

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Инженерная графика»

# НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА. НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ И МАШИННАЯ ГРАФИКА

*Методические рекомендации к практическим занятиям для  
студентов специальностей 1-70 02 01 «Промышленное  
и гражданское строительство» и 1-70 03 01 «Автомобильные  
дороги»*

Часть 1



Могилев 2017

УДК 744  
ББК 38.2  
Н 62

Рекомендовано к изданию  
учебно-методическим отделом  
Белорусско-Российского университета

Одобрено кафедрой «Инженерная графика» «21» июня 2017 г.,  
протокол № 12

Составители: И. В. Войцехович;  
Ю. А. Гуца

Рецензент канд. техн. наук А. П. Прудников

Методические рекомендации к практическим занятиям предназначены для студентов специальностей 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 1-70 03 01 «Автомобильные дороги» и являются руководством для самостоятельной работы при выполнении чертежей генеральных планов по благоустройству и озеленению территории.

Учебно-методическое издание

НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА.  
НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ  
И МАШИННАЯ ГРАФИКА

Часть 1

Ответственный за выпуск	Д. М. Свирепа
Технический редактор	А. А. Подошевка
Компьютерная верстка	Е. С. Лустенкова

Подписано в печать . Формат 60×84/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Печать трафаретная. Усл. печ. л. . Уч.-изд. л. . Тираж 115 экз. Заказ №

Издатель и полиграфическое исполнение:  
Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«Белорусско-Российский университет».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя, распространителя печатных изданий  
№ 1/156 от 24. 01.2014.  
Пр. Мира, 43, 212000, Могилев.

© ГУ ВПО «Белорусско-Российский  
университет», 2017



## Содержание

Введение.....	4
1 Общие сведения о комплекте чертежей генерального плана.....	5
2 Содержание и порядок выполнения чертежа генерального плана благоустройства и озеленения территории.....	5
3 План благоустройства и озеленения территории.....	6
Список литературы.....	13
Приложение А.....	14

## Введение

Целью изучения дисциплин «Начертательная геометрия и компьютерная графика», «Начертательная геометрия, инженерная и машинная графика» является развитие пространственного представления и воображения, конструктивно-геометрического, абстрактного и логического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей конкретных пространственных объектов и зависимостей; знание общих методов построения и чтения чертежей; решение большого числа разнообразных инженерно-геометрических задач, возникающих в процессе проектирования, конструирования и эксплуатации различных строительных объектов – зданий и сооружений, дорог и проездов, строительных и инженерных конструкций; знание стандартов ЕСКД и СПДС.

Целью данных методических рекомендаций является ознакомление студентов специальностей 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство», 1-70 03 01 «Автомобильные дороги» с составом основного комплекта рабочих чертежей марки ГП (генерального плана), а также формирование у них следующих компетенций.

1 На примере плана благоустройства и озеленения территории, входящего в комплект рабочих чертежей марки ГП, обучить студентов нанесению условных графических обозначений и изображений зданий и сооружений, автомобильных дорог и проездов, элементов озеленения и благоустройства в соответствии с государственными стандартами Республики Беларусь.

2 На основе выполняемого учебного чертежа сформировать навыки самостоятельной работы проектировщиков-планировщиков, которые позднее будут подкреплены практикой курсового и дипломного проектирования по специальности.

3 Сформировать у студентов понимание улично-дорожной сети на проектируемом участке территории как непрерывной системы с учетом функционального назначения улиц и дорог.

4 Обучить правилам нанесения размеров на строительных чертежах, дать навыки грамотного заполнения экспликации и ведомостей в соответствии с нормативной документацией.

5 Освоить компьютерные технологии (графический редактор AutoCAD) для выполнения чертежей, так как учебный чертеж содержит значительное количество элементов, размеров, заливок, текстовых надписей.

## 1 Общие сведения о комплекте чертежей генерального плана

Генеральный план – сводный документ проектируемой застройки территории, на котором показано размещение проектируемых, существующих, реконструируемых зданий, сооружений, инженерных сетей, автомобильных дорог и проездов, пешеходных связей, объектов озеленения и благоустройства.

В состав основного комплекта рабочих чертежей марки ГП включают: общие данные по рабочим чертежам, разбивочный план, план организации рельефа, план земляных масс, сводный план инженерных сетей, план благоустройства и озеленения территории, выносные элементы (фрагменты, узлы), таксационный план (выполняется при наличии ценных существующих зеленых насаждений на участках строительства).

План благоустройства и озеленения территории выполняют в масштабе 1:500 на основе разбивочного плана без указания координационных осей, координат, размерных привязок, абсолютных отметок зданий и сооружений. Допускается выполнять его без нанесения горизонталей рельефа местности.

## 2 Содержание и порядок выполнения чертежа генерального плана благоустройства и озеленения территории

Чертеж генерального плана благоустройства и озеленения территории выполняется на листе формата А2 (594 x 420 мм). В правом нижнем углу листа располагается основная надпись (185 x 55 мм) по СТБ 2255-2012 – это основная надпись для листов основных комплектов чертежей, разделов документации строительного проекта. Размеры основной надписи и пример ее заполнения приведены на рисунке А.1. В верхней графе помещается обозначение чертежа, например ГП 11.30.01. Здесь ГП – комплект чертежей генерального плана, 11 – номер задания, 30 – вариант по индивидуальной карточке-заданию, 01 – номер листа. Обозначение повторяется в перевернутом положении в угловом штампе (70 x 14 мм) в верхнем левом углу чертежа.

Пример выполнения чертежа приведен на рисунке А.2; пример компоновки чертежа и ведомостей – на рисунке А.3.

Условные графические обозначения и изображения зданий и сооружений по СТБ 2235-2011 *Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта* приведены на рисунке А.4; условные графические обозначения и изображения элементов озеленения на генплане по СТБ 2235-2011 – на рисунке А.5.

Ведомости и экспликацию зданий и сооружений, располагаемые на генплане, выполняют в соответствии с СТБ 2073-2010 *Система проектной документации для строительства. Правила выполнения чертежей генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов*.

Размеры экспликации зданий и сооружений и образец ее заполнения приведены на рисунке А.6; размеры ведомости малых архитектурных форм и пере-

носных изделий и образец ее заполнения – на рисунке А.7; размеры ведомости элементов озеленения и образец ее заполнения – на рисунке А.8; размеры ведомости тротуаров, дорожек и площадок и образец ее заполнения – на рисунке А.9.

## Содержание задания

1 Выполнить генеральный план озеленения и благоустройства территории, прилегающей к зданию, указанному в карточке-задании, в масштабе 1:500, руководствуясь назначением здания. Разместить окружающую жилую застройку и общественные здания. Создать структуру автомобильных дорог и проездов, парковок для транспорта, транзитных проходов и пешеходных связей.

2 На генеральном плане нанести все необходимые размеры и обозначения. Выполнить заливку зеленых насаждений на проектируемой территории (деревья, кустарники, цветники, газоны).

3 Заполнить экспликацию и ведомости.

4 Заполнить основную надпись.

## 3 План благоустройства и озеленения территории

При выполнении плана благоустройства и озеленения территории контур проектируемого здания (застроечное пятно) получают путем перевода внешнего контура плана здания, указанного в карточке-задании и разработанного на архитектурно-строительном чертеже, из масштаба 1:100 в масштаб 1:500. Контур остальных зданий, расположенных на проектируемой территории, на учебном чертеже можно задать самостоятельно с учетом масштаба. Изображения на чертежах благоустройства территории выполняют линиями по ГОСТ 2.303-68 *Единая система конструкторской документации. Линии*. Контур проектируемых зданий и сооружений обводят сплошными основными линиями толщиной 1–1,5 мм. В местах входов контур здания разрывают на 1–2 мм и по краям разрыва ставят короткие засечки. Внутри контура проектируемых зданий и сооружений указывают в нижнем правом углу номер здания в экспликации. Вокруг контура зданий показывают сплошными тонкими линиями обозначение отмостки шириной 2,5–3 мм. Отмостка – водонепроницаемое покрытие вокруг здания. Проходящая по его периметру бетонная или асфальтовая полоса с уклоном в направлении от здания предназначена для защиты фундамента от дождевых и талых вод. На застроечном пятне здания показывают въездные пандусы, наружные лестницы, крыльца и площадки у входов, пример его выполнения приведен на рисунке 1.

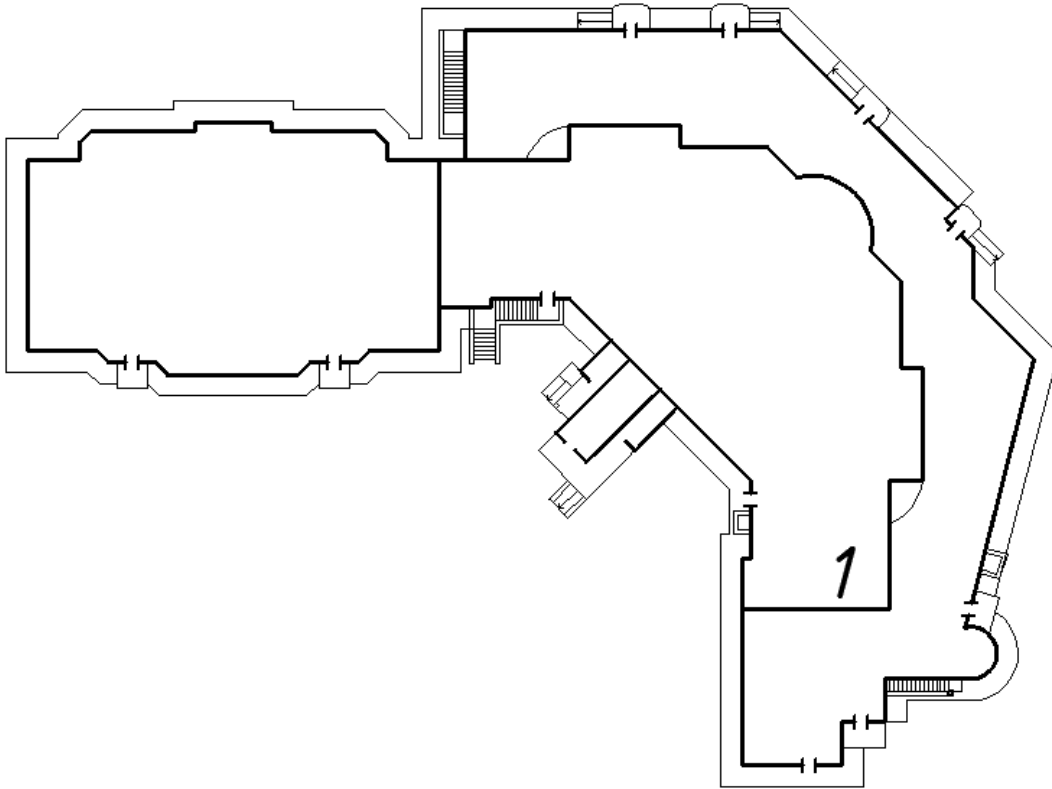


Рисунок 1 – Пример выполнения застроечного пятна жилого здания со встроенно-пристроенными объектами культурно-бытового обслуживания

Условную границу территории проектируемого предприятия, здания, сооружения показывают штрихпунктирной очень толстой с двумя точками линией.

Условные изображения автомобильных дорог и проездов выполняют в соответствии с СТБ 2235-2011 двумя параллельными сплошными основными линиями; ширина изображения должна соответствовать действительной ширине дороги в масштабе чертежа, при этом штрихпунктирной линией показывают ось дороги.

Улично-дорожную сеть на проектируемом участке территории следует выполнить в виде непрерывной системы с учетом функционального назначения улиц и дорог, предполагаемой интенсивности транспортного и пешеходного движения и характера застройки. В составе улично-дорожной сети необходимо выделить главную четырехполосную улицу, двухполосные внутримикрорайонные проезды и проезды на придомовой территории с односторонним движением.

Ширина полос дороги определяется ее расположением и категорией и согласно требованиям действующих строительных норм и правил может быть 3,75; 3,5 и 3 м. Допускается уменьшать ширину полосы, предназначенной для движения легковых автомобилей, до 2,75 м при условии введения необходимых ограничений режима движения. Минимальная ширина проезжей части загородной дороги при четырехполосном движении – 15 м, т. е. ширина полос на такой дороге составляет 3,75 м. Ширина проезжей части внутригородской дороги для

четырёхполосного движения 12–14 м. Радиусы закруглений по внутренней кромке проезжей части дороги следует принимать не менее 12 м, на транспортных площадях – не менее 15 м; расстояние от края проезжей части главной улицы до линии застройки – не менее 20 м.

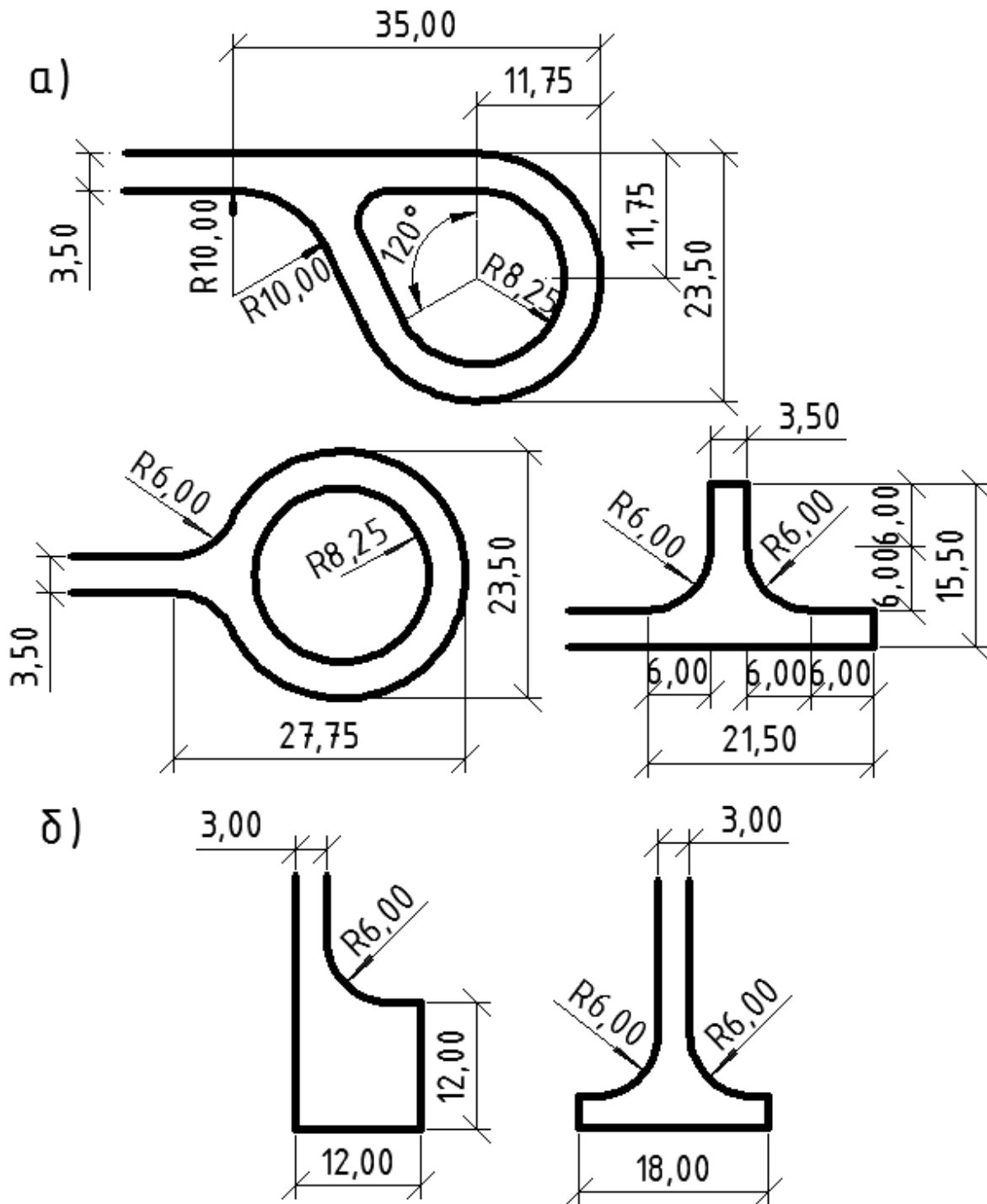
При проектировании внутримикрорайонных проездов учитывают возможную интенсивность движения, которая зависит от численности населения, вместимости объектов культурно-бытового обслуживания, уровня автомобилизации. Проезды проектируют таким образом, чтобы исключить транзит транспорта и большую скорость движения, в связи с чем применяют тупиковые и закольцованные проезды. Ширину проездов к группам домов для двустороннего движения принимают 6 м, для одностороннего движения и тупиковых проездов – 3,5–6 м. На конце тупиковых проездов предусматривают разворотную площадку  $12 \times 12$  м, или кольцо с радиусом по оси улиц не менее 10 м, или Т-образный разворот. Минимальные радиусы поворотов по внутренней кромке основных проездов – 10 м, для вспомогательных – 6 м. Примеры разворотных площадок для транспорта внутри жилого района приведены на рисунке 2.

Ко всем зданиям необходимо предусмотреть пожарные проезды шириной 3,5–6 м с одной стороны для жилых зданий ниже 9 этажей и с двух сторон при большей этажности. Проезды следует размещать на расстоянии не ближе 6 м от стен жилых и общественных зданий, между проездами и стенами зданий нельзя располагать ограждения и проводить рядовую посадку деревьев. На проездах шириной 3,5 м и длиной более 100 м предусматривают разъездные площадки длиной 15 м и шириной 6 м, включая проезжую часть.

На проектируемой территории требуется предусмотреть площадки для временного хранения автомашин индивидуальных владельцев из расчета 25 машиномест на 1000 жителей, запланировать у жилых зданий гостевые автостоянки. Использование самих разворотных площадок для стоянки автомобилей не допускается. Предусмотреть наличие автостоянок около образовательных учреждений, объектов культурно-бытового обслуживания, магазинов, других общественных зданий. Примеры возможных схем автомобильных стоянок для личного транспорта внутри жилого района приведены на рисунке 3.

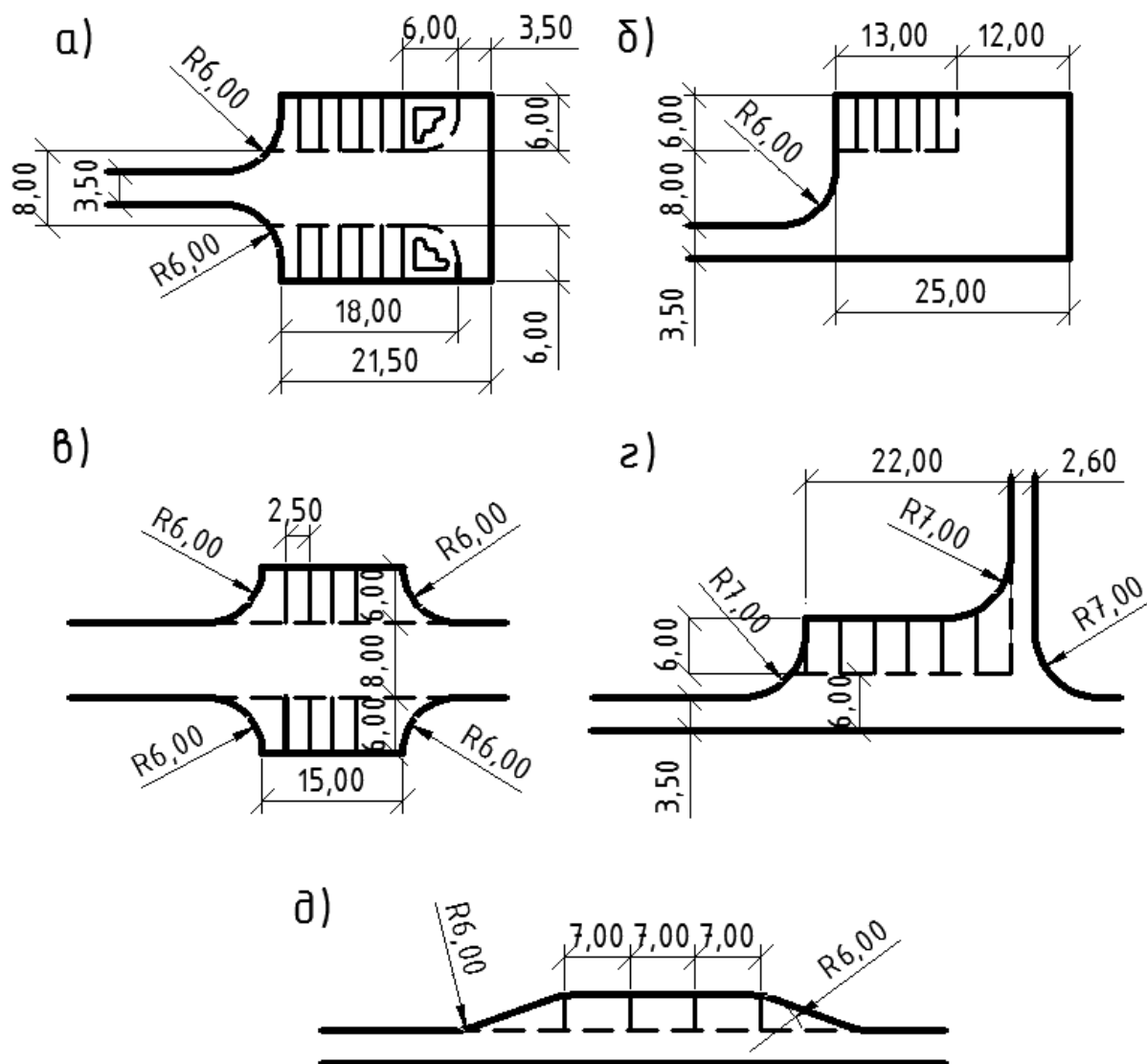
Главная дорога, основные внутримикрорайонные проезды и подъезды к отдельным зданиям, в зависимости от расположения застройки, должны иметь одно- или двусторонние тротуары для устройства пешеходных транзитных проходов. На главных, а по возможности и на основных проездах тротуары должны быть отделены от проезжей части полосами зеленых насаждений (деревьями рядовой посадки, кустарником или газоном). При пешеходном движении малой интенсивности на подъездах к отдельным зданиям тротуары могут не устраиваться. Ширина тротуаров вдоль главных проездов предусматривается не менее 3 м, вдоль основных проездов – 2,5 м, а на подъездах к отдельным зданиям – 1,5 м. При отсутствии магазинов в первых этажах зданий минимальное расстояние от тротуара до застройки рекомендуется назначать не менее 6 м.





а – на основных проездах; б – на тупиковых проездах

Рисунок 2 – Примеры разворотных площадок для транспорта внутри жилого района



а, б – автомобильные стоянки на тупиковых разворотных площадках; в, г – автомобильные стоянки в уширениях проездов с расположением автомобилей перпендикулярно проезду; д – автомобильная стоянка в уширении проезда с расположением автомобилей вдоль проезда

Рисунок 3 – Схемы автомобильных стоянок для транспорта внутри жилого района

Внутрирайонная сеть пешеходных дорожек должна соединять кратчайшими расстояниями наиболее притягательные для населения пункты. Поэтому при проектировании пешеходных связей надо учитывать наиболее целесообразные направления движения пешеходных потоков и рациональную их организацию. Дорожки должны обеспечивать удобные подходы от любого подъезда к остановкам общественного транспорта, учебным, детским, торговым зданиям, пунктам культурно-бытового обслуживания. В жилых группах должны быть проложены дорожки к спортивным и хозяйственным площадкам, а также к площадкам отдыха. Ширина дорожек должна быть постоянной на всем их протяжении. Для транзитных дорожек она должна составлять 2,5–3 м, для прогулочных – 1,5 м, для тропинок – 0,75 м. Для установки скамеек отдыха вдоль до-

рожек можно сделать уширение на 1,5 м. В озелененных пространствах допускается размещение велосипедных дорожек шириной 1,5–2,5 м.

На проектируемой территории должны быть предусмотрены скверы и уголки для отдыха, оборудованы детские игровые и спортивные площадки, размещены малые архитектурные формы, зеленые насаждения. При необходимости, учитывая функциональное назначение проектируемого здания, выполняется ограждение его территории забором.

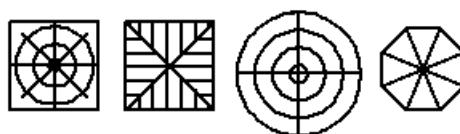
Основные условные графические обозначения и изображения элементов озеленения принимают по СТБ 2235-2011. Деревья, кустарники, цветники и газоны наносят и указывают с учетом рекомендуемых размеров, приведенных на рисунке А.5. По характеру использования выделяют зеленые насаждения общего пользования (парки, скверы, бульвары, аллеи, озелененные полосы вдоль улиц) и ограниченного пользования (насаждения внутри групп жилых домов, на участках общественных зданий, например школ и детских садов). Для рядовой посадки деревьев и кустарников приводят размерную привязку ряда и выполняют над полкой линии-выноски надпись по типу: «в ряду через 5 м». Элементы озеленения, расположенные отдельными древесно-кустарниковыми группами, привязывают к наружным граням стен зданий, сооружений. При сложной конфигурации дорожек, при расположении деревьев и кустарников свободными группами допускается взамен размерной привязки наносить на участках их расположения вспомогательную сетку квадратов со сторонами, равными 5–10 м, с привязкой ее к зданиям, сооружениям или автомобильным дорогам. Обозначения элементов озеленения указывают на линии-выноске в кружках диаметром 8–12 мм в виде дроби: в числителе – позиционное обозначение породы или вида насаждения, в знаменателе – их количество или площадь (для цветников). Для стриженного кустарника (зеленой стенки) в знаменателе указывают длину в погонных метрах.

Малые архитектурные формы и переносные изделия детских игровых площадок, скверов и площадок для отдыха выполняют упрощенно в масштабе чертежа или условными графическими обозначениями. Элементы благоустройства привязывают к наружным граням стен зданий, сооружений, автомобильным дорогам. Малым архитектурным формам и переносным изделиям присваивают позиционные обозначения, их указывают на линии-выноске в кружках диаметром 6 мм. Примеры упрощенных изображений элементов благоустройства детских площадок приведены на рисунке 4.

*Скамья с урной*



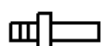
*Беседка*



*Игровые лабиринты и лазилки*



*Горка*



*Качели*



*Качели-балансир*



*Карусель Групповая беседка детского сада*



*Песочница с солнцезащитным зонтиком*



*Игровой городок*

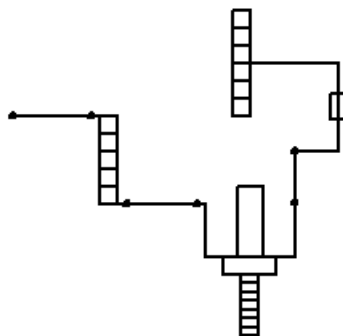


Рисунок 4 – Элементы благоустройства детских площадок

На планах благоустройства территории приводят обозначения типов дорожных покрытий, их проставляют над полкой линии-выноски.

Размеры на генеральном плане указывают в метрах с точностью до двух знаков после запятой. Проставляют величину радиусов закруглений, ширину всех улиц и внутримикрорайонных проездов, тротуаров, пешеходных дорожек, наносят размеры площадок различного назначения, привязку элементов благоустройства и зеленых насаждений.

На планах благоустройства приводят экспликацию зданий и сооружений (рисунок А.6). В графе «Номер на плане» указывают номер здания, сооружения; в графе «Наименование» – его название, назначение; в графе «Координаты квадрата сетки» указывают координаты нижнего левого угла квадрата строительной геодезической сетки, в пределах которого на изображении здания и сооружения нанесен его номер. В графе «Примечание» дают дополнительные сведения о здании, сооружении (проектируемое, реконструируемое, существующее).

ющее, сносимое).

Выполняют ведомость малых архитектурных форм и переносных изделий (рисунок А.7), ведомость элементов озеленения (рисунок А.8), ведомость тротуаров, дорожек и площадок (рисунок А.9).

Текстовые указания, касающиеся условий посадки деревьев и кустарников, устройства цветников, газонов, альпийских горок, предпочтительно размещать над основной надписью.

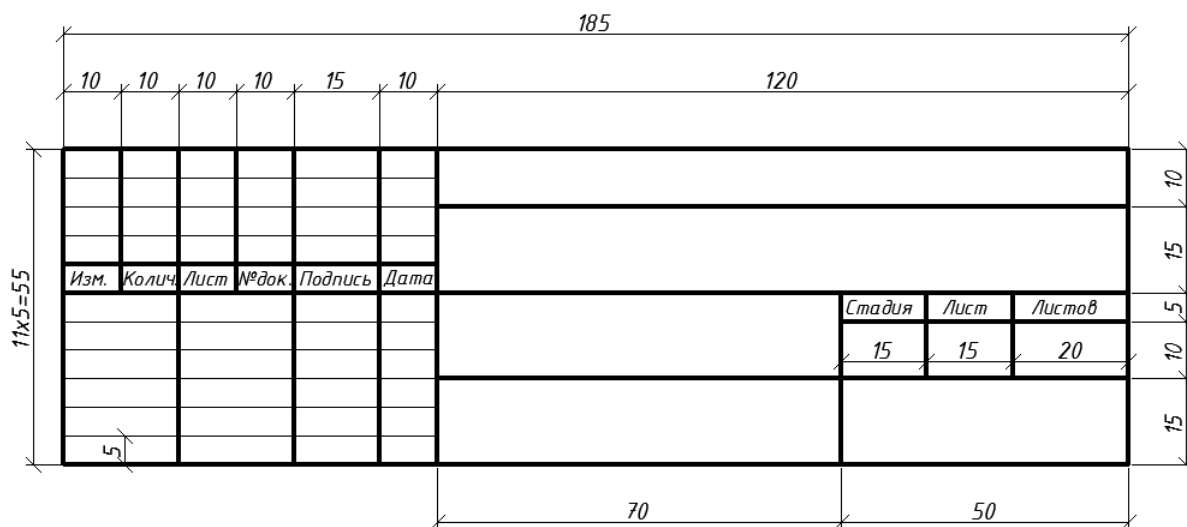
## Список литературы

1 **СТБ 2073-2010**. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения чертежей генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов. – Минск: Госстандарт, 2011. – 32 с.

2 **СТБ 2235-2011**. Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта. – Минск: Госстандарт, 2012. – 30 с.

3 **Каминский, В. П.** Строительное черчение / В. П. Каминский, О. В. Георгиевский, Б. В. Будасов. – Москва: Архитектура-С, 2004. – 456 с.: ил.

## Приложение А (обязательное)



						<b>ГП.11.30.01</b>		
						<i>г.Могилёв</i>		
<i>Изм.</i>	<i>Колич.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ док.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<i>Стадия</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб.</i>		<i>Петров</i>				<i>У</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>Пров.</i>		<i>Иванов</i>				<i>Детский сад</i>		
						<i>Генплан озеленения и благоустройства (1:500)</i>		
						<i>гр.ПГС</i>		

Рисунок А.1 – Основная надпись на листах основного комплекта рабочих чертежей, разделов документации строительного проекта по СТБ 2255-2012 и пример ее заполнения для чертежа генплана озеленения и благоустройства территории

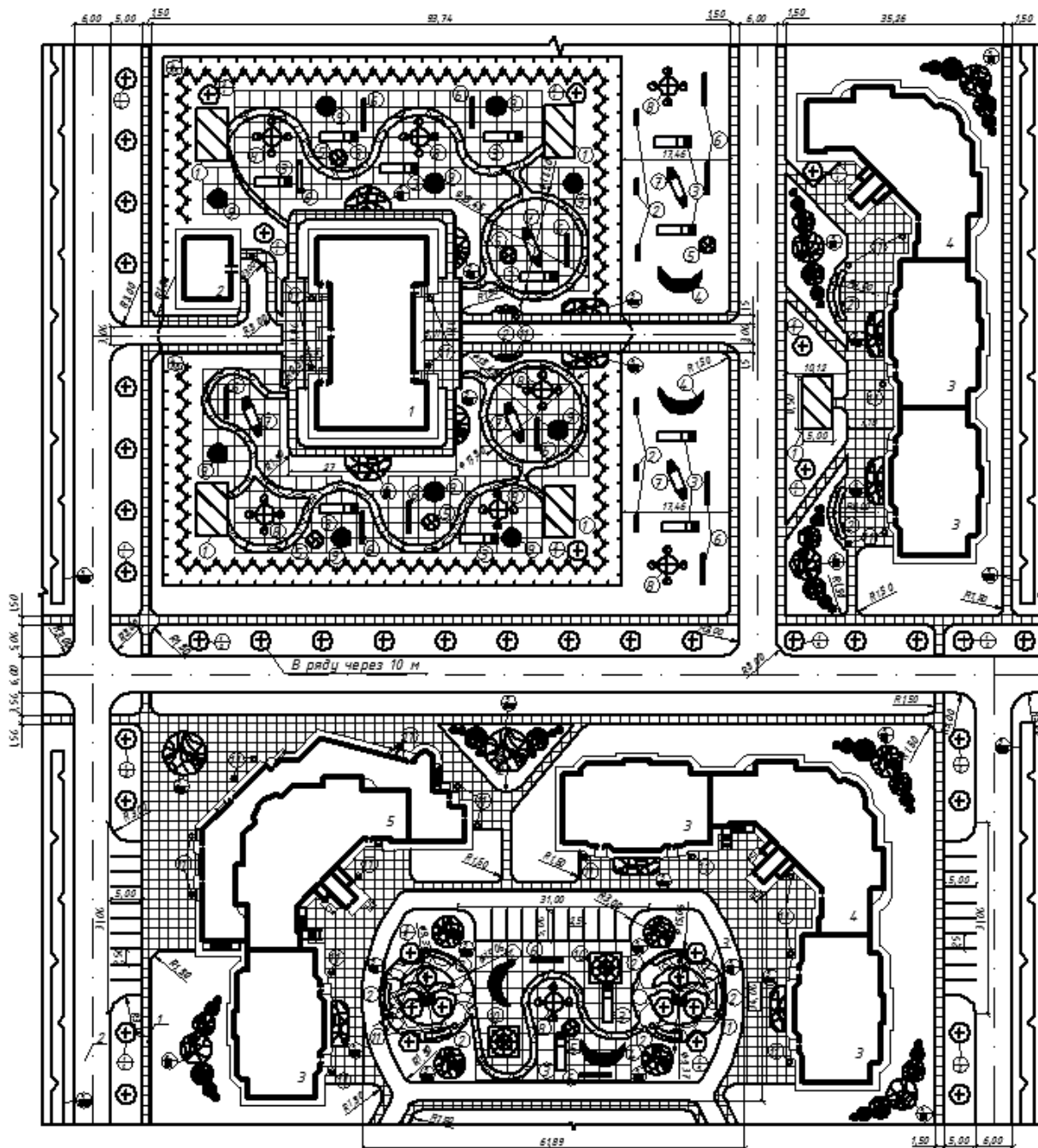


Рисунок А.2 – Пример выполнения чертежа генплана озеленения и благоустройства территории детского сада и прилегающей жилой застройки

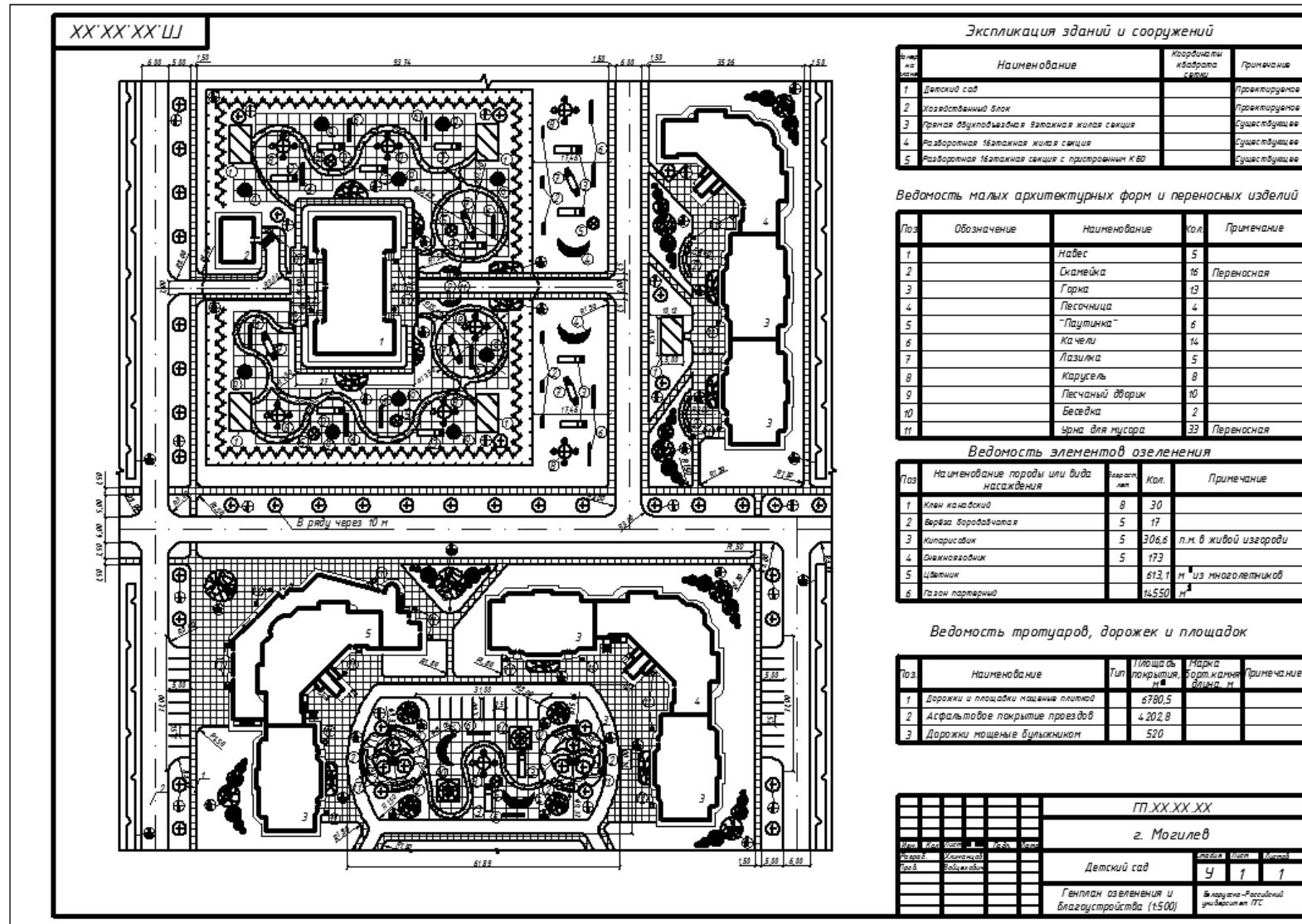


Рисунок А.3 – Пример компоновки изображения и ведомостей на чертеже генплана озеленения и благоустройства территории



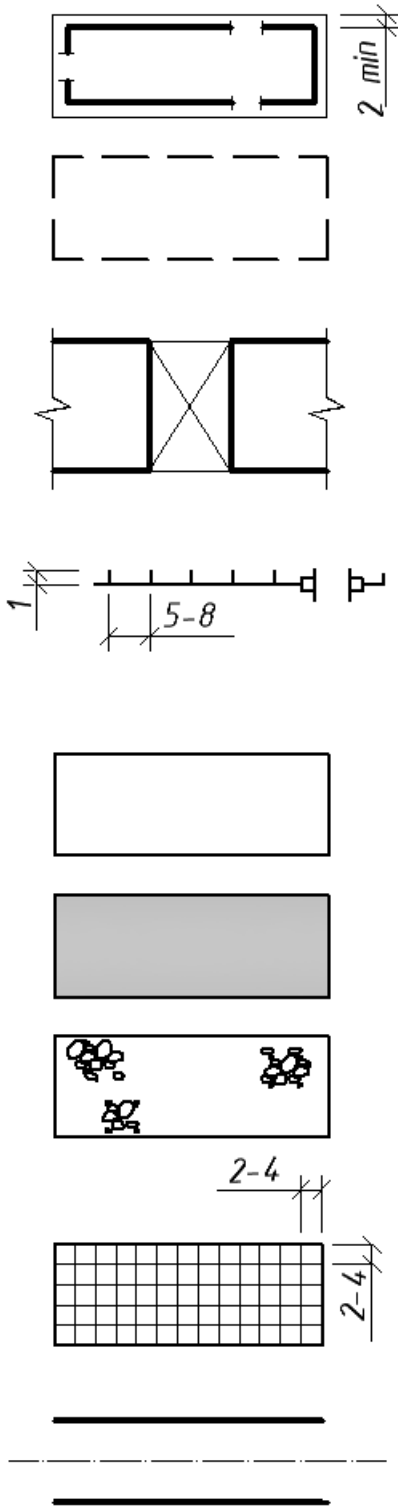
Наименование	Условное графическое обозначение и изображение
<p>1. Здание (сооружение):</p> <p>а) наземное</p> <p>б) подземное</p> <p>2. Проезд, проход в уровне первого этажа здания (сооружения)</p> <p>3. Ограждение территории с воротами</p> <p>4. Площадка, дорожка, тротуар:</p> <p>а) без покрытия</p> <p>б) с покрытием из асфальтобетона</p> <p>в) с булыжным покрытием</p> <p>г) с плиточным покрытием</p> <p>5. Автомобильная дорога</p>	

Рисунок А.4 – Условные графические обозначения и изображения зданий и сооружений (выборка из СТБ 2235-2011)

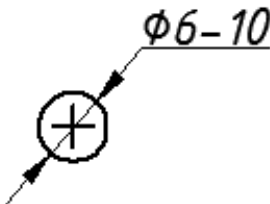
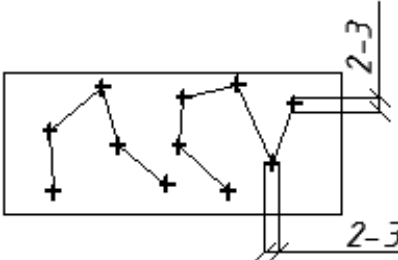
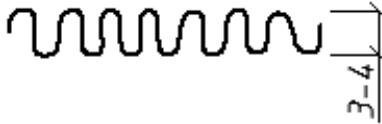
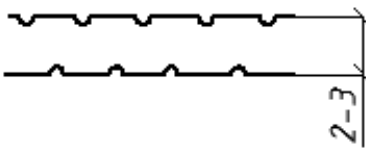
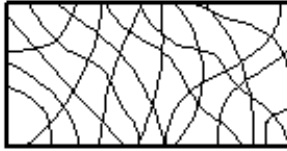
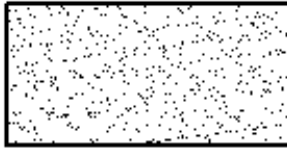
Наименование	Условное графическое обозначение
1. Дерево	
2. Кустарник: а) обычный	
б) вьющийся (лианы)	
в) в живой изгороди (стриженный)	
3. Цветник	
4. Газон	

Рисунок А.5 – Условные графические обозначения элементов озеленения по СТБ 2235-2011

## Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Координаты квадрата сетки	Примечание
1	Библиотека на 75000 томов		Проектируемое
2	Учебный корпус		Существующее
3	Студенческое общежитие		Существующее
4	Кафетерий		Существующее
5	Спортклуб		Существующее
6	Торговый павильон		Существующее
7	Многосекционный девятиэтажный жилой дом с КБО		Существующее
10	105	35	35
185			

Рисунок А.6 – Размеры и пример заполнения экспликации зданий и сооружений по СТБ 2073-2010

## Ведомость малых архитектурных форм и переносных изделий

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1		Беседка ротонда	2	
2		Качели балансир	3	
3		Карусели	2	
4		Скамейка	6	Переносная
5		Фонтан	1	
6		Игровой городок	1	
7		Песочница с солнцезащитным зонтиком	1	
10	60	60	10	45
185				

Рисунок А.7 – Размеры и пример заполнения ведомости малых архитектурных форм и переносных изделий по СТБ 2073-2010

## Ведомость элементов озеленения

Поз.	Наименование породы или вида насаждения	Возраст, лет	Кол.	Примечание
1	Лиственница сибирская	8	20	С комом 0,8х0,8х0,6 м
2	Береза бородавчатая	5	35	Саженец
3	Липа широколистная	5	150	Саженец
4	Клен остролистный	5	120	Саженец
5	Снежнаягодник	5	90	Саженец
6	Сирень персидская	5	30	Саженец
7	Кипарисовик	5	50	п.м. в живой изгороди
8	Цветник		20	м <sup>2</sup> из многолетников
10	85	15	15	60
185				

Рисунок А.8 – Размеры и пример заполнения ведомости элементов озеленения по СТБ 2073-2010

## Ведомость тротуаров, дорожек и площадок

Поз.	Наименование	Тип	Площадь покрытия, м <sup>2</sup>	Марка борт.камня, длина, м	Примечание
1	Тротуар		420	БР.100.20.83.10.0	
2	Площадка для отдыха		185	БРТ.100.20.84.8.0	
3	Мощение плиткой "Соты"		750		
4	Мощение плиткой "Катушка"		820		
5	Садовые дорожки		490		
6	Мощение булыжником		90		
7	Волейбольная площадка 18х9		162		
8	Баскетбольная площадка 28х15		420		
10	85	10	25	25	30
185					

Рисунок А.9 – Размеры и пример заполнения ведомости тротуаров дорожек и площадок по СТБ 2073-2010