

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГБОУ ВО Брянский ГАУ

Инженерно-технологический институт

Кафедра Технические системы в агробизнесе, природообустройстве
и дорожном строительстве

Орехова Г. В.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

Методическое указание для выполнения практической работы
по дисциплине «Организация и технология работ
по природообустройству»
по направлению 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы,
профиль «Машины и оборудование природообустройства
и дорожного строительства»

Брянская область 2021

УДК 624.13 (076)
ББК 38.623
О 65

Орехова, Г. В. Определение объемов земляных работ: методическое указание для выполнения практической работы, по дисциплине «Организация и технология работ по природообустройству», по направлению 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Машины и оборудование природообустройства и дорожного строительства» / Г. В. Орехова. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. - 21 с.

В методическом указании изложен материал к практической работе по дисциплине «Организация и технология работ по природообустройству».

Методическое указание предназначены для бакалавров обучающихся по направлению 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Машины и оборудование природообустройства и дорожного строительства».

Рецензент: к.т.н., доцент, кафедры ТС в АБП и ДС Дьяченко А.В.

Методическое указание рассмотрено и рекомендовано к изданию методической комиссией инженерно-технологического института Брянского государственного аграрного университета, протокол № 7 от 27 апреля 2021 года.

© Брянский ГАУ, 2021
© Орехова Г.В., 2021

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Введение	4
1 Краткие теоретические сведения	5
2 Определение объемов насыпей	7
3 Определение объемов выемок	9
4 Определение объемов присыпных обочин	12
5 Определение объемов планировочных работ	12
Список литературы	20

ВВЕДЕНИЕ

Методическое указание предназначено для выполнения практической работы, разработано согласно дисциплине «Организация и технология работ по природообустройству» для направления Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Машины и оборудование природообустройства и дорожного строительства».

Проведение практических работ по данной дисциплине является неотъемлемым и важным этапом в подготовке бакалавров.

В них освещена методика решения основных вопросов технологии производства работ по природообустройству. Рассматривается методика подсчета объемов земляных, основных, вспомогательных и транспортных процессов. Выбор методов производства этих работ предусматривает комплексную механизацию всех производственных процессов, учебные исследования по технико-экономическим обоснованиям принятых вариантов, технологические расчеты. В процессе выполнения заданий проводится работа с нормативной литературой.

В настоящем методическом указании освещена методика решения основных вопросов, составляющих объем технологии работ по природообустройству, приведены последовательность выполнения и рекомендации к решению технологических вопросов.

Определение объемов земляных работ

Цель работы: освоить методику и научиться определять объемы земляных работ

Задание к работе:

1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
2. Определить объем насыпи.
3. Определить объем выемки.
4. Определить объем присыпных обочин.
5. Определить объем планировочных работ.

1 Краткие теоретические сведения

Земляное сооружение - выемку или насыпь - можно представить в виде геометрического тела, объем которого подсчитывается по известным правилам геометрии. Формулы для подсчета характерных земляных сооружений приводятся в справочниках по земляным работам. При обсчете объема земляного сооружения сложной конфигурации прибегают к его членению на простые геометрические фигуры и суммированию их объемов, либо пользуются приближенными методами подсчетов.

В практике промышленного и гражданского строительства приходится главным образом рассчитывать объемы линейно-протяженных сооружений (траншей), котлованов и работ по вертикальной планировке площадок.

Для определения объемов каждого вида земляных работ существуют различные методы и расчетные формулы. Целесообразность метода расчета выбирается в каждом конкретном случае с учетом рельефа местности, размеров, конфигурации и других особенностей сооружений, способов производства работ, а также исходя из требуемой точности подсчетов.

При производстве и подсчете объемов работ отметки поверхности имеют следующие наименования:

красная - проектная отметка, под которую необходимо спланировать площадку или земляное сооружение;

черная - фактическая отметка поверхности земли до начала производства работ;

рабочая - это разность между красной отметкой (проектной) и отметкой поверхности земли, рабочие отметки определяют глубину выемки или насыпи.

Основными исходными документами для подсчета объемов земляных работ служат продольные и поперечные профили сооружений, расположение отдельных фундаментов и зданий на плане с горизонталями.

Объемы земляных работ включают в себя объемы насыпей, выемок, присыпных обочин, кюветов, снимаемого плодородного слоя.

Для принятой конструкции дорожной одежды вычисляют ширину верха земляного полотна B , снижение Δh бровки верха земляного полотна относительно проектной линии (оси проезжей части) (рис. 1). Предварительно определяют разность отметок оси проезжей части и бровки обочины ΔY по формуле (1).

$$\Delta h = H_1 + i_{3n} \cdot m \cdot H_1 + \Delta Y \quad (1)$$

$$H_1 = H - (i_n - i_{3n}) \cdot (0,5 \cdot b + c) - (i_0 - i_{3n}) \cdot (a - c), \quad (2)$$

где H – толщина дорожной одежды по оси проезжей части;

i_{3n} – поперечный уклон верха земляного полотна ($i_{3n} = 0,03$);

m – заложение откоса насыпи;

i_n – поперечный уклон проезжей части;

b – ширина проезжей части дорог II–VI категорий или одного направления дороги I категории;

c – ширина укрепительной полосы;

a – ширина обочины.

ΔY – разность отметок оси дороги и бровки обочины:

Из связных грунтов возводят земляное полотно автомобильных и железных дорог, земляные плотины и дамбы, перемычки, площадки под некоторые промышленные объекты и т. д.

При небольших объемах насыпи (земляное полотно при спокойном рельефе местности) грунт отсыпают после доставки его из специальных выемок-кюветов или резервов (уширенных кюветов), расположенных вдоль насыпи. При значительных и больших объемах насыпи (земляное полотно в пересеченной местности, земляные плотины и т. п.) грунт доставляется из выемок больших размеров и грунтовых карьеров.

Насыпи должны удовлетворять определенным требованиям к составу и характеристике грунтов, устойчивости, плотности и водонепроницаемости.

Земляное полотно служит основанием для верхнего строения автомобильных и железных дорог. Его прочность и устойчивость обеспечиваются соблюдением требуемой крутизны откосов, зависящей от высоты насыпи или глубины выемки, вида грунтов, уровня грунтовых вод и способа укладки грунта.

Технологический процесс возведения земляного полотна дорог состоит из подготовительных и основных работ. К подготовительным относят разбивку земляного полотна, снятие растительного слоя, очистку дорожной полосы от кустарников, деревьев, пней, камней и т. п.; к основным — разработку, перемещение, разравнивание и уплотнение грунта, окончательную отделку насыпи или откосов выемки в соответствии с проектом.

Способы производства работ зависят от их объемов, заданных сроков выполнения, свойств грунтов и дальности их перемещения, высоты насыпи и глубины выемки, рельефа местности, гидрогеологических и климатических условий.

Порядок выполнения расчетов

Объем насыпи при высоте до 6,0 м на участке длиной l равен, (м^3):

$$W_n = (B \cdot h + m \cdot h^2 + 0,25 \cdot i_{3n} \cdot B^2) \cdot l, \quad (5)$$

где m – заложение откоса насыпи;

h – средняя высота земляного полотна в насыпи, (м):

$$h = 0,5 \cdot (h_1 + h_2) - \Delta h, \quad (6)$$

где h_1 и h_2 – рабочие отметки в начале и конце участка насыпи длиной l .

Объем плодородного слоя толщиной h_{nc} , снимаемого из-под насыпи, (м³):

$$W_{nc} = (B + 2 \cdot m \cdot h) \cdot l \cdot h_{nc}. \quad (7)$$

Общий объем насыпи:

$$W_{HO} = W_n + W_{nc}, \quad (8)$$

При высоте насыпи более 6 м объем насыпи, (м³):

$$W_n = [B \cdot h + m \cdot h^2 + 0,25 \cdot i_{3n} \cdot B^2 + 0,25 \cdot (h + \Delta h - 6)^2] \cdot l, \quad (9)$$

Объем плодородного слоя, (м³):

$$W_{nc} = [B + 2 \cdot m \cdot (6 - \Delta h) + 2 \cdot (m + 0,25) \cdot (h + \Delta h - 6)] \cdot h_{nc} \cdot l, \quad (10)$$

3 Определение объемов выемок

Выемка — заглублённое линейное сооружение, построенное на трассе дороги посредством изъятия грунта на заданную глубину и обеспечивающее размещение верхнего строения пути на определённых в проекте ж. д. отметках ниже поверхности земли. Элементы выемки: основная площадка земляного полотна, кюветы, закюветные полки (при необходимости), откосы, банкетты или соответствующие планировки грунтовой поверхности (с нагорной стороны), забанкетная и нагорная канавы. Вдоль выемки с одной или обеих сторон часто

размещаются кавальеры, сооружаемые планировкой грунта, полученного при разработке В. и непригодного для возведения соседних насыпей.

Ширина основной площадки в выемки регламентируется строит, нормами и правилами и зависит от категории ж.-д. линии. В необходимых случаях для предупреждения пучин и др. деформаций заменяют грунт в слое под проектным очертанием основной площадки, соответственно изменяя конструкцию В. Крутизна и очертание откосов зависят от свойств и состояния грунтов, разрезов В. При глубине выемки до 2 м нередко откосы делают более пологими для уменьшения заносов снегом и песком. Откосы В. глубину до 12 м в глинистых, супесчаных и песчаных грунтах при благоприятных природных условиях имеют крутизну 1:1,5. Поверхностный водоотвод осуществляют обычно по кюветам, банкетам, забанкетной и нагорной канавам. Откосы В. глубину 2-12 м укрепляют, как правило, травосеянием; при большей глубине травосеяние применяется при устройстве, например, ж.-б. обрешётки на откосе В.; для предупреждения сплывов, ветровой эрозии (в пустынях) иногда требуются спец. способы крепления. Для обеспечения стабильности земляного полотна в В. при размещении их в скальных породах, на неустойчивых косогорах, при наличии грунтовых вод, на подходах к тоннелям и в др. сложных условиях может потребоваться сложный комплекс дорогостоящих защитных и укрепит, сооружений (подпорных стенок, дренажей и т. п.).

Порядок выполнения расчетов

Объем выемки (рис. 2) протяжением l вычисляют по формуле (m^3):

$$W = (B_1 \cdot h + m_1 \cdot h^2 - 0,25 \cdot i_{3п} \cdot B^2) \cdot l, \quad (11)$$

где B_1 – ширина выемки по низу (рис.2);

$i_{3п}$ – поперечный уклон верха земполотна ($i_{3п} = 0,03$);

h – средняя глубина выемки;

m_1 – заложение откосов со стороны местности;

l – протяженность земляного полотна;

B – расстояние между бровками верха земляного полотна (м) (см. рис. 1), вычисляемое по формуле (4).

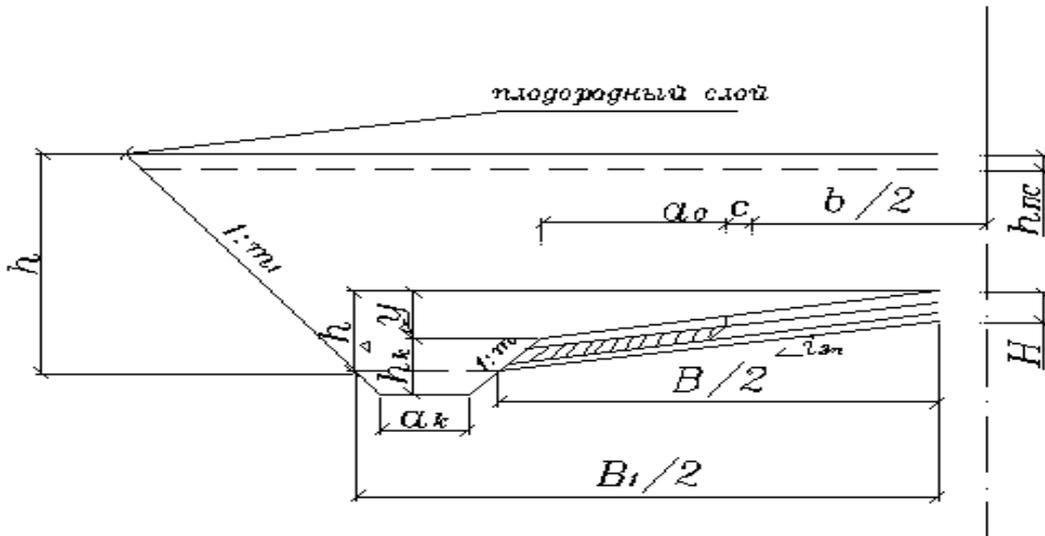


Рисунок 2 - Схема к определению объема выемки

$$B_1 = B + 2 \cdot (m + m_1) \cdot (h_k - \Delta h + \Delta y) + 2 \cdot a_k, \quad (12)$$

где m – заложение откоса со стороны обочины;

h_k, a_k – глубина и ширина кювета (кювет-резерва).

$$h = 0,5 \cdot (h_1 + h_2) + \Delta h, \quad (13)$$

где h_1 и h_2 – рабочие отметки на концах участка выемки длиной l ;

Δh – снижение бровки верха земляного полотна, вычисляется по формуле (1).

Объем плодородного слоя, снимаемого до разработки грунта выемки на участке длиной l (м³):

$$W_{nc} = (B_1 + 2 \cdot m_1 \cdot h) \cdot h_{nc} \cdot l, \quad (14)$$

где B_1 – ширина выемки по низу, вычисляется по формуле (1.12);

h_{nc} – толщина плодородного слоя.

Общий объем выемки (m^3):

$$W_{BO} = W_B - W_{nc} , \quad (15)$$

4 Определение объемов присыпных обочин

Присыпные обочины устраивают после постройки покрытия. Для подвозки грунта на обочину наиболее удобны автомобили-самосвалы с боковой разгрузкой; грунт для присыпной обочины может быть взят из резерва грейдер-элеватором или бульдозером. Для устройства присыпных обочин наиболее целесообразны машины, которыми грунт, срезаемый с откосов, перемещается на обочину.

Порядок выполнения расчетов

В случае насыпей и выемок вычисляют объем присыпных обочин (m^3) (см. рис. 1)

$$W_{no} = [(h_{01} + h_{02}) \cdot (a - c - 0,2 + m \cdot h_n) + m \cdot h_{02}^2 - 1,5 \cdot h_{01}^2] \cdot l , \quad (15)$$

где $h_{01} = h_0 - (i_n - i_{3n}) \cdot (0,5 \cdot b + c)$

$$h_{02} = h_{01} - (i_0 - i_{3n}) \cdot (a - c + m \cdot h_n)$$

где a и c – ширина обочины и укрепительной полосы;

h_0 – толщина основания дорожной одежды (см. рис. 1);

h_n – толщина покрытия;

i_0 – уклон обочины;

i_{3n} – уклон верха земляного полотна.

5 Определение объемов планировочных работ

Планировка участка строительства производится с приданием проектного профиля.

Планировочные работы состоят из срезки возвышенностей, выравнивания подсыпкой фунда впадин и перемещения грунта, в результате чего стройплощадка получает проектные уклоны, делаются канавы и водостоки для отвода дождевых и талых вод. Планировочные работы с перемещением грунта на расстояние 50... 100 м производят бульдозерами, на расстояния до 1 ...2 км используются скреперы. Бульдозеры с длиной отвала по ножу 2...3,35 м и производительностью 20...200 м³/ч в зависимости от расстояния перемещения грунта, скреперы с шириной резания 1,65...3,1 м и производительностью 10...70 м³/ч при дальности возки грунта 100...2000 м. Скреперы имеют ковши емкостью 2,25...25 м³.

Снимаемый верхний слой растительной земли должен сохраняться и использоваться на работах по озеленению своих приобъектных территорий или вывозиться в места по согласованию с отделами благоустройства (экологии) городов или районов. Если снимаемая растительная почва сразу не вывозится, то должна складироваться в отдельном месте на стройплощадке.

Планировочные и земляные работы нужно осуществлять с наивыгоднейшим распределением земляных масс, при котором объем перемещаемого грунта, дальность перевозки его должны быть наименьшими. До начала планировочных работ производят разбивку стройплощадки в плане и профиле с помощью геодезических инструментов и устанавливают разбивочные знаки (колышки). При разбивке руководствуются генеральным планом стройплощадки, планами и поперечниками фундаментов и коммуникаций. Определение характера и объема планировочных работ производится способом подсчета по средней отметке квадратов. Для этого на план участка с горизонталями через 0,25...0,5 м для равнинной и 0,5...1 м гористой местности наносится сетка квадратов со стороной 10...50 м в зависимости от размера площадки и топографии местности и проводится нулевая линия-граница между срезкой (выемкой) и подсыпкой (насыпью) грунта на площадке.

Порядок выполнения расчетов

Площади откосов выемок $A_в$, насыпей $A_н$, дна кюветов $A_{дн}$, закюветной полки $A_п$ вычисляются по формулам (m^2):

а) выемка

$$A_в = 2 \cdot \left[l_2 \cdot \left(\frac{h_1 + h_2}{2} + \Delta Y \right) + (l_1 + l_2) \cdot h_k \right] \cdot l, \quad (16)$$

б) насыпь высотой откоса до 6 м

$$A_н = 2 \cdot l_2 \cdot \left(\frac{h_1 + h_2}{2} - \Delta Y \right) \cdot l, \quad (17)$$

в) насыпь высотой откоса более 6 м

$$A_н = 2 \cdot \left[6 \cdot l_2 + \left(\frac{h_1 + h_2}{2} - \Delta Y - 6 \right) \cdot l_3 \right] \cdot l, \quad (18)$$

г) дно кюветов (кювет-резервов)

$$A_{дн} = 2 \cdot a_k \cdot l, \quad (19)$$

д) закюветных полок

$$A_п = 2 \cdot a_n \cdot l, \quad (20)$$

где h_1, h_2 – рабочие отметки по концам участка выемки или насыпи длиной l ;

ΔY – разность отметок оси и бровки, определяется по формуле (3);

h_k – глубина кювета;

a_k – ширина по дну кювета 0,4 м;

$a_п$ – ширина закюветной полки;

l_1, l_2, l_3 – длины образующих откоса при высоте откоса, равной 1 м:

$$l_1 = \sqrt{1 + m_1^2}, \quad (21)$$

$$l_2 = \sqrt{1 + m^2}, \quad (22)$$

$$l_3 = \sqrt{1 + (m + 0,25)^2}, \quad (23)$$

где m – заложение откоса со стороны обочины;

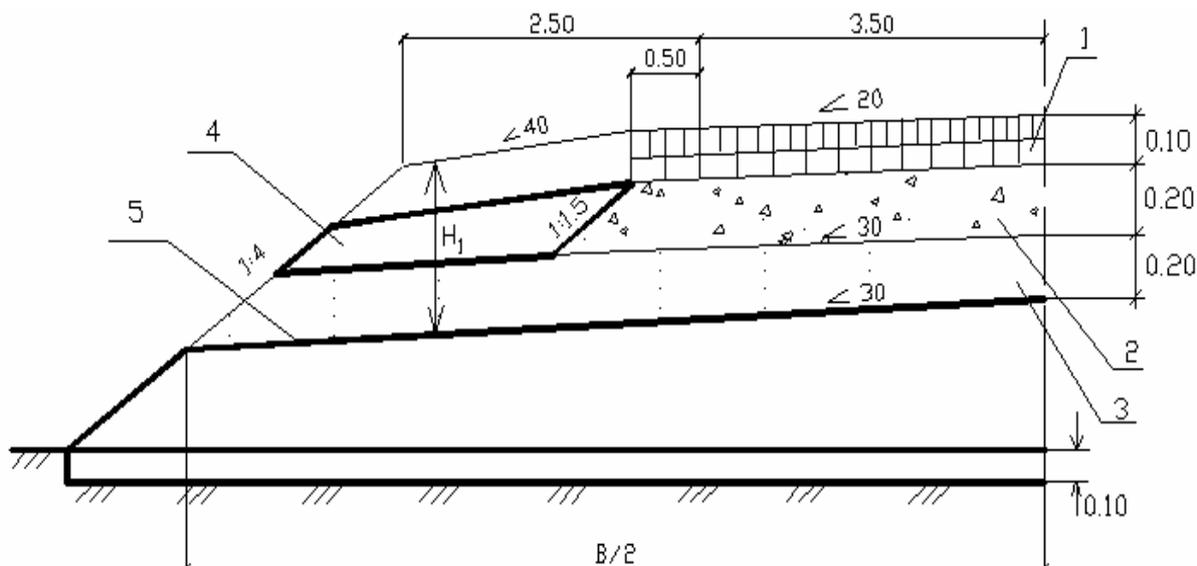
m_1 – заложение откоса со стороны местности.

Задача 1.

Дорога III технической категории на участке ПК10 – ПК13 проходит по лесу, частично в насыпи и частично – в выемке. Рабочие отметки насыпи равны 2,16 и 1,16 м на пикетах 10 + 00 и 11 + 00 и выемки 1.00 и 2.00 соответственно на пикетах 12 + 00 и 13 + 00. Глубина кювета принята равной $h_k = 1,20$ м, ширина по низу $a_k = 0,4$ м. Заложение откосов земляного полотна в насыпи назначено 1 : 4 по условиям безопасности движения. Такое же заложение откоса выемки со стороны обочины. Заложение внешнего откоса выемки (со стороны леса) принято 1 : 1,5 по условиям его устойчивости. Плодородный слой имеет толщину $h_{nc} = 0,10$ м. Дорожная одежда включает покрытие $h_n = 0,01$ м, основание $h_a = 0,20$ м и дренирующий слой толщиной 0,20 м, i_o и $i_n = 0,04$ и 0,02 соответственно, $m = 4$, $m_l = 1,5$.

Требуется вычислить объемы насыпей, выемок, присыпных обочин на данном участке дороги.

Предварительно на основе исходных данных вычерчиваем конструкцию дорожной одежды и земляного полотна в насыпи (рис. 1.3) и вычисляем снижение бровки верха земляного полотна Δh и ширину B .



1– покрытие; 2– основание; 3– дренирующий слой; 4– присыпная обочина; 5– верх земляного полотна

Рисунок 3 - Конструкция дорожной одежды и земляного полотна в насыпи

Из рисунка 3 и формулы (3) определяем ΔY .

По формуле (1.2) вычисляем величину H_1 (см. рис. 1, 3).

Снижение бровки верха земляного полотна определяем по формуле (1).

Вычисляем ширину верха земляного полотна по формуле (4).

Задача 2

Для приведенных выше исходных данных требуется вычислить объем земляных работ насыпи на участке ПК10 – ПК11+00. Рабочие отметки на ПК10 и на ПК11 соответственно равны $h_1 = 2,16$ и $h_2 = 1,16$, а снижение их за счет дорожной одежды $\Delta h = 0,74$ м. Следовательно, земляное полотно на протяжении $l = 100$ м является насыпью.

Насыпь на участке ПК10 – ПК11 имеет среднюю высоту (формула 6).

На участке ПК10 – ПК11 объем насыпи вычислим по формуле (5).

Объем плодородного слоя по формуле (7).

Общий объем насыпи по формуле (8).

Задача 3.

Для приведенных выше исходных данных требуется вычислить объем насыпи на участке ПК11 – ПК12.

На участке ПК11 – ПК12 происходит переход насыпи в выемку (рис. 4). Найдем длину участка насыпи l_n и выемки l_b , где высота насыпи h_n и глубина выемки h_b (см. рис. 4)

Длина участка насыпи l_n (м):

$$l_n = l \cdot \frac{h_n - \Delta h}{h_n + h_b}, \quad (24)$$

Длина участка выемки l_b (м):

$$l_b = l \cdot \frac{h_b - \Delta h}{h_n + h_b}, \quad (25)$$

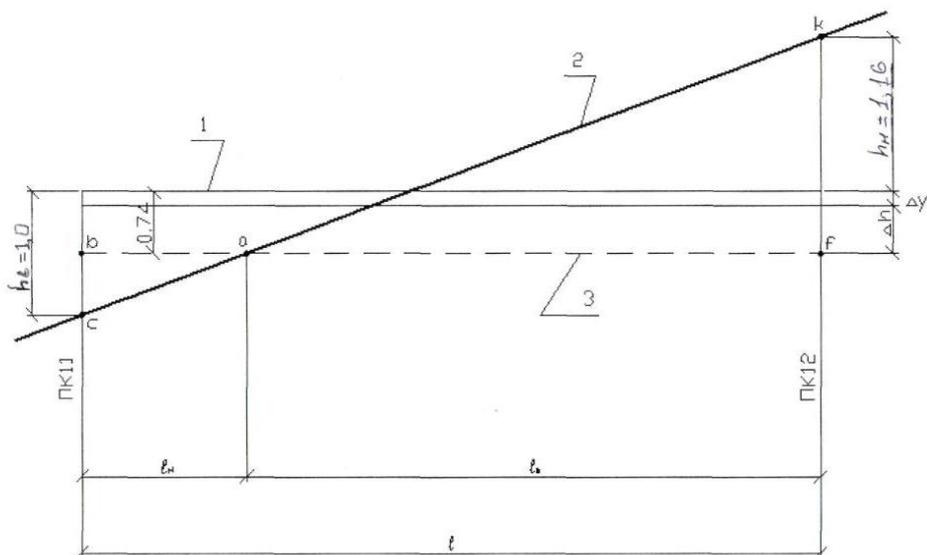
Высота насыпи на ПК 11+20 равна нулю. Средняя высота насыпи на участке РК11+00 – РК11+20 (рис. 1.4):

$$h = 0,5 \cdot (h_n - \Delta h + 0), \quad (26)$$

Объем насыпи на участке ПК11+00 – ПК11+20 вычислим по формуле (5):

Объем плодородного слоя определим по формуле (6):

Общий объем насыпи определяем по формуле (8)



1 – проектная линия; 2 – черный профиль; 3 – бровка верха земляного полотна

Рисунок 4 - Схема к определению длины участка насыпи l_n и выемки l_v на участке ПК11 – ПК12

Задача 4.

Для приведенных выше исходных данных требуется определить объем выемки на участке ПК12 – ПК13.

Для размещения слоев дорожной одежды выемка разрабатывается на глубину, большую средней рабочей отметки на величину Δh . На участке ПК12–ПК13 средняя глубина выемки (м) по формуле (13):

Ширину низа выемки (m^3) вычислим по формуле (12):

Объем выемки (m^3) на участке ПК12 – ПК13 вычислим по формуле (11):

Объем плодородного слоя (m^3) по формуле (14):

Общий объем выемки (m^3) на участке ПК12 – ПК13 рассчитываем по формуле (15).

Задача 5.

Для приведенных выше исходных данных требуется определить объем выемки на участке ПК11 – ПК12. Из задачи 3 следует, что переход насыпи в выемку имеет место на ПК11 + 20. Глубина выемки на ПК 11 + 20 равна нулю.

Выемка на участке ПК 11 + 20 – ПК 12 + 00 имеет среднюю глубину (см. рис. 4) и определяется по формуле:

$$h = 0,5 \cdot (0 + h_{\theta}) + \Delta h \text{ (м)}, \quad (27)$$

Объем выемки на участке ПК 11 + 20 – ПК 12 + 00 вычислим по формуле (11).

Объем плодородного слоя на участке ПК 11 + 20 – ПК 12+00 рассчитывается по формуле (14).

Общий объем выемки на участке ПК 11 + 20 – ПК 12 + 00 определяется по формуле (15).

На основании приведенных выше расчетов и формул 16 – 23, произвести расчет объемов планировочных работ.

Вывод по работе:

Список литературы

1. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы / Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1989.
2. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 1. Общие требования. М.: Госстрой России, 1999.
3. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Ч. 2. Строительное производство. М.: Госстрой России, 2002.
4. СНиП 3.02.01-87. Земляные сооружения, основания и фундаменты / Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1989.
5. Руководство по конструкциям опалубок и производству опалубочных работ. М.: Стройиздат, 1983.
6. СНиП 3.03.01-87. Несущие и ограждающие конструкции / Госстрой СССР. М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1988.
7. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1. Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР. М.: Стройиздат, 1987.
8. Земляные работы: справочник строителя / Л.В. Гриншпун, А.В. Карпов, М.С. Чиченков и др.; под ред. Л.В. Гриншпуна. М.: Стройиздат, 1992.
9. Расчет организационно-технологических параметров различных строительных процессов: метод. указания к выполнению лабораторных работ / А.Н. Ткаченко, В.П. Радионенко, А.Н. Василенко и др. Воронеж, 2015. 38 с.
10. Технология строительных процессов: учебник для вузов / А.А. Афанасьев, Н.Н. Данилов, В.Д. Копылов и др.; под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева. М.: Высш. школа, 2000.
11. Бозылев В.В., Сафончик Д.И. Технология строительного производства: учеб.-метод. комплекс. В 5 ч. Ч. 2. Новополец: ПГУ, 2008. 284 с.

Учебное издание

Орехова Галина Владимировна

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМОВ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

Методическое указание для выполнения практической работы
по дисциплине «Организация и технология работ
по природообустройству»
по направлению 23.03.02 – Наземные транспортно-технологические комплексы,
профиль «Машины и оборудование природообустройства
и дорожного строительства»

Редактор Осипова Е.Н.

Подписано к печати 01.06.2021 г. Формат 60x84 ¹/₁₆.
Бумага офсетная. Усл. п. л. 1,22. Тираж 25 экз. Изд. № 6955.

Издательство Брянского государственного аграрного университета
243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ