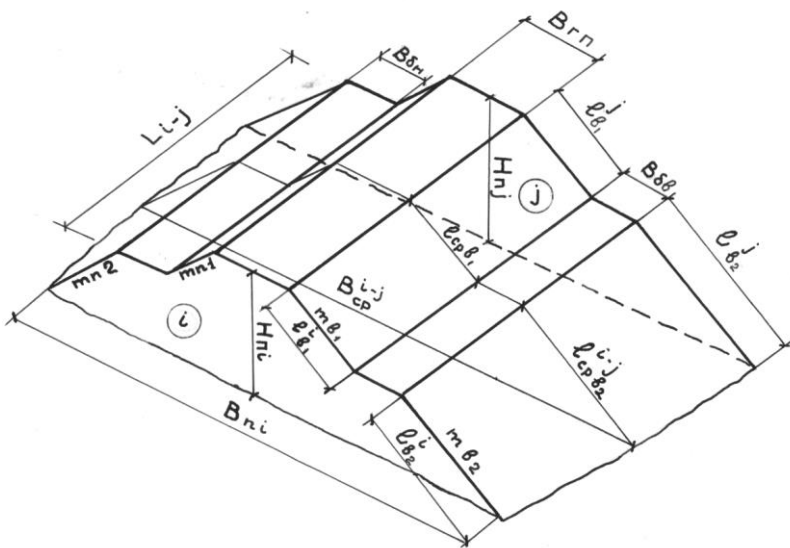


Рис. 1. Элемент тела плотины

Площадь поперечного сечения плотины, м^2 , в сечениях до отметки берм определяется по формуле

$$f_i = \frac{H_{\text{п.и}} \cdot (B_{\text{г.п}} + B_{\text{п.и}})}{2}. \quad (6)$$

Ниже отметки берм площади поперечных сечений определяются как сумма постоянной f_i на отметке бермы (формула (6)) и переменной, м^2 :

$$\Delta f_i = \frac{(H_{\text{п.и}} - H_{\text{п.б}}) \cdot (B_{\text{п.б}} + B_{\text{п.и}})}{2}; \quad (7)$$

$$f_{\text{ср}}^{i-j} = \frac{f_i + f_j}{2}, \quad (8)$$

где $f_{\text{ср}}^{i-j}$ – средняя площадь поперечного сечения плотины между сечениями i и j , м^2 ;

$$W_{\text{г}}^{i-j} = f_{\text{ср}}^{i-j} \cdot L_{i-j}, \quad (9)$$

где $W_{\text{г}}^{i-j}$ – геометрический объем элемента тела плотины между сечениями i и j , м^3 .

Определив площадь основания плотины $\sum_{i=1}^n F_{\text{осн}}^{i-j}$, находят объем вскрыши основания плотины, м^3 :

$$W_{\text{вск}} = \sum_{i=1}^n F_{\text{осн}}^{i-j} \cdot h_{\text{вск}}^{\text{п}}, \quad (10)$$

где $h_{\text{вск}}^{\text{п}}$ – планируемая толщина слоя вскрыши грунта с основания плотины, м (согласно геологическим условиям объекта строительства).

Таким образом, профильный объем тела плотины равен, м^3 :

$$W_{\text{п}} = \sum_{i=1}^n W_{\text{г}}^{i-j} + W_{\text{вск}}, \quad (11)$$

где $\sum_{i=1}^n W_{\text{г}}^{i-j}$ – геометрический объем тела плотины, м^3 .

Расчет объемов рабочих операций, связанных с обустройством откосов плотины, целесообразно выполнять в табличной форме (табл. 2).

Таблица 2. Определение объемов работ по обустройству плотины

Номер точки профиля	Отметка поверхности	H_{ni}	L_{i-j} , м	Верховой откос			Низовой откос		
				l_i , м	l_{cp}^{i-j} , м	$F_{отк}^{i-j}$, м ²	l_i , м	l_{cp}^{i-j} , м	$F_{отк}^{i-j}$, м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1									
2									
i									
j									
						Σ		Σ	

Принятые в таблице обозначения расчетных параметров:

l_i – длина откоса плотины в i -м сечении профиля, м;

$$l_i = H_{ni} \cdot \sqrt{1 + m_0^2}, \quad (12)$$

где m_0 – проектный коэффициент заложения рассматриваемого откоса плотины (проектный параметр).

Данная формула применима при постоянном коэффициенте заложения откоса и отсутствии бермы, а также для определения длины верхней части откоса (выше бермы).

Длина откоса, м, на отметке бермы определяется по формуле

$$l_{o,6} = H_{n,6} \cdot \sqrt{1 + m_0^2} + B_6, \quad (13)$$

а ниже бермы – как сумма постоянной (формула (13)) и переменной, м:

$$\Delta l_i = (H_{ni} - H_{n,6}) \cdot \sqrt{1 + m_0^2}, \quad (14)$$

т. е.

$$l_i = l_{o,6} + \Delta l_i, \quad (15)$$

принимая значение m_0 , соответствующее заложению нижней части откоса.

Средняя длина откоса элемента плотины l_{cp}^{i-j} между точками i и j равна, м:

$$l_{\text{cp}}^{i-j} = \frac{l_i + l_j}{2}. \quad (16)$$

Площадь откоса элемента плотины $F_{\text{отк}}^{i-j}$ между точками i и j равна, м²:

$$F_{\text{отк}}^{i-j} = l_{\text{cp}}^{i-j} \cdot L_{i-j}. \quad (17)$$

Если строительным проектом предусмотрено крепление не по всей поверхности откоса, площадь крепления определяется приблизительно как доля поверхности крепления от общей площади откоса. Необходимое количество плит крепления получим как частное от деления площади поверхности крепления на площадь одной плиты.

Среднюю длину, м, каждого откоса плотины можно вычислить по формуле

$$l_{\text{cp}} = \frac{\sum_{i=1}^n F_{\text{отк}}^{i-j}}{L_{\text{г.п}}}, \quad (18)$$

где $\sum_{i=1}^n F_{\text{отк}}^{i-j}$ – общая расчетная площадь рассматриваемого откоса

плотины, подлежащая обустройству;

$L_{\text{г.п}}$ – проектная длина плотины по гребню, которая определяется по продольному профилю (последняя шкала оси абсцисс).