

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

**Методические рекомендации
к курсовому проектированию
для студентов специальности 1-75 01 03
«Садово-парковое строительство»**

Минск 2005

УДК 712
ББК 85.118.7
С 14

Рассмотрены и рекомендованы к изданию редакционно-издательским советом университета

Составитель *М.И. Баранов*
Рецензент канд. техн. наук *В.Ф. Нестеренок*

По тематическому плану изданий учебно-методической литературы университета на 2005 год. Поз. 14.

Для студентов специальности 1-75 01 03 «Садово-парковое строительство».

© УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2005

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебным планом и базовой программой дисциплины «Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры» предусмотрено выполнение курсового проекта. Курсовое проектирование направлено на закрепление и углубление теоретических знаний и приобретение студентами практических навыков самостоятельного решения задач в области строительства садово-парковых объектов.

В курсовом проекте изучаются вопросы проектирования методом «красных» горизонталей вертикальной планировки улиц, аллей, дорожек и площадок различного назначения. В процессе разработки проекта вертикальной планировки студенты постигают методы сопряжения участков с разными высотными отметками, приемы преобразования рельефа территории проектируемого объекта.

Будущие специалисты садово-паркового строительства еще на этапе проектирования учатся создавать благоприятные условия для жизнедеятельности растений, подбирать посадочный материал деревьев и кустарников, постигают технологию важнейших видов работ по созданию садово-паркового объекта. Проектные решения сопровождаются расчетами объемов земляных работ, а также потребности в основных строительных материалах и изделиях.

Важным с практической точки зрения является то, что студенты в процессе работы используют действующие стандарты, строительные нормы и правила, а также приобретают навыки составления проектной документации.

Целью настоящего пособия является оказание методической помощи студентам в самостоятельной работе над курсовым проектом и в выполнении лабораторных работ. Пособие написано в соответствии с учебной программой курса «Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры». При его подготовке использован опыт курсового проектирования, накопленный в других вузах СНГ, в частности в Московском государственном университете леса.

1. ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Заданием на курсовое проектирование предусматривается разработка проекта вертикальной планировки сквера (сада), составление технологических карт на проведение озеленительных работ и строительство плоскостных сооружений, расчет потребности в основных строительных материалах и изделиях.

Исходными данными для проектирования является генеральный план на топографической основе в масштабе 1 : 500 с высотными отметками по осям прилегающих улиц, ведомость элементов озеленения и категория грунта территории объекта.

В состав курсового проекта входят:

- рабочие чертежи проекта вертикальной планировки, выполненные в соответствии с ГОСТ 21.508–93: «План организации рельефа» и «План земляных масс»;
- технологические карты на проведение работ по устройству газона и строительству дорожки;
- ведомость объемов земляных масс;
- ведомость потребности в материалах;
- расчетно-пояснительная записка.

К проекту прилагается также генплан с ведомостью элементов озеленения.

В планировку сквера (сада) и в ассортимент растений, используемых для озеленения, допускается вносить изменения.

2. ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПЛАНИРОВКА

Проект вертикальной планировки сквера (сада) разрабатывается методом «красных» горизонталей. Сечение проектных горизонталей составляет 0,1–0,2 м. Работа выполняется в следующей последовательности:

- с генплана объекта снимается калька, на которой изображаются все элементы планировки и горизонталей;
- определяются отметки по красным линиям – границам тротуаров, прилегающих улиц (проектируются горизонталей на улицах, проездах и перекрестках);
- решаются общие задачи организации рельефа территории объекта и разрабатывается схема вертикальной планировки;
- в соответствии с принятой общей концепцией вертикальной планировки территория сквера (сада) сопрягается в высотном отношении с прилегающими улицами и проездами;
- проектируются горизонталей на аллеях, дорожках и площадках различного назначения (входных, предназначенных для отдыха, прилегающих к зданиям);
- наносятся горизонталей на участках, предназначенных для зеленых насаждений;
- рассчитываются объемы земляных работ при вертикальной планировке;
- выполняются на кальке рабочие чертежи проекта вертикальной планировки: «План организации рельефа» и «План земляных масс».

Учитывая, что наибольшую часть в затратах на производство земляных работ составляют транспортные расходы, при разработке проекта необходимо стремиться к балансу объемов выемок и насыпей.

2.1. Определение высотных отметок на «красной» линии

Проектируемый объект в соответствии с заданием находится на внутриквартальной территории. Заданием определяются высотные отметки точек на перекрестках, а также на переломах продольных профилей по осям улиц и дорог. При проектировании вертикальной планировки используются проектные отметки на «красной» линии – границе объекта со смежной территорией. Для их определения необходимо построить горизонталей на проходящих вокруг квартала улицах, проездах.

Вначале на каждом перекрестке назначается главная (более широкая) и второстепенная улицы. При одинаковой ширине за главную принимается улица, которая является главной и на соседнем перекрестке.

По приведенному ниже уравнению рассчитывается длина участка (L) второстепенной улицы, на котором проектируется примыкание данной улицы к главной (участок размостки):

$$L = Bi_n/0,01$$

В данном уравнении B – ширина второстепенной улицы, м; i_n – поперечный уклон второстепенной улицы, равный 0,02.

На расстоянии L от углов перекрестка по продольному уклону второстепенной улицы определяются высотные отметки точек 7 и 8.

Проектирование горизонталей на главной улице осуществляется на всем ее протяжении, включая перекрестки. На второстепенной улице горизонталю наносятся до участка размостки. Горизонталю на данном участке рассчитываются при проектировании вертикальной планировки перекрестка.

Методика расчета и проектирования горизонталей на улице с двухскатным поперечным профилем и на перекрестке рассматривается в подразд. 2.1.1 и 2.1.2. Чертежи проектов вертикальной планировки улиц и перекрестков выполняются на миллиметровке в масштабе 1 : 500. При разработке проекта вертикальной планировки сада (сквера) горизонталю переносятся на план организации рельефа. Порядок оформления чертежей и расчетов приведен в прил. 7.

2.1.1. Построение горизонталей на участке улицы

Проектирование горизонталей заключается в определении их положения на оси улицы, линиях лотков L_1-L_2 , а также тротуаров T_1-T_2 и $T'_1-T'_2$ (рис. 1). Процесс определения положения горизонталей на наклонной линии называется градуировкой.

Построение проектных горизонталей, если известны точки G_1 и G_2 на гребне улицы, ведется следующим образом: определяется расстояние d между точками перелома продольного профиля с точностью до 0,01 м. Полученный результат записывается под стрелкой уклоноуказателя.

Рассчитывается продольный уклон:

$$i_{np} = (H_{G1} - H_{G2}) / d,$$

где H_{G1} и H_{G2} – отметки точек G_1 и G_2 .

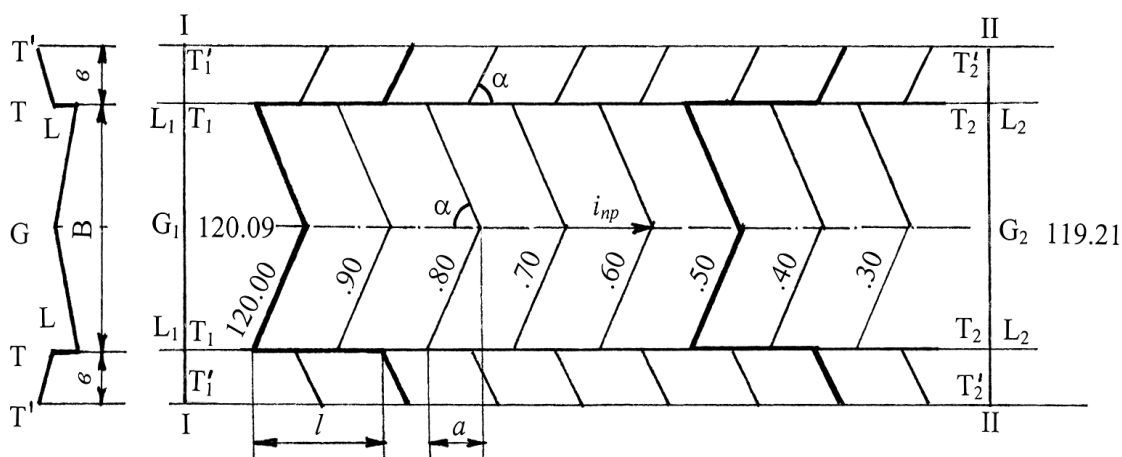


Рис. 1. Схема построения проектных горизонталей на участке улицы

Значение уклона, округленное до целого промилле, записывается над стрелкой уклоноуказателя.

На поперечниках I–I и II–II определяются высотные отметки точек L в лотках и T на границах тротуара:

$$H_L = H_G - i_{\text{п}}B/2;$$

$$H_T = H_L + 0,15;$$

$$H_{T'} = H_T + bi'_{\text{п}}.$$

В приведенных уравнениях $i_{\text{п}}$ – поперечный уклон улицы (принимается равным 0,02); $i'_{\text{п}}$ – поперечный уклон тротуара, равен 0,010–0,015; 0,15 – высота бортового камня (превышение тротуара над лотком проезжей части); B – ширина улицы; b – ширина тротуара.

Тротуар проектируется с односкатным уклоном в сторону проезжей части. Если между тротуаром и проезжей частью имеется полоса озеленения, то ей придается такой же поперечный уклон, как и тротуару.

Далее проводится построение ближайших к поперечникам горизонталей кратных 0,1 м и всех промежуточных горизонталей на участке улицы кратных 0,5 м (при сечении 0,2 м строятся горизонталей кратные 0,2 и 1,0 м). Для этого по уравнению $d = \Delta h/i_{\text{пр}}$ определяются расстояния от точек G, L, T, T' до горизонтали по оси, лотку и тротуару. В приведенном уравнении Δh – превышение точек на поперечнике над точками горизонтали, м; $i_{\text{пр}}$ – продольный уклон.

Для горизонтали 120,00 расстояние по оси $d = (120,09 - 120,00)/i_{\text{пр}}$.

Вычисленные расстояния откладываются в масштабе от попе-

речников по линиям гребня, лотка и тротуара. Линии, соединяющие точки, образуют горизонталы.

Построение промежуточных горизонталей осуществляется геометрическим способом путем деления расстояния между горизонталями, построенными описанным выше методом, на требуемое количество равных отрезков.

Положение горизонтали в лотке и на тротуаре может быть рассчитано также по уравнениям

$$a = B i_{\text{п}} / 2 i_{\text{пр}};$$
$$l = 0,15 / i_{\text{пр}},$$

где a – расстояние от точки горизонтали в лотке до перпендикуляра, восстановленного из точки горизонтали на оси; l – смещение горизонтали на тротуаре по отношению к одноименной горизонтали в лотке (см. рис. 1).

2.1.2. Построение горизонталей на перекрестке

Продольный уклон улиц на перекрестках должен быть не больше 10–20, максимум 30‰. Большие значения уклонов заданием не предусматриваются.

В зависимости от рельефа решения вертикальной планировки пересечений улиц могут быть разными. На рис. 2 приведена схема построения горизонталей на перекрестке, расположенном на косогоре. Проектирование перекрестков на других формах рельефа в курсовом проекте также не предусматривается.

В целях беспрепятственного движения транспорта и стока воды проезжая часть главной улицы устраивается двухскатной. Примыкание второстепенной улицы к главной с одной стороны осуществляется с устройством лотка (рис. 2), с другой – проектируется общая для главной и второстепенной улиц односкатная поверхность. Лоток устраивается на стороне перекрестка, к которой направлен продольный уклон второстепенной улицы.

Двускатный профиль второстепенной улицы на подходе к перекрестку постепенно изменяется на односкатный путем смещения гребня к углам перекрестка, расположенным выше по склону.

Проектирование вертикальной планировки перекрестка начинается с построения горизонталей на главной улице, определения длины L участка перехода от двускатного профиля к односкатному (участок размотки) и расчета высотных отметок точек 7 и 8 на оси дороги в

начале участка размотки (рис. 2). Порядок выполнения этих действий описан выше.

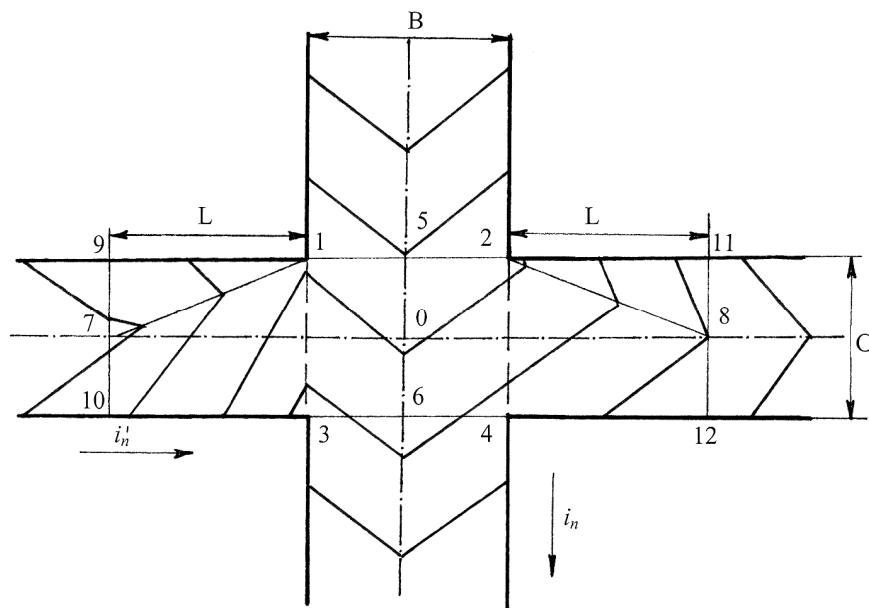


Рис. 2. Схема построения горизонталей на перекрестке

Далее, используя значения отметки точки в центре перекрестка, продольного и поперечного уклонов главной улицы, рассчитываются вначале высотные отметки точек 5 и 6, а затем точек 1–4 в углах перекрестка:

$$\begin{aligned} H_{5,6} &= H_0 \pm i_{\text{п}} C/2; \\ H_{1,2} &= H_5 - i_{\text{поп}} B/2; \\ H_{3,4} &= H_6 - i_{\text{поп}} B/2, \end{aligned}$$

где: C и B – ширина второстепенной и главной улиц; $i_{\text{п}}$, $i_{\text{поп}}$ – продольный и поперечный уклоны главной улицы.

Отметки точек 9–12 рассчитываются аналогично, исходя из отметок точек 7 и 8, а также поперечного уклона второстепенной улицы. Поперечные уклоны обеих улиц принимаются равными 0,02.

На следующем этапе работы рассчитываются продольные уклоны линий 9–1, 7–1, 10–3, 2–11, 2–8, 4–12. Так, уклон между точками 9 и 1 $i_{9-1} = (H_9 - H_1)/L$. Длина линий 7–1 и 2–8 определяется путем измерения на чертеже и пересчета в метры или может быть рассчитана как гипотенуза прямоугольного треугольника.

Затем на каждой линии определяется положение пересекающих эту линию горизонталей, отметки которых кратны 0,1 (0,2) м. Мето-

дика выполнения данной работы рассмотрена в подразделе. 2.1.1. Точки с одноименными отметками соединяются линией горизонтали.

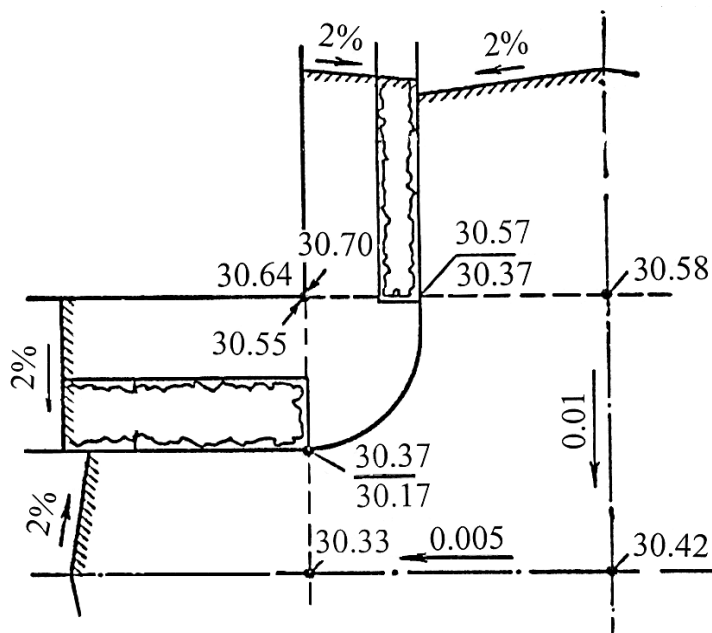


Рис. 3. Определение проектной отметки на углу перекрестка

В связи с разными продольными уклонами улиц на перекрестке возникают трудности в проектировании горизонталей на тротуарах. Общая угловая точка (рис. 3), образованная «красными» линиями (границами тротуаров), относится к поперечным профилям обеих пересекающихся улиц. Отметки этой точки, рассчитанные по поперечным профилям каждой из улиц, будут разными. В этом случае в допустимых пределах изменяются поперечные уклоны тротуаров и полос зеленых насаждений, и определяется общая отметка.

2.2. Схема вертикальной планировки

Разработка проекта вертикальной планировки сквера (сада) начинается с определения общих принципов организации рельефа и высотного положения территории объекта по отношению к прилегающим улицам.

Высотной опорой вертикальной планировки расположенного на квартальной территории садово-паркового объекта, являются высотные отметки «красных» линий улиц и проездов.

В зависимости от вида, местоположения в городе и назначения

объекта вертикальная планировка территории может быть полностью подчинена планировке окружающих улиц либо проводится свободно с максимальным сохранением существующего рельефа.

В первом случае территория проектируется в виде односкатной поверхности, общий уклон которой определяется уклонами прилегающих улиц. Если уклоны улиц неприемлемы для объекта, на его отдельных участках предусматривается подсыпка грунта, а также устройство подпорных стенок и откосов для высотного сопряжения поверхности с улицей.

При необходимости максимального сохранения естественного рельефа вертикальная планировка намечается лишь на отдельных участках: вдоль красной линии, на трассах аллей и дорожек, в местах строительства площадок. Если отметки поверхности территории объекта существенно превышают проектные отметки на «красной» линии, то проектируются подпорные стенки или откосы.

В целях обеспечения стока избыточных вод отметки поверхности объекта на «красной» линии не должны быть ниже проектных отметок смежной территории. Отметки «красных» линий, уклон от которых направлен в глубь объекта, проектируются выше отметок бортового камня прилегающих улиц.

Общие решения по организации рельефа территории садово-паркового объекта отражаются в схеме вертикальной планировки (рис. 4). Схема составляется в масштабе генплана и разрабатывается одновременно с генеральным планом. Для достижения большего соответствия архитектурной планировки сквера (сада) рельефу местности в генплан могут быть внесены необходимые изменения.

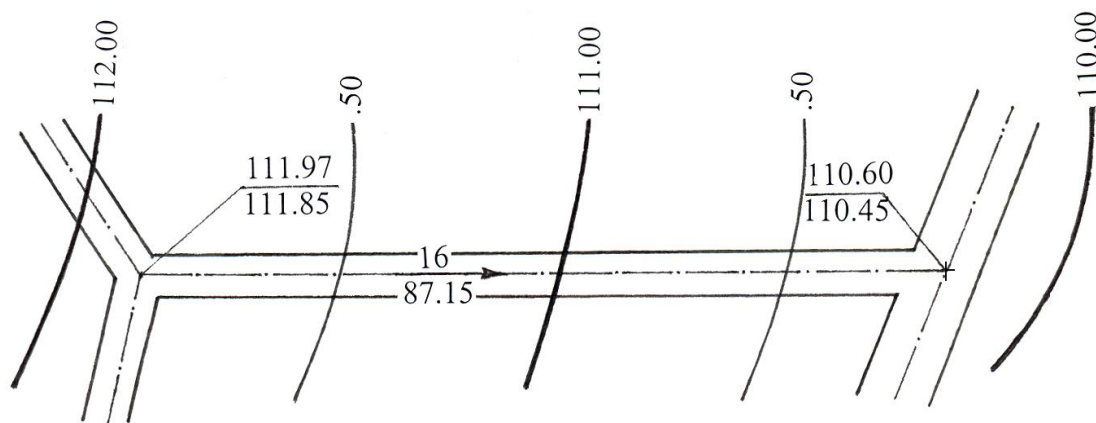


Рис. 4. Фрагмент схемы вертикальной планировки

В процессе работы над схемой, помимо определения общих принципов вертикальной планировки, производится также увязывание отметок территории сквера (сада) с отметками прилегающих улиц, решается задача отвода атмосферных и талых вод с территории объекта, выявляется необходимость устройства ливневой канализации.

Разработка схемы вертикальной планировки проводится в следующей последовательности.

Вначале изучается существующий рельеф местности. Намечаются водораздельные линии, устанавливаются направления стока воды, выявляются бессточные участки, крутые склоны и др.

Затем назначаются и отмечаются на схеме засечками «+» опорные точки вертикальной планировки. Засечки наносятся в характерных местах перелома рельефа на красной линии; на углах входных площадок; на пересечениях осей и в местах изгибов аллей и дорожек; на осях в местах сопряжения дорожек с площадками; на углах и в центре площадок; на территории и в местах перелома профиля рельефа.

В каждой опорной точке с точностью до 0,01 м методом интерполяции определяются существующие (черные) отметки H_x :

$$H_x = H_1 + (H_2 - H_1)l/L,$$

где H_1 – отметка точки нижележащей горизонтали, м; H_2 – отметка точки горизонтали, расположенной выше, м; l – расстояние между точками H_x и H_1 , м; L – расстояние между точками H_1 и H_2 , м.

Между соседними опорными точками измеряются расстояния l и рассчитываются уклоны:

$$i = \Delta h/l.$$

Здесь Δh – превышение одной точки над другой.

Точность определения расстояния 0,01 м, уклона 1‰. Черная отметка записывается возле соответствующей точки под выносной линией, а расстояние – под стрелкой уклоноуказателя (рис. 4).

Фактические отметки точек и уклоны являются исходными данными для определения проектных (красных) отметок. Красные отметки устанавливаются исходя из общего решения по организации рельефа и принятого способа высотного сопряжения проектируемого объекта со смежной территорией. Поверхности придаются необходимые уклоны с учетом обеспечения поверхностного стока, а также удобных и безопасных условий движения пешеходов. Для этого фактические уклоны сравниваются с допустимыми (см. прил. 1). При несоответствии фактических уклонов допустимым значениям принимаются требуемые проектные уклоны и по приведенной выше зависимости рас-

считываются проектные отметки в опорных точках.

Красные отметки записываются на схеме над черными, проектные уклоны – над стрелками уклоноуказателей.

В последующей работе проектные решения, принятые на этапе составления схемы вертикальной планировки, уточняются при разработке плана организации рельефа в проектных горизонталях.

2.3. Сопряжение участков с разными высотными отметками

Территория садово-паркового объекта в высотном положении может отличаться от прилегающих улиц. Различия по высоте возможны также и для отдельных участков территории объекта, расположенного на сложном рельефе. В этом случае возникает необходимость сопряжения поверхностей разноуровневых участков. Сопряжение осуществляется путем приближения высотных отметок проектируемой территории к отметкам смежных участков, устройства подпорных стенок и откосов.

При проектировании сопряжений методом сближения отметок «красные» горизонтالي на территории объекта соединяются с одноименными горизонталями смежных участков. Это означает срезку или подсыпку грунта с образованием пологого откоса (склона).

Подпорная стенка позволяет разграничивать участки с разными уровнями при минимальных объемах земляных работ. Высота подпорной стенки определяется разностью уровней сопрягаемых участков. При изменении перепада высот между участками подпорная стенка устраивается уступами. Отметки верха подпорной стенки в начале и в конце ступени проектируются одинаковыми. Основание стенки имеет уклон поверхности смежного участка (рис. 5).

Откосы могут проектироваться в выемке и в насыпи. Откос характеризуется крутизной – соотношением высоты (h), принятой за единицу, и заложения (l). Заложение откоса – это ширина полосы откоса в плане.

Крутизна $h/l = 1/m$ принимается в зависимости от свойств грунта и высоты откоса. В супесчаных, суглинистых и глинистых грунтах при высоте откоса в выемке до 12 м и в насыпи до 6 м крутизна равна не менее 1:1,5 ($m = 1,5$).

Для сообщения между поверхностями в разных уровнях устраивают лестницы и пандусы. С этой целью в подпорной стенке предусматривается разрыв. Крутизна откоса лестницы должна быть не более 1 : 3.

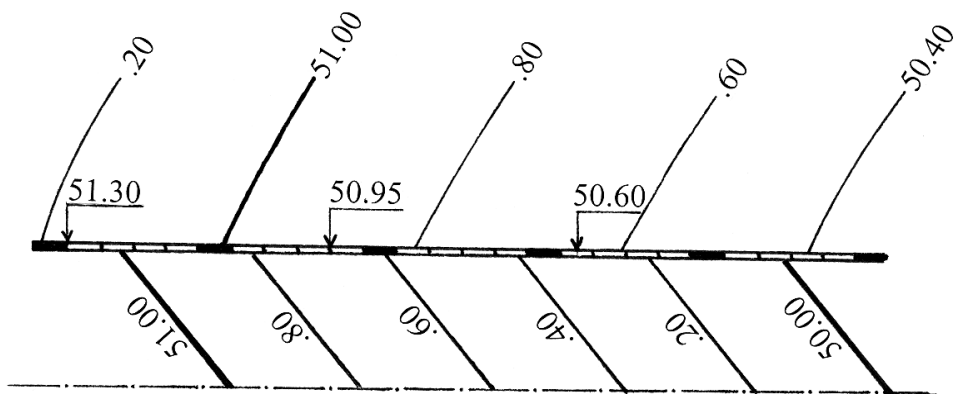


Рис. 5. Высотное сопряжение участков путем устройства подпорной стенки

Высота ступени – 10–14 см. По бокам лестница ограничивается подпорными стенками. При большой протяженности лестницы через каждые 8–10 ступенек устраиваются площадки длиной не менее 1 м.

Уклон дорожки-пандуса принимается до 8%.

2.3.1. Построение откоса

Схема построения откоса в выемке приведена на рис. 6. В данном примере откосом сопрягается проектируемая поверхность с прилегающей улицей.

Для построения откоса рассчитываются заложения в точках по линии $A-L$. Величина заложения определяется по зависимости:

$$l = hm.$$

Высота откоса (h) в данном уравнении равна разности отметок на смежной и сопрягаемой территориях.

При $m = 1,5$ заложение откоса в точке A равно $1,5(212.75 - 214.00) = -1,87$. Знак « \leftarrow » указывает на то, что откос устраивается в выемке. Заложение откладывается в масштабе на перпендикуляре, проведенном к точке A .

Аналогично рассчитываются заложения в других точках. Точки $A'-L'$ соединяются линией бровки откоса. Если проектируется откос в насыпи, то данная линия будет линией подошвы откоса. На чертеже откос изображается чередующимися короткими и длинными штрихами, направленными от бровки к подошве.

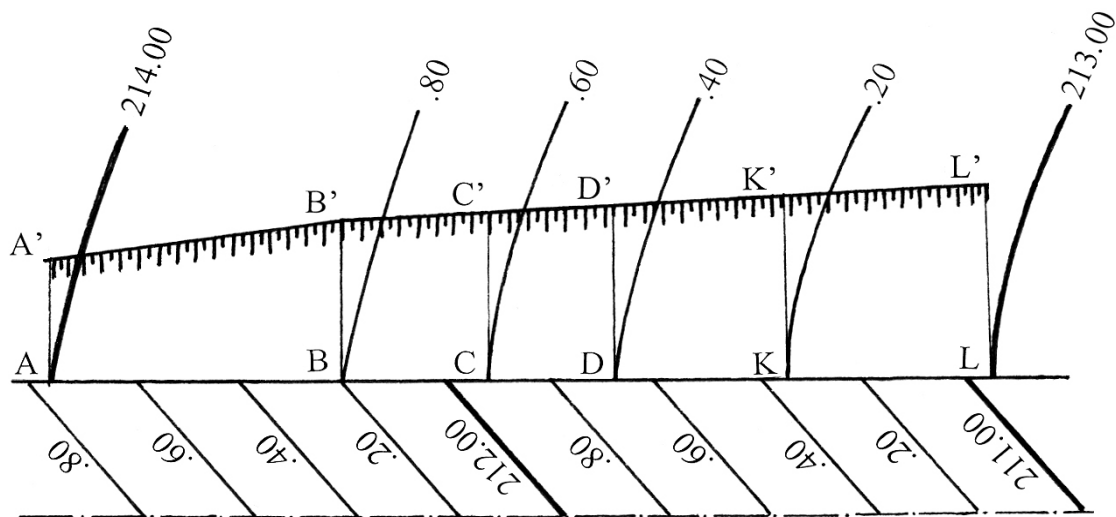


Рис. 6. Схема построения откоса

Если откос, сооружаемый в выемке, переходит в откос в насыпи, то возникает точка нулевых работ. Она находится между двумя соседними точками, в которых заложения откосов имеют противоположные знаки. Положение точки нулевых работ определяется по уравнению:

$$x = Lh_1/(h_1+h_2),$$

где x – расстояние от точки нулевых работ до точки, в которой высота откоса равна h_1 ; L – расстояние между точками, в которых заложения откоса имеют противоположные знаки; h_1 и h_2 – высоты откоса.

Проектные горизонталы на сопрягаемой территории наносятся до линии бровки (подошвы) откоса.

2.4. Вертикальная планировка аллей, дорожек и площадок

Проектом вертикальной планировки устанавливается высотное положение сети дорожек и площадок, решается их сопряжение в высотном отношении с прилегающими улицами.

Исходными данными для проектирования являются проектные отметки, установленные схемой вертикальной планировки. В процессе работы принятые отметки и уклоны могут уточняться.

2.4.1. Проектирование вертикальной планировки дорожно-тропиночной сети

При проектировании имеет значение категория дорожки, от которой зависят ее конструктивные особенности.

Главные дороги (аллеи) выполняются двускатными, могут иметь разделительную полосу. При наличии разделительной полосы каждая часть аллеи, предназначенная для движения посетителей, делается односкатной с уклоном, направленным от оси. Дополнительные дорожки проектируются двускатными или односкатными.

Дорожки окаймляются бортовым камнем. Края второстепенных дорожек могут укрепляться земляной бровкой.

Покрытие дорожек устраивается вровень с газоном или на углублении до 10 см. В последнем случае дорожки исполняют роль водоотводных сооружений.

В целях снижения объемов земляных работ и максимального сохранения естественного рельефа второстепенные и в определенной мере дополнительные дорожки проектируются по рельефу. Если дорожке придается заданный уклон и это влечет за собой проведение земляных планировочных работ, то поверхность дорожки сопрягается с прилегающей территорией пологими откосами.

Продольные и поперечные уклоны садово-парковых дорожек не должны выходить за пределы значений уклонов, приведенных в прил. 1. На участке дорожки с продольным уклоном более 80‰ проектируется лестница (см. подразд. 2.3).

В начале работы над проектом разрабатывается конструктивный поперечный профиль дорожки, по которому определяются высотные отметки всех элементов относительно оси. На рис. 7 приведена схема поперечного профиля с параболической поверхностью.

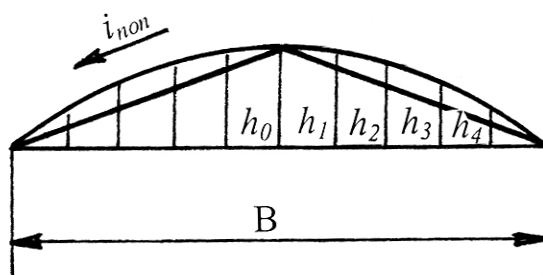


Рис. 7. Двускатный параболический профиль садово-парковой дорожки

Высоты h_1-h_4 определяются по уравнению параболы:

$$h = h_0(1 - 4x^2/B^2),$$

где B – ширина дороги, м; x – значения ширины дороги ($B/10, 2B/10, 3B/10, 4B/10$). h_0 определяется исходя из ширины дорожки и ее сред-

него поперечного уклона:

$$h_0 = iB/2.$$

За средний поперечный уклон поверхности дорожки принимается уклон прямой, соединяющей ось дорожки с краями.

Значения h_1-h_4 могут быть определены также по следующим зависимостям: $h_1=0,96h_0$; $h_2=0,84h_0$; $h_3=0,64h_0$; $h_4=0,36h_0$.

Проектирование горизонталей на дорожках проводится по описанной в подразд. 2.1 методике. Горизонтали на планах дорожек с параболическим профилем изображаются изогнутыми линиями (рис. 8). Для точного нанесения горизонтали необходимо определять ее местоположение не только на оси и краях дорожки, но и на параллельных линиях, проведенных из точек 1–4.

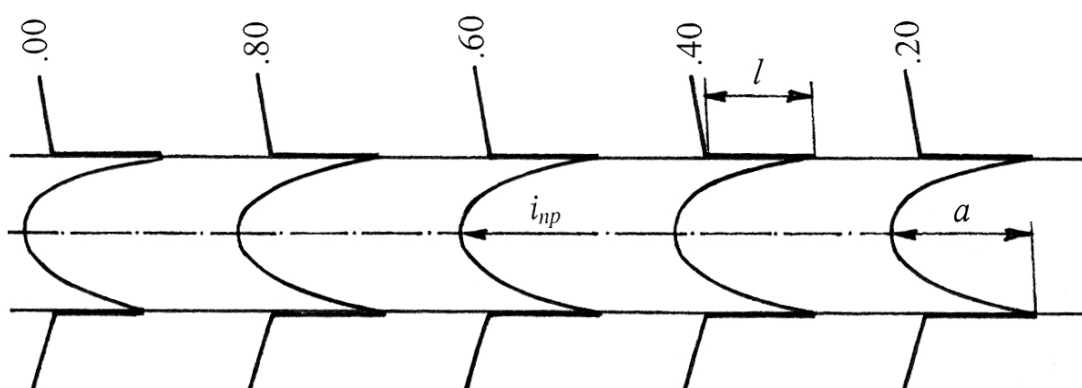


Рис. 8. Схема вертикальной планировки садово-парковой дорожки с параболическим поперечным профилем

Пример изображения горизонталей на дорожке с параболическим профилем показан на рис. 8. Дорожка ограничена бортовым камнем, возвышающимся над поверхностью покрытия.

В местах примыкания дорожек к площадкам ее поперечный профиль трансформируется в односкатный и принимает уклон поверхности площадки. Соответственно меняется и форма горизонтали, расположенной возле линии примыкания.

2.4.2. Проектирование вертикальной планировки площадок

Вертикальная планировка площадок различного назначения должна обеспечивать сток воды с поверхности и удобство посетителям. Поэтому площадки проектируются с уклонами, значения кото-

рых находятся в пределах допустимых (прил. 1).

Форма поверхности площадок в зависимости от их назначения и условий рельефа может быть одно-, дву-, четырехскатной. Односкатный профиль придается площадкам небольших размеров. На больших площадках заметны различия в отметках противоположных сторон.

Уклон поверхности площадки направляется по уклону участка, на котором она проектируется. При наклоне в противоположную сторону образуется бессточный участок на границе площадки, к которой направлен уклон прилегающей территории.

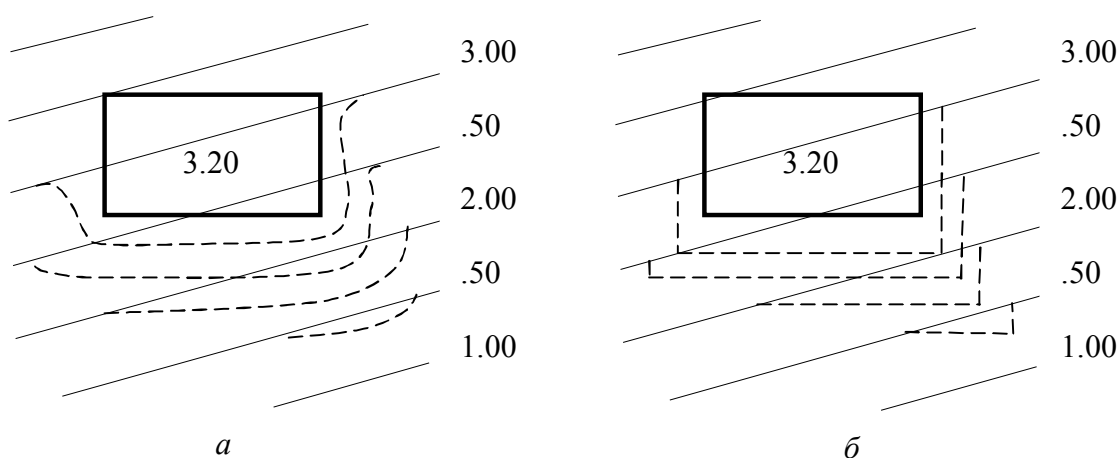


Рис. 9. Проектирование площадки на склоне: *а* – создание естественных форм рельефа; *б* – создание геометрических форм рельефа

Если площадка располагается ниже поверхности газона, предусматривается отвод воды по примыкающим к ней дорожкам.

Площадки возле зданий проектируются таким образом, чтобы обеспечивался отвод воды от здания. Если уклон прилегающей территории направлен к площадке, то на ее границе устраивается лоток для отвода поверхностных вод.

Для размещения площадки на склоне проектируется подсыпка грунта с образованием откоса в нижней части склона. Это достигается изменением начертания горизонталей (рис. 9). Изменяемому рельефу могут придаваться естественные или геометрические формы.

Для нанесения горизонталей на плане площадки определяется их положение на границах и гребнях путем градуирования линий (см. подразд. 2.1).

2.5. Вертикальная планировка участков зеленых насаждений

При выполнении заданий, изложенных в подразд. 2.1–2.4, определяется положение проектных горизонталей на «красных» линиях, дорожках и площадках. На завершающем этапе разработки плана организации рельефа проектные горизонталы наносятся на всей территории объекта. При этом соединяются одноименные горизонталы, находящиеся на «красной» линии, дорожно-тропиночной сети и площадках.

При полном преобразовании рельефа «красные» горизонталы не совпадают с черными и проводятся таким образом, чтобы была сформирована заданная поверхность территории объекта. Если предполагается максимально сохранить естественный рельеф, проектные горизонталы соединяются с одноименными черными. Точки соединения горизонталей обозначают границу земляных работ.

Естественный рельеф может частично преобразовываться с целью его улучшения. В проекте вертикальной планировки это реализуется путем изменения начертания горизонталей и другими приемами. Так, выпрямлением горизонталей проектируется засыпка тальвега и срезка гребня. При сдвиге горизонталей вверх по склону проектируется срезка без изменения форм рельефа и наоборот, при сдвиге вниз – подсыпка. Более подробно данный вопрос излагается в теоретическом курсе.

Горизонталы на участках зеленых насаждений проектируются с сечением, предусмотренным заданием (0,1 или 0,2 м).

2.6. Объемы земляных работ при вертикальной планировке

Для расчета объемов земляных работ составляется план земляных масс (картограмма земляных работ). План земляных масс является также рабочим документом проекта и используется при проведении работ по вертикальной планировке.

Объем земляных работ определяется методом квадратов. Вначале делается копия плана организации рельефа с «красными» и черными горизонталями. Элементы планировки, кроме существующих на объекте зданий и сооружений, не копируются. На копию наносится в принятом масштабе сетка квадратов 20×20 м. При небольшой площади сторона квадрата может быть уменьшена до 10 м.

В углах квадратов методом интерполяции (см. подразд. 2.2) оп-

ределяются существующие (черные) и проектные (красные) отметки. Черные отметки записываются справа внизу, красные – вверху (рис. 10). Рассчитываются рабочие отметки как разность между красными и черными отметками. Рабочая отметка записывается слева от угла квадрата. Знаки «+» и «-» указывают, что проектируется подсыпка или срезка грунта.

-0.14	19.94	-0.07	20.04	-0.11	21.10
	20.08		20.11		21.21
	-43		-12		+10
-0.22	20.13	0	20.49	+0.22	21.53
	20.35		20.49		21.31
	-7		+59		
	+26				
+0.22	21.93	+0.13	21.82	+0.24	21.74
	21.71		21.69		21.50

Рис. 10. Фрагмент плана земляных масс

На сторонах квадратов, имеющих противоположные по знаку отметки, находятся точки нулевых работ. Расстояние до точки от вершины квадрата с рабочей отметки h_1 равно

$$x = lh_1/(h_1+h_2),$$

где l – расстояние между точками, в которых рабочие отметки имеют противоположные знаки; h_1 и h_2 – рабочие отметки с противоположными знаками, м.

Точки нулевых работ соединяются линией нулевых работ, которая разграничивает участка насыпи и выемки.

На черновом варианте картограммы квадраты и другие образовавшиеся фигуры нумеруются. Номера проставляются от левого верхнего к правому нижнему углу сетки.

Объемы работ определяются для каждой фигуры по следующему уравнению:

$$V = S\Sigma h/n,$$

где h – рабочие отметки в углах фигуры, м; n – количество рабочих отметок, включая нулевые; S – площадь фигуры, м².

Таблица 1

Ведомость объемов земляных работ при вертикальной планировке

№ фигуры	Площадь фигуры, м ²		Средняя рабочая отметка, м		Объем земляных работ, м ³	
	насыпи	выемки	насыпи	выемки	насыпи	выемки
Всего:						

Площадь фигуры определяется по известным геометрическим формулам площади треугольника, квадрата, трапеции. Более сложные фигуры разбиваются на простые. Вычисления ведутся до 0,1 м³. Общий итог округляется до целых чисел. Результаты вычислений заносятся в табл. 1 по приведенной форме.

3. ОЗЕЛЕНЕНИЕ И БЛАГОУСТРОЙСТВО

В данном разделе курсового проекта выполняются следующие работы:

- осуществляется подбор посадочного материала древесных и кустарниковых растений;
- составляется ведомость элементов озеленения;
- разрабатывается конструкция одежды дорожек и площадок;
- производятся расчеты площадей зеленых насаждений и плоскостных сооружений;
- определяются объемы земляных работ на участках озеленения и при строительстве дорожек и площадок (результаты используются при составлении ведомости объемов земляных масс);
- составляется баланс территории.

3.1. Зеленые насаждения сквера (сада)

3.1.1. Подбор посадочного материала

Саженьцы древесных и кустарниковых растений подбираются в соответствии с уточненным ассортиментом по таблицам ГОСТа на посадочный материал (прил. 2). В связи с большими затратами на проведение работ крупномерный посадочный материал третьей-пятой групп используется ограниченно с целью, например, получения быстрого озеленительного эффекта. Применение крупномерных саженцев должно быть обосновано. Результаты подбора посадочного материала приводятся в табл. 2 по следующей форме.

Таблица 2

Характеристика посадочного материала

№ п/п	Наименование растения	Группа саженцев по ГОСТ	Сорт	Высота, м	Возраст, лет	Количество, шт.
-------	-----------------------	-------------------------	------	-----------	--------------	-----------------

Уточненная ведомость элементов озеленения оформляется в соответствии с ГОСТ 21.508-93 и приводится на чертеже генплана.

3.1.2. Расчет площади древесных и кустарниковых насаждений

Площадь создаваемых насаждений определяется как площадь приствольных лунок и траншей. Расчет площади записывается по форме табл. 3. В таблице приведен примерный перечень видов насаждений на объекте.

Таблица 3

Площадь древесных и кустарниковых насаждений

Вид насаждения	Группа саженцев по ГОСТ	Размер кома, м	Количество, шт.	Стандартные размеры ямы, траншеи, м	Длина траншеи, м	Площадь приствольных лунок, траншей, м ²
1. Деревья лиственные						
2. Деревья хвойные						
3. Кустарники лиственные						
4. Кустарники хвойные						
5. Кустарники в 1-рядной живой изгороди						
...						
Итого						

Размер прикорневого кома, а также стандартные размеры ямы, траншеи определяются по ГОСТ и СНиП (прил. 2 и 3).

3.1.3. Определение объемов земляных работ на участке озеленения.

По алгоритму табл. 4 рассчитывается объем грунта, вытесняемого плодородной почвой на участках озеленения, и необходимое количество растительной земли. Данные учитываются при определении объемов земляных работ на строящемся объекте.

Расчеты проводятся по видам посадок и элементам озеленения. Площадь насаждений деревьев и кустарников определяется по данным табл. 3, площадь газона рассчитывается в подразд. 3.3. Проектная толщина плодородного слоя на газоне принимается равной 15 см (СНиП III-10-75), на цветниках – до 40 см в зависимости от выращиваемых растений (летники или многолетники).

Процент замены грунта плодородной почвой зависит от категории грунта: I категория – замена не производится; II – замена в посадочных ямах производится на 25% и в основании газона не менее 5 см (33%); III – в посадочных ямах на 50%, в основании газона не менее 10 см (67%), IV – в посадочных ямах на 75%, в основании газона не менее 15 см (100%), V – замена на 100%. На цветниках проектируется полная замена грунта плодородной почвой.

Таблица 4

Количество грунта, вытесняемого на участках озеленения

Вид посадки, элемент озеленения	Площадь, м ²	Глубина ямы (траншеи), проектная толщина плодородного слоя на газоне, цветнике, м	Объем грунта в ямах (траншеях), в плодородном слое газона, цветника, м ³	Замена грунта плодородной почвой, %	Вытесняемый грунт, м ³		
					прикорневом из посадочных ям	при замене плодородной почвой	Всего
1. Деревья							
2. Деревья с комом 1,0x0,6 м							
...							
5. Кустарники							
6. Цветники							
7. Газон на участках вертикальной планировки							
Итого							

При посадке деревьев с комом земли объем заменяемого грунта рассчитывается от разности объемов посадочной ямы и прикорневого кома. Объем прикорневого кома и грунта в посадочных ямах определяется по прил. 3.

3.2. Плоскостные сооружения

3.2.1. Расчет площади дорожек и площадок

В табл. 5 приводятся линейные размеры дорожек и площадок, указывается тип проектируемой дорожной одежды, определяется площадь плоскостных сооружений, в т. ч. по видам покрытий.

3.2.2. Разработка конструкции одежды дорожек и площадок

В проекте разрабатывается конструкция дорожной одежды с покрытием из тротуарных плит. Конструирование ведется на основе действующих нормативных документов по инструкции предприятия «Центр научно-технических услуг по строительству».

Таблица 5

Характеристика плоскостных сооружений

Наименование дорожки, площадки	Тип	Размеры, м		Площадь, м ²
		Длина	Ширина	
...				
Всего				
В т. ч. по видам покрытий:	плиточное			
	асфальтобетонное			
	щебеночное			

Исходя из категории дорожки, эксплуатационной нагрузки и характеристики грунта, принимается типовая конструкция одежды, определяются виды строительных материалов и толщина конструктивных слоев, марка и минимальная толщина плит покрытия. Условия, определяющие тип конструкции, выбираются произвольно.

По ГОСТ 21.508-93 в масштабе 1:10 на листе формата А4 выполняется чертеж сечения дорожки (площадки). Пример оформления чертежа приводится в прил. 11.

3.2.3. Определение объемов земляных работ при строительстве дорожек и площадок

Объем земляных работ определяется исходя из площади дорожек и проектной глубины корыта, которая зависит от толщины дорожной одежды. Результаты приводятся в табл. по форме 6.

Таблица 6

Количество грунта, вытесняемого при устройстве дорожек и площадок

Наименование дорожки, площадки	Площадь покрытия, м ²	Глубина корыта, м	Объем, м ³	
			Всего	В том числе плодородного грунта

Плодородный слой, снимаемый при производстве земляных работ, на дерново-подзолистых почвах в соответствии с нормативными документами (ГОСТ 17.5.3.06-85, СНиП III-10-75) составляет 7–20 см. Для грунтов разных категорий норма снятия плодородного слоя принимается равной: I категория – 20 см, II – 10 см, III – 7 см. На грунтах IV и V категорий предварительная срезка плодородного грунта не предусматривается.

3.3. Баланс территории объекта

Для составления баланса определяется общая площадь территории объекта. Если территория имеет сложную геометрическую форму, то она разбивается на более простые фигуры. Схема разбивки приводится в пояснительной записке. Площадь цветников, зданий и сооружений определяется измерением на плане. Площадь газона рассчитывается путем вычитания из общей площади объекта площади всех планировочных элементов. Результат оформляется в виде таблицы по следующей форме.

Таблица 7

Баланс территории сквера (сада)

Наименование элемента планировки	Площадь	
	м ²	%
1. Здания и сооружения		
2. Дорожки и площадки		
3. Насаждения		
В том числе: деревья		
кустарники		
цветники		
газон		
Итого		100

Площадь рассчитывается с точностью 1 м, а удельный вес каждого элемента планировки – с точностью 0,1%.

4. ОБЪЕМЫ ЗЕМЛЯНЫХ МАСС

В данном разделе рассчитывается общий объем перерабатываемого в процессе строительства объекта грунта и оформляется ведомость объемов земляных масс по форме табл. 8. Ведомость приводится в пояснительной записке и на плане земляных масс.

Грунт, перемещаемый при вертикальной планировке территории, учитывается в поз. 1 ведомости. В поз. 2 в графе «выемка» приводится общий объем вытесняемого грунта, а также отдельно в скобках объемы грунта, вытесняемого при строительстве плоскостных сооружений (графа 4 табл. 6) и при создании зеленых насаждений (графа 8 табл.4).

Количество вынутого грунта в связи с разрыхлением превысит расчетное количество на величину коэффициента разрыхления (в проекте принимается равным 10%).

Если общее количество грунта в выемке превышает количество грунта в насыпи, то образуется избыток пригодного грунта, который записывается в графу «насыпь». В противном случае возникает недостаток пригодного грунта, который находится в выемке и записывается в соответствующую графу (см. пример в табл. 8).

Таблица 8

Ведомость объемов земляных масс

Наименование грунта	Количество, м ³	
	насыпь (+)	выемка (-)
1. Грунт планировки территории	517	1257
2. Вытесненный грунт		2655
в том числе:		
а) при устройстве дорожных покрытий		(768)
б) при замене грунта плодородной почвой на участках озеленения		(1887)
3. Поправка на уплотнение (остаточное разрыхление)		391
Всего пригодного грунта	517	4303
4. Недостаток (избыток) пригодного грунта	3786	
5. Плодородный грунт, всего:		1175
в том числе:		
а) используемый для озеленения территории	1933	
б) недостаток (избыток) плодородного грунта		758
6. Итого перерабатываемого грунта	6236	6236

Плодородный грунт (поз. 5) – это грунт, который предварительно срезается на участках вертикальной планировки, а также на участках строительства различных сооружений, не подвергающихся вертикальной планировке. Общий объем плодородного грунта рассчитывается исходя из площади ($S_{вп}$), на которой проводится вертикальная планировка, площади дорожек и площадок ($S_{д}$), проектируемых зданий и сооружений ($S_{з}$) на участках, не подвергающихся вертикальной планировке, и толщины плодородного слоя (ϵ):

$$V_{пг} = (S_{вп} + S_{д} + S_{з})\epsilon.$$

Площадь участков вертикальной планировки определяется по картограмме земляных работ, площадь дорожек и сооружений на участках, не затронутых вертикальной планировкой, – путем измерения на чертеже. Толщина слоя (ϵ) принимается в соответствии с рекомендациями (см. подразд. 3.2.3). Рассчитанный объем плодородного грунта заносится в графу «выемка».

Количество плодородного грунта, используемого для озеленения территории (поз. 5а), рассчитывается по следующей зависимости:

$$V'_{пг} = V_{газ} + V_{доп} + V_{цв} + V_{дж}$$

где $V_{газ}$ – объем плодородного грунта, необходимого для устройства газона на участках вертикальной планировки (графа 4 табл. 4); $V_{доп}$ – объем грунта, используемого для устройства газона на участках, не затронутых вертикальной планировкой (рассчитывается исходя из площади газона); $V_{цв}$ – количество грунта, необходимого для устройства цветников (графа 4 табл. 4); $V_{дж}$ – плодородный грунт, вносимый в ямы при посадке деревьев и кустарников (графа 7 табл. 4). Используемый грунт записывается в графе «насыпь».

Недостаток или избыток плодородного грунта определяется как разность объемов грунта в выемке и в насыпи. Недостающий грунт – это грунт в выемке, избыточный – в насыпи.

В итоговой строке подсчитывается баланс перерабатываемого грунта.

5. ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТ И ПОТРЕБНОСТИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ И ИЗДЕЛИЯХ

Заданием предусматривается разработка технологии работ по устройству обыкновенного газона и строительству дорожки с плиточным покрытием. Составляются технологические карты и дается описание видов работ (операций). По каждой технологической операции кратко приводится следующая информация: назначение, порядок выполнения, предъявляемые требования, сроки и кратность проведения, применяемые механизмы, используемые материалы и изделия, нормы. Описание видов работ дается в технологической последовательности.

5.1. Технология работ по устройству садово-паркового газона

По форме табл. 9 разрабатывается технологическая карта создания газона с применением средств механизации.

Таблица 9

Технологическая карта на создание садово-паркового газона

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Норма времени, чел·ч	Требуется для выполнения работ					
				времени, чел·ч	средств механизации		материалов		
					наименование, марка	маш·ч	наименование, ед. изм.	количество	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. Рыхление основания газона	га		2,85		МТЗ-82 Фреза - ФП-1,3				
2. Разравнивание растительной земли	100 м ²		0,65		Бульдозер ДЗ-37		Расти- тельная земля, м ³		
3. Разравнивание растительной земли в местах, недоступных для механизмов	м ³		0,58						
4. Внесение минеральных удобрений	га		0,56		МТЗ-82 Разбрасы- ватель НРУ-0,5		Минер. удобрения (по ви- дам), кг		

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5. Боронование почвы в два прохода	га		0,42		МТЗ-82 Борона ЗБС-1			
6. Выравнивание почвы в местах, неудобных для прохода механизмов	100 м ²		1,23					
7. Укатка почвы катками в два прохода	1000 м ²		1,25		МТЗ-320 Каток КВГ-1,4			
8. Посев семян газонных трав сеялкой	га		2,50		МТЗ-320 Сеялка «Egedal» мод.83		Семена газонных трав (по видам), кг	
9. Посев и заделка семян вручную в местах, неудобных для прохода механизмов	100 м ²		1,31					
10. Полив газона	га		10,70		ПМ-130		Вода, м ³	

Ручные работы в местах, недоступных для прохода механизмов, планируются на 10% площади. Для видов работ, выполняемых вручную, рассчитываются затраты в чел·ч (графа 5), а для работ, выполняемых с использованием механизмов – в маш·ч (графа 7).

Нормы удобрений определяются по прил. 4 и 5, состав травосмеси и норма высева семян – по прил. 6 и 7, норма полива – по прил. 8. Количество материалов рассчитывается на единицу объема работ. Обоснование состава травосмеси, норм полива и внесения удобрений, а также все расчеты приводятся в пояснительной записке.

5.2. Технология работ по строительству дорожки с плиточным покрытием

Технологическая карта разрабатывается по форме табл. 10.

Толщина слоев основания определяется принятой конструкцией дорожной одежды. Материалы для строительства подбираются в со-

ответствии с инструкцией (подподразд. 3.2.2). При расчете количества материалов толщина слоев дорожной одежды принимается с учетом коэффициентов уплотнения: для песка 1,1–1,2; для щебня и гравия 1,25–1,35; шлака 1,3–1,6.

Таблица 10

**Технологическая карта на строительство дорожки
с плиточным покрытием**

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Норма времени, чел·ч	Требуется для выполнения работ					
				времени, чел·ч	средств механизации		материалов		
					наименование, марка	маш·ч	наименование, ед. изм.	количество	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1. Устройство корыта глубиной ___м	100 м ³		5,00		Экскаватор ЭО 2621А				
2. Выравнивание дна корыта вручную	100 м ²		6,00						
3. Полив дна корыта (5 л/м ²)	га		10,70		ПМ-130		Вода, м ³		
4. Уплотнение дна корыта	1000 м ²		0,58		Каток ДУ-54М				
5. Раскладывание песка подстилающего слоя (___м)	1000 м ²		1,42		Бульдозер ДЗ-37		Песок, м ³		
6. Уплотнение подстилающего слоя	1000 м ²		0,58		Каток ДУ-54М				
7. Установка бортового камня на бетонное основание	100 пог. м		109,59				Борт. камень, шт. Бетон, м ³		
8. Раскладывание материала основания (___м), планировка поверхности	1000 м ²		2,71		Бульдозер ДЗ-37		Вид материала основания		
9. Уплотнение основания	1000 м ²		0,58		Каток ДУ-54М				
10. Раскладывание и планировка ЦПС выравнивающего слоя (___м)	100 м ²		3,00				ЦПС, м ³		

Окончание табл. 10

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11. Укладка, осаж- дение и выравнива- ние плиток, запол- нение швов ЦПС	1 м ² 100 м ²		0,38 0,20		Вибро- плита ПВ-1		Плитка бетон- ная, шт. ЦПС, м ³	

Количество цементно-песчаной смеси, необходимое для заполнения швов между плитками, определяется исходя из толщины шва не более 3 мм.

5.3. Потребности в строительных материалах и изделиях

В проекте определяется потребность в материалах, применяемых для создания древесных и кустарниковых насаждений, газона, цветников, строительства дорожек и площадок. При этом используются данные предыдущих таблиц и справочные материалы приложений.

Необходимое количество материалов и изделий рассчитывается на единицу объема и весь объем работ. Расчеты приводятся в пояснительной записке.

В графах 2–4 табл. 11 указываются виды и объемы работ, в которых используются материалы и изделия, в графах 6 и 7 – расходы на единицу и весь объем работ.

Таблица 11

Ведомость потребности в строительных материалах и изделиях

Наименование изделий и материалов	Использование на объекте по видам работ			Количество строительных изделий и материалов		
	Вид ра- боты	Едини- ца из- мере- ния	Объем работы	Единица измере- ния	Расход на единицу объема работ	Расход на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
1. Колья крепежные						
2. Шпагат						
3. Растительная земля						
4. Перегной						
5. Минеральные удобрения (по видам)						

Окончание таблицы 11

1	2	3	4	5	6	7
6. Песок среднезернистый по ГОСТ 8736-93						
7. Песчано-гравийная смесь по ГОСТ 25607-94						
8. Цементно-песчаная смесь по ГОСТ 23558-94						
9. Щебеночно-гравийно-песчаная смесь по ГОСТ 25607-94						
10. Бетон кл. В15 F100						
11. Плитка тротуарная бетонная по СтБ 1071-97						
12. Бортовой камень БРТ 100.20.8 E250 по СтБ 1071-97						

Количество перегноя определяется из расчета 25% от плодородного грунта, используемого для посадки древесных растений и устройства цветников (остальные 75% – растительная земля).

В табл. 11 приведен примерный перечень строительных материалов и изделий.

6. ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект включает титульный лист, задание на курсовое проектирование, рабочие чертежи (план организации рельефа и план земляных масс), генплан, технологические карты, ведомости и расчетно-пояснительную записку.

Титульный лист оформляется по образцу, приведенному в прил. 13.

Ведомость элементов озеленения приводится на генплане, ведомость объемов земляных масс – на плане земляных масс и в пояснительной записке. Технологические карты и ведомость строительных материалов и изделий помещаются в соответствующих разделах расчетно-пояснительной записки.

Рабочие чертежи выполняются тушью на кальке, уточненный генплан – на ватмане. Ширина листа кальки и ватмана принимается 30 см, длина определяется размером чертежа. Основные требования к выполнению рабочих чертежей в соответствии с ГОСТ 21.508-93, 2.303-68, 21.204-93 приведены в прил. 9 и 12.

Расчетно-пояснительная записка имеет следующее содержание.

Содержание.

Введение.

1. Вертикальная планировка.
 - 1.1. Проектирование горизонталей на улицах и перекрестках.
 - 1.2. Общие решения по вертикальной планировке территории.
 - 1.3. Высотное сопряжение поверхности участка с прилегающей территорией.
 - 1.4. Вертикальная планировка дорожек и площадок.
 - 1.5. Вертикальная планировка участков зеленых насаждений.
 - 1.6. Объемы земляных работ при вертикальной планировке.
2. Озеленение и благоустройство.
 - 2.1. Зеленые насаждения сквера (сада).
 - 2.2. Плоскостные сооружения.
 - 2.3. Баланс территории по планировочным элементам.
3. Объемы земляных масс
4. Технология работ и потребность в строительных материалах и изделиях.
 - 4.1. Технология работ по устройству садово-паркового газона.
 - 4.2. Технология работ по строительству дорожки с плиточным покрытием.

4.3. Потребности в строительных материалах и изделиях.

Литература.

На титульном листе расчетно-пояснительной записки указывается ее название: «Расчетно-пояснительная записка к курсовому проекту по дисциплине “Строительство и эксплуатация объектов ландшафтной архитектуры”», а также фамилия исполнителя.

В расчетно-пояснительной записке приводятся расчеты, краткие пояснения к ним и обоснования проектных решений. Записка составляется на листах формата А4 в соответствии с СТП 001-2002 «Проекты дипломные» и брошюруется. Задание на курсовое проектирование и генплан подшиваются перед расчетно-пояснительной запиской. Рабочие чертежи вкладываются без подшивки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Уклоны поверхности планировочных элементов

Планировочные элементы	Вид покрытия	Уклоны, ‰	
		поперечные	продольные
1. Проезды, дороги местного значения	асфальто-бетонное	20	4–80
2. Тротуары	плиточное	10–15	4–60
3. Главные парковые аллеи и дороги круглогодичного использования	асфальто-бетонное, плиточное	20–30	4–60
4. Второстепенные дорожки сезонного использования	из специальных смесей, плиточное	20–40	3–90
5. Дополнительные дорожки, тропы	из специальных смесей, грунтовое	30–60	3–100
6. Спортивные площадки	специальное	5	5
7. Хозяйственные площадки	асфальто-бетонное, плиточное	10–20	10–20
8. Автостоянки	асфальто-бетонное, плиточное	5–15	5–15
9. Площадки для отдыха	плиточное	10–20	10–20
10. Участки зеленых насаждений	–	5–80	5–80

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СТАНДАРТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ САЖЕНЦЕВ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ

Стандартные параметры для саженцев деревьев лиственных пород
(ГОСТ 24909-81)

Показатели	Нормативы для групп растений			
	1-я группа		2-я группа	
	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт
Высота саженца, м	2–2,5	1,5–2	3–3,5	2–2,5
Высота, штамба, м	1–1,3	–	1,3–1,8	1,3–1,8
Диаметр штамба, см	2–2,5	–	свыше 3	2,5–3

Продолжение прил. 2

Показатели	Нормативы для групп растений			
	1-я группа		2-я группа	
	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт
Количество скелетных ветвей, не менее, шт.	4	–	6	5
Диаметр корневой системы, не менее, см	50	50	60	60
Длина корневой системы, не менее, см	35	35	40	40

Стандартные параметры для крупномерных растений (ГОСТ 24909-81)

Показатели	3-я группа	4-я группа	5-я группа
Высота древесного растения, м	3,5–4	4–5	более 5
Высота штамба, м	1,5–2	1,8–2,2	1,8–2,2
Диаметр штамба, см	не менее 4,5	5	7
Количество скелетных ветвей, шт.	7	7	8
Величина земляного кома, м	1×1×0,6	1,3×1,3×0,6	1,5×1,5×0,6

**Стандартные параметры для саженцев декоративных кустарников
лиственных пород (ГОСТ 26869-86)**

Показатели растений	Сорт	Группы растений		
		высокорослые	среднерослые	низкорослые
Высота надземной части, см для массовых посадок в садах и парках для специальных посадок (акценты)	1	70 и более	50 и более	30 и более
	2	60–70	40–60	20–30
	1	110 и более	90 и более	60 и более
	2	100–110	80–90	50–60
Количество скелетных ветвей не менее, шт. для массовых посадок в садах и парках для специальных посадок	1	5	4	3
	2	4	3	3
	1	6	5	5
	2	5	4	4

Продолжение прил. 2

Показатели растений	Сорт	Группы растений		
		высокорослые	среднерослые	низкорослые
Длина корневой системы, см не менее – для массовых посадок в садах и парках – для специальных посадок	1	25	20	20
	2	25	20	20
	1	30	25	25
	2	30	25	25

**Стандартные параметры саженцев деревьев хвойных пород
(ГОСТ 25769-83)**

Виды растений	Сорт	Высота рас- тения, см	Диаметр кроны, см	Размер кома, см, не менее
Саженцы 1-й группы				
Ель колючая и ее формы	1	40–70	50	50×50×40 или 40×50
	2	35–70	40	50×50×40 или 40×50
Ель обыкновенная и др. виды	1	50–100	40	50×50×40 или 40×50
	2	40–100	35	50×50×40 или 40×50
Кипарисовики, кипарисы	1	50–80	не норм.	$H=30, D=30$
	2	40–50	то же	$H=30, D=30$
Лжетсуга	1	50–80	40	50×50×40 или 40×50
	2	40–50	35	50×50×40 или 40×50
Лиственницы (разные виды)	1	60–100	50	50×50×40 или 40×50
	2	50–100	40	50×50×40 или 40×50
Пихты (разные виды)	1	40–80	40	50×50×40 или 40×50
	2	35–80'	30	50×50×40 или 40×50
Сосны (Банкса, Веймутова, обыкновенная)	1	60–100	50	50×50×40 или 40×50
	2	60–100	40	50×50×40 или 40×50
Сосны (кедровые и др. виды)	1	50–100	40	50×50×40 или 40×50
	2	40–100	35	50×50×40 или 40×50
Туи (разные формы и виды)	1	50–70	не норм.	$H=30, D=30$
	2	40–50	тоже	$H=30, D=30$
Саженцы 2-й группы				
Ель колючая и ее формы	1	70–120	70	80×80×50, $H=60, D=80$
	2	70–120	60	то же
Ель обыкновенная и др. виды	1	100–150	60	80×80×60 или $H=60, D=80$
	2	100–150	50	80×80×50 или $H=60, D=80$

Продолжение прил. 2

Виды растений	Сорт	Высота растения, см	Диам. кроны, см	Размер кома, см, не менее
Кипарис вечнозеленый и др. формы	1	более 80	не норм.	50×50×40 или H=40, D=50
	2	50–80	тоже	то же
Пихта, лжетсуга	1	100–150	60	80×80×50 или H=60, D=80
	2	то же	50	то же
Сосны кедровые, лиственницы	1	100–150	70	80×80×50 или H=60, D=80
	2	то же	60	то же
Сосны (Банкса, Веймутова, обыкновенная)	1	100... 150	80	80×80×50 или H=60, D=80
	2	тоже	70	то же
Туя западная, биота и др.	1	70–100	не норм.	50×50×40 или H=40, D=50
	2	50–70	то же	то же
Саженцы 3-й группы				
Ель колючая и ее формы	1	120–180	100	100×100×60
	2	то же	80	то же
Ель обыкновенная, др. виды	1	150–200	90	100×100×60
	2	то же	70	то же
Лжетсуга	1	150–200	100	100×100×60
	2	то же	80	то же
Лиственницы, сосны	1	150–200	120	100×100×60
	2	то же	100	то же
Пихты	1	150–200	90	100×100×60
	2.	тоже	70	то же
Туи разных видов	1	свыше 100	не норм.	60×60×50
	2	то же	то же	то же
Саженцы 4-й группы				
Ель колючая и ее формы	–	180–250	150	130×130×60
Ель обыкновенная, др. виды	–	200–300	120	130×130×60
Лжетсуга, лиственницы, сосны	–	200–300	150	130×130×60
Пихты	–	200–300	130	130×130×60
Туи	–	150–200	не норм.	70×70×60
Саженцы 5-й группы				
Ель колючая и ее формы	–	250–300	200	150×150×65
Ель обыкновенная и др. виды	–	300–350	180	150×150×65

Окончание прил. 2

Виды растений	Сорт	Высота растения, см	Диам. кроны, см	Размер кома, см, не менее
Лжетсуга	–	300–350	200	150×150×65
Лиственницы, сосны	–	300–400	200	150×150×65
Туи	–	200–250	не норм.	100×100×60

**Стандартные параметры саженцев декоративных кустарников
хвойных пород**

Показатели растений	Сорт	Группы растений		
		высокорослые	среднерослые	низкорослые
Высота надземной части, см	1	свыше 50	свыше 40	20...30
	2	40...50	30...40	10...20
Диаметр кроны, см, не менее	1	30	25	20
	2	20	15	10
Размер прикорневого кома, см	1	$D=30; H=15$	$D=20; H=12$	$D=20; H=15$
	2	$D=20; H=15$	$D=20; H=12$	$D=20; H=12$

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

**Стандартные размеры комов, ям и траншей
для посадки деревьев и кустарников**

Наименование групп посадочного материала и способ посадки	Ком		Яма или траншея		
	размер	объем, м ³	размер, м	площадь, м ²	объем, м ³
Деревья и кустарники с комом земли круглым	$D=0,2; H=0,15$	0,005	$D=0,8; H=0,5$	0,5	0,25
	$D=0,25; H=0,2$	0,01	$D=0,8; H=0,5$	0,5	0,25
	$D=0,3; H=0,3$	0,02	$D=0,8; H=0,75$	0,5	0,38
	$D=0,5; H=0,4$	0,08	$D=1,0; H=0,8$	0,79	0,63
	$D=0,8; H=0,6$	0,3	$D=1,5; H=0,85$	1,76	1,5
квадратным	$0,5 \times 0,5 \times 0,4$	0,1	$1,4 \times 1,4 \times 0,65$	1,96	1,27
	$0,8 \times 0,8 \times 0,5$	0,32	$1,7 \times 1,7 \times 0,75$	2,89	2,17
	$1,0 \times 1,0 \times 0,6$	0,6	$1,9 \times 1,9 \times 0,85$	3,61	3,07
	$1,3 \times 1,3 \times 0,6$	1,01	$2,2 \times 2,2 \times 0,85$	4,84	4,11
	$1,5 \times 1,5 \times 0,65$	1,46	$2,4 \times 2,4 \times 0,9$	5,76	5,18
	$1,7 \times 1,7 \times 0,65$	1,88	$2,6 \times 2,6 \times 0,9$	6,76	6,08

Окончание прил. 3

Наименование групп посадочного материала и способ посадки	Ком		Яма или траншея		
	размер	объем, м ³	размер, м	площадь, м ²	объем, м ³
Деревья лиственные с обнаженной корневой системой (без кома) при посадке в естественный грунт с внесением растительной земли			$D=0,7; H=0,7$	0,38	0,27
			$D=1,0; H=0,8$	0,79	0,63
кустарники с обнаженной корневой системой (без кома) при посадке: в ямы в естественный грунт в ямы с внесением растительной земли			$D=0,5; H=0,5$	0,2	0,1
			$D=0,7; H=0,5$	0,38	0,19
В траншеи однорядную живую изгородь и вьющихся			$0,5 \times 0,5 \times 1,0$	0,5	0,25
в траншеи двухрядную живую изгородь			$0,7 \times 0,5 \times 1,0$	0,7	0,35

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Среднее содержание питательных веществ в удобрениях

Наименование удобрений	Содержание, %		
	Азот	Фосфор	Калий
Аммиачная селитра NH_4NO_3	34–35		
Сульфат аммония $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	20–21		
Суперфосфат гранулированный		20–22	
Суперфосфат двойной		38–40	
Фосфоритная мука		16–22	
Хлористый калий KCl			50–60
Калийная соль KCl			30–40
Сернокислый калий K_2SO_4			48–52

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Примерные нормы минеральных удобрений под газоны на 1 га

Характеристика почв	Количество минеральных удобрений по д. в, кг		
	азотных	фосфорных	калийных
Дерново-подзолистые песчаные, супесчаные и легкосуглинистые малоплодородные	60–70	60–80	40–60

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Травосмеси для создания садово-парковых газонов, %

Мятлик				Овсяница			Райграс пастбищный	Полевица	
лесной	луговой	сплюснутый	болотный	красная	луговая	овечья		белая	обыкновенная
1. Легкие малоплодородные почвы в хорошо освещенных местах									
		30		40		30			
	30			50			20		
2. Плодородные свежие супесчаные почвы в хорошо освещенных местах									
	30			30			40		
	50			50					
	30						20		50
	60						40		
3. Супесчаные почвы в затененных местах									
40	20			25		15			
4. Сырые почвы в достаточно освещенных местах									
			20		40			40	

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Посевные качества семян и расчетные нормы высева для отдельных видов газонных трав

Виды трав	Посевные качества семян II класса		Расчетная норма семян 100%-ной всхожести
	% семян основной культуры	Всхожесть, %	
Мятлик луговой	75	50	45–55
Мятлик обыкновенный	75	50	50–60

Окончание прил. 7

1	2	3	4
Мятлик лесной	75	50	60–70
Овсяница красная	90	80	100–120
Овсяница луговая	92	85	120–140
Овсяница овечья	90	80	90–110
Полевица обыкновенная	85	75	20–25
Полевица белая	85	75	25–30
Райграс пастбищный	92	85	120–140
Райграс многоукосный	92	85	100–120

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Нормы полива на единицу площади, м³/га (мм/м²)

Почва	Глубина увлажняемого слоя, см		
	10	20	30
Песчаная	60 (6)	110 (11)	170 (17)
Супесчаная	100 (10)	150 (15)	230 (23)
Легкосуглинистая	130 (13)	270 (27)	360 (36)
Среднесуглинистая	170 (17)	290 (29)	430 (43)
Тяжелосуглинистая	190 (19)	310 (31)	470 (47)

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Основные требования к оформлению рабочих чертежей

1. Чертежи выполняются в масштабе 1 : 500 и должны иметь рамку установленной формы.

2. Изображения на чертежах наносятся линиями по ГОСТ 2.303-68:

сплошными толстыми основными – контуры проектируемых зданий и сооружений (кроме зданий и сооружений на плане земляных масс), «красную» линию, проектные горизонтали с отметками, кратными 0,50 и 1,00;

штриховой тонкой – линии нулевых работ;

сплошной тонкой – проектируемые здания и сооружения на плане земляных масс и все остальные элементы генерального плана.

штрихпунктирной тонкой – оси дорог (длина штриха 5–30 мм, расстояние между штрихами – 3–5 мм).

Толщина тонких линий равна 1/2–1/3 толщины толстой линии.

3. Размеры и высотные отметки указываются в метрах с точностью до двух знаков после запятой, величина уклонов – в промилле без обозначения единицы измерения.

4. На плане организации рельефа наносятся и указываются:
элементы планировки;
проектные отметки и уклоноуказатели по «красным» линиям;
существующие и проектные горизонталы;
отметки низа и верха откосов, лестниц, подпорных стенок и пандусов.

проектные и фактические отметки рельефа местности по внешнему контуру отмостки в углах зданий – в виде дроби с проектной отметкой в числителе и фактической – в знаменателе;

проектные отметки планировки по верху площадок различного назначения в местах пересечения их краев с рельефом по углам и в характерных точках;

дождеприемные решетки с отметками верха;
направление уклона проектного рельефа бергштрихами;
точки перелома продольного профиля дорог с проектными отметками;

уклоноуказатели по осям дорог;

5. Проектные горизонталы проводятся с сечением рельефа через 0,1 или 0,2 м по всей планируемой территории (земляной поверхности, дорогам и площадкам). Отметки проектных горизонталей надписываются со стороны повышения рельефа (прил. 11). Отметки, кратные 1,0, указываются полностью, промежуточные – в виде целого числа, соответствующего двум знакам после запятой.

6. Проектные горизонталы и отметки, «красные» линии могут наноситься красным цветом.

7. На плане земляных масс наносятся и указываются:
сетка квадратов с проектными, фактическими и рабочими отметками, линия «нулевых» работ с выделением площади выемок штриховкой под углом 45° к основанию сетки и указанием объема земляных масс в пределах каждого квадрата или иной фигуры, образуемой контуром планировки;

здания и сооружения;
условная граница территории;
откосы, подпорные стенки;
ведомость объемов земляных масс по установленной стандартной форме.

8. Под каждой колонкой квадратов плана земляных масс приводится таблица установленной формы, в которой указываются суммарные объемы насыпи и выемки по колонке квадратов, а также общие объемы насыпи и выемки по всей планируемой территории.

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Оформление чертежей и расчетов по вертикальной планировке улиц и перекрестков

Чертежи выполняются на миллиметровке в карандаше. Названия чертежей – ПРОЕКТ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ УЛИЦ; ПРОЕКТ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПЛАНИРОВКИ ПЕРЕКРЕСТКОВ – пишутся шрифтом 6 мм, масштаб – шрифтом 5 мм. Слева над чертежами улиц и перекрестков шрифтом 4 мм приводятся названия: улиц – СЕВЕРНАЯ, ЮЖНАЯ, ЗАПАДНАЯ, ВОСТОЧНАЯ, перекрестков – ПЕРЕКРЕСТОК СЕВЕРНОЙ И ЗАПАДНОЙ ДОРОГ, ПЕРЕКРЕСТОК ВОСТОЧНОЙ И ЮЖНОЙ ДОРОГ и т. д. Первой в заглавии приводится главная дорога.

На чертеже первого проекта изображаются границы улицы с перекрестками, на чертеже второго проекта – только перекрестки, причем отрезок второстепенной улицы на 5 м должен превышать длину разности.

Северная и южная дороги первого проекта ориентируются также, как на чертеже задания, а западная и восточная таким образом, чтобы слева располагался южный перекресток. Ориентация перекрестков на чертеже второго проекта такая же, как на чертеже задания. Чертежи выполняются в соответствии с требованиями, изложенными в прил. 9. Размер цифр обозначений – 3 мм.

Расчеты по проекту вертикальной планировки улицы оформляются в следующей последовательности.

1. Расчет отметок точек на поперечнике I–I.

Отметка на гребне: $H_{г}=\dots$; Отметка в лотке: $H_{л}=\dots$; Отметка на бортовом камне: $H_{б}=\dots$

2. Расчет расстояний от точек поперечника I–I до горизонтали ...м (ближайшей к сечению, кратной 0,1 м).

Расстояние по оси: $L_{г}=\dots$

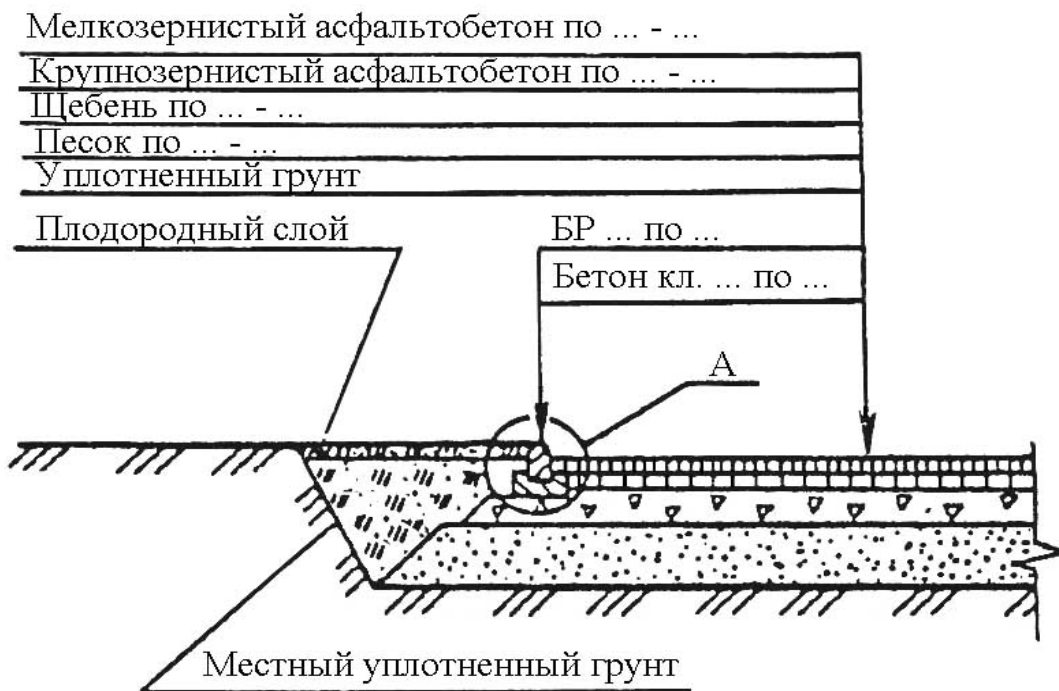
Порядок оформления расчетов по проекту ВП перекрестка:

1. Расчет отметок точек: $H_1=\dots$; $H_2=\dots$ и т. д.

2. Расчет уклонов линий: $i_{(2-8)} = \dots$ и т. д.
3. Расчет положения горизонталей в лотках второстепенной дороги: от точки 9 – $L_{0.10} = \dots$ и т.д.
4. Расчет горизонталей на размоствах: от точки 8 – $L_{0.10} = \dots$

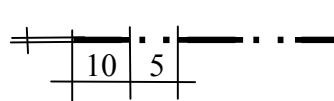
ПРИЛОЖЕНИЕ 11

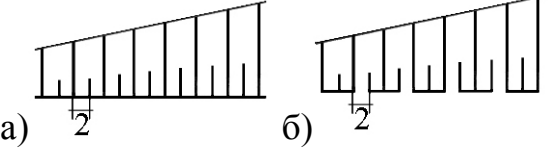
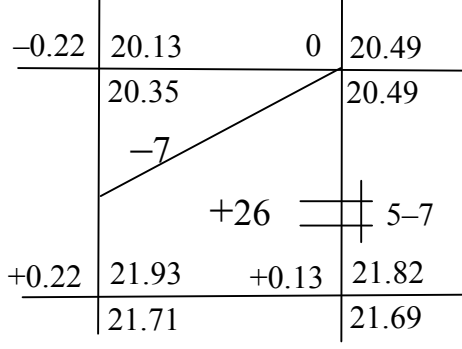
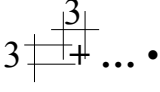
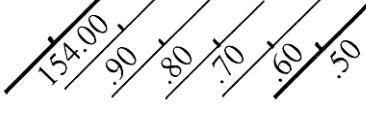
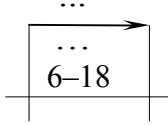
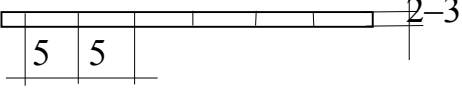
Пример оформления сечения тротуаров, дорожек и площадок



ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Условные графические обозначения (ГОСТ 21.204-93)

Наименование изображения	Условное графическое изображение, размеры (мм)
Условная граница территории площадки	1,5-2 

Наименование изображения	Условное графическое изображение, размеры (мм)
<p>Откос а) в насыпи б) в выемке</p>	
<p>Элементы плана земляных масс (знак плюс (+) обозначает насыпь, минус (-) выемку)</p>	
<p>Точки перелома и промежуточная продольного профиля</p>	
<p>Горизонтали проектные</p>	
<p>Уклоноуказатель (вместо многоточия в верхней части представляется значение уклона в ‰, а в нижней – длина участка в м)</p>	
<p>Подпорная стенка</p>	

**ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА
КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

УО «БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра лесозащиты и садово-паркового строительства

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Строительство и эксплуатация
объектов ландшафтной архитектуры»
на тему _____

Выполнил(а) _____

Руководитель _____

Минск 200__

ЛИТЕРАТУРА

1. Бакутис В.Э., Овечников В.Е. Городские улицы, дороги и транспорт. – М.: Высшая школа, 1971. – 262 с.
2. Горохов В.А., Расторгуев О.С. Инженерное благоустройство городских территорий и населенных мест: Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1994. – 456 с.
3. ГОСТ 21.508 – 93. СПДС. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. – М.: Изд-во стандартов, 1994.
4. Евтушенко М.Г., Гуревич Л.В., Шафран В.Л. Инженерная подготовка территорий населенных мест. – М.: Стройиздат, 1982. – 207 с.
5. Нормы времени и нормы выработки по озеленению для организаций производственной сферы. – Минск: УП «Белжилпроект», 2003. – 274 с.
6. Озеленение населенных мест: Справочник/ Под общ. ред. В.И. Ерохиной. – М.: Стройиздат, 1987. – 457 с.
7. Парамонов А.Г. Геодезические работы при вертикальной планировке. – М.: Недра, 1984. – 153 с.
8. СНБ 3.03.02 – 97. Улицы и дороги городов, поселков и сельских населенных пунктов. – Минск, 1998.
9. СНиП III-10-75. Часть III. Правила производства и приемки работ. Глава 10. Благоустройство территорий / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1976.
10. СНиП. Часть IV. Сметные нормы. Сборник 47. Озеленение. Защитные лесонасаждения. Многолетние плодовые насаждения. – Минск, 1992.
11. СТП 001-2002. Стандарт предприятия. Проекты дипломные. Требования и порядок подготовки, представления к защите и защиты. – Минск: БГТУ, 2002. – 159 с.
12. Теодоронский В.С. Садово-парковое строительство. – М.: МГУЛ, 2003. – 336 с.
13. Теодоронский В.С., Степанов Б.В. Ландшафтная архитектура и садово-парковое строительство. Вертикальная планировка озеле-няемых территорий. – М.: МГУЛ, 2003. – 100 с.
14. Тюльдюков В.А., Кобозев И.В., Парахин Н.В. Газоноведение и озеленение населенных территорий: Учебник для вузов. – М.: КолосС, 2002. – 264 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
1. Задание на курсовое проектирование	4
2. Вертикальная планировка	5
2.1. Определение высотных отметок на «красной» ли- нии	5
2.2. Схема вертикальной планировки	10
2.3. Сопряжение участков с разными высотными отмет- ками	13
2.4. Вертикальная планировка аллей, дорожек и площа- док	15
2.5. Вертикальная планировка участков зеленых насаж- дений	19
2.6. Объемы земляных работ при вертикальной плани- ровке	19
3. Озеленение и благоустройство	22
3.1. Зеленые насаждения сквера (сада)	22
3.2. Плоскостные сооружения	24
3.3. Баланс территории объекта	26
4. Объемы земляных масс	27
5. Технология работ и потребности в строительных мате- риалах и изделиях	29
5.1. Технология работ по устройству садово-паркового газона	29
5.2. Технология работ по устройству дорожки с плиточ- ным покрытием	30
5.3. Потребности в строительных материалах и изделиях	32
6. Оформление курсового проекта	34
Приложения	36
Литература	49

СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

Составитель **Баранов** Михаил Иосифович

Редактор Е.И. Гоман

Подписано в печать 12.08.05. Формат 60x84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 2,8. Уч.-изд. л. 3,0.
Тираж 100 экз. Заказ .

Учреждение образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220050. Минск, Свердлова, 13.
ЛИ № 02330/0133255 от 30.04.04.

Отпечатано в лаборатории полиграфии учреждения образования
«Белорусский государственный технологический университет».
220050. Минск, Свердлова, 13а.
ЛП № 02330/0056739 от 22.01.04.