СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Задание

Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ

ОБОСНОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ МИКРОРАЙОНА.

Глава 2. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МИКРОРАЙОНА.

2.1. Водоснабжение. Расчет потребности в воде.

2.2.Канализация. Расчет водоотведения.

2.3. Теплоснабжение. Расчет теплопотребления населенного пункта.

2.4. Газоснабжение. Расчет газопотребления населенного пункта.

2.5. Электроснабжение. Расчет электропотребления.

Глава 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО И ПЕШЕХОДНОГО

ДВИЖЕНИЯ МИКРОРАЙОНА.

3.1. Определение ширины проезжей части улицы.

3.2. Проверка пропускной способности магистрали и перекрестка. 30

3.3. Установление ширины тротуара.

3.4. Выбор типа поперечного профиля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Список литературы

Приложения

ВВЕДЕНИЕ.

Целью данной курсовой работы является инженерное обеспечение микрорайона в соответствии с нормативами и правилами.

Одной из важнейших проблем градостроительства является освоение и благоустройство населенных мест. Любой город, поселок, сельский населенный пункт, архитектурный комплекс или отдельное здание строятся на конкретной территории, характеризующейся определенными условиями — рельефом, уровнем стояния грунтовых вод, опасностью затопления паводковыми водами и др. Сделать территорию наиболее пригодной для строительства и эксплуатации архитектурных сооружений и их комплексов без чрезмерных затрат можно средствами инженерной подготовки.

Благоустройство населённых мест – это совокупность работ и мероприятий, осуществляемых для создания здоровых, удобных и культурных условий жизни населения на территории городов, поселковогородского типа, сельских населённых мест, курортов и мест массового отдыха. Она охватывает часть вопросов, объединяемых понятием «градостроительство», и характеризует, прежде всего, уровень инженерного оборудования территории населённых мест, санитарно-гигиеническое состояние их воздушных бассейнов, водоёмов и почвы.

Благоустройство населенных мест включает работы по: инженерной подготовке территории; устройству дорог; развитию городского транспорта; строительству головных сооружений и прокладке коммунальных сетей водоснабжения, канализации, энергоснабжения и др.; отдельные мероприятия по озеленению, улучшению микроклимата, оздоровлению и охране от загрязнения воздушного бассейна, открытых водоёмов и почвы, санитарной очистке, снижению уровня городского шума, уменьшению возможности уличного травматизма и пр.

 Транспортная сеть города должна обеспечивать скорость, комфорт и безопасность передвижения между функциональными зонами города и в их пределах, связь с объектами внешнего транспорта и автомобильными дорогами региональной и всероссийской сети. Сеть улиц, дорог, площадей и пешеходных пространств должна проектироваться как единая общегородская система, в которой четко разграничены функции ее составляющих.
 Задачей курса является разработка схемы вертикальной планировки, овладение технической системой водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения, газо- и электроснабжения ,улиц и дорог на уровне проекта застройки микрорайона.

ЗАДАНИЕ

для выполнения курсовой работы по дисциплине «Инженерное обустройство территории» на тему: «Инженерное оборудование территории микрорайона».

* Легковые автомобили 180 ед./час
* Грузовые автомобили 120 ед./час
* Автобусы 20 ед./час
* Троллейбусы 16 ед./час
* Трамваи - - ед./час
* Пешеходы 3280 ед./час
* Расчетная скорость транспорта 60 км/час
* Красная фаза светофора tк 20 с
* Желтая фаза светофора tж 5 с
* Зеленая фаза светофора tз20 с
* Продольный уклон *i* (подъем/спуск) -
* Дорожное покрытие асфальтобетонное
* Количество жителей микрорайона 9500 чел.
* Степень благоустройства зон жилой застройки :с центральным горячим водоснабжением
* Плотность застройки микрорайона 15 %
* Высотность зданий 5 этажей
* Площадь микрорайона 30 га

Студент: Королева Галина Юрьевна.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ И НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ

ОБОСНОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ МИКРОРАЙОНА

Вертикальная планировка - инженерное мероприятие по искусственному изменению, преобразованию и улучшению существующего рельефа местности. Вертикальная планировка обязательное и одно из важнейших мероприятий по благоустройству и инженерной подготовки территорий.

При организации рельефа территории необходимо стремиться к минимальному объему земляных работ, сохраняя растительный грунт и соблюдая основные требования:

-создавать площадки, которые соответствуют требованиям функциональных зон и организовывать отвод с участка паводковых и ливневых вод;

-обеспечивать отвод ливневых вод от зданий и сооружений, то есть снижение уровня грунтовых вод;

-не осуществлять отвод ливневых вод с участка через зону жилого дома;

-изолировать отвод ливневых вод с хозяйственного двора от остальных стоков.

Планируем односкатную территорию микрорайона, обеспечивая естественный сток поверхностных вод.

1) Водоснабжение.

Водоснабжение объектов надлежит проектировать на основе утвержденных схем развития, размещения отраслей народного хозяйства, отраслей промышленности и схем развития и размещения производительных сил по союзным республикам, а также генеральных, бассейновых и территориальных схем комплексного использования и охраны вод, генеральных планов городов и сельских населенных пунктов, генеральных планов промышленных узлов.

 При проектировании необходимо рассматривать целесообразность кооперирования систем водоснабжения объектов независимо от их ведомственной принадлежности.

При этом проекты водоснабжения объектов необходимо разрабатывать, как правило, одновременно с проектами канализации и обязательным анализом баланса водопотребления и отведения сточных вод.

Централизованная система водоснабжения населенных пунктов в зависимости от местных условий и принятой схемы водоснабжения должна обеспечивать:

-хозяйственно-питьевое водопотребленис в жилых и общественных зданиях, нужды коммунально-бытовых предприятий;

-хозяйственно-питьевое водопотребление на предприятиях;

-производственные нужды промышленных и сельскохозяйственных предприятий, где требуется вода питьевого качества или для которых экономически нецелесообразно сооружение отдельного водопровода; тушение пожаров;

-собственные нужды станций водоподготовки, промывку водопроводных и канализационных сетей и т.п.

При обосновании допускается устройство самостоятельного водопровода для:

-поливки и мойки территорий (улиц, проездов, площадей, зеленых насаждений), работы фонтанов и т.п.;

-поливки посадок в теплицах, парниках и на открытых участках, а также приусадебных участков.

В проектах хозяйственно-питьевых и объединенных производственно-питьевых водопроводов необходимо предусматривать зоны санитарной охраны источников водоснабжения, водопроводных сооружений и водоводов.

 Качество воды, подаваемой на хозяйственно-питьевые нужды, должно соответствовать требованиям ГОСТ 2874-82.

При подготовке, транспортировании и хранении воды, используемой на хозяйственно-питьевые нужды, следует применять реагенты, внутренние антикоррозионные покрытия, а также фильтрующие материалы, соответствующие требованиям Госкомсанэпиднадзора для применения в практике хозяйственно-питьевого водоснабжения.

 Качество воды, подаваемой на производственные нужды, должно соответствовать технологическим требованиям с учетом его влияния на выпускаемую продукцию и обеспечения надлежащих санитарно-гигиенических условий для обслуживающего персонала.

Качество воды на поливку из самостоятельного поливочного водопровода или из сетей производственного водопровода должно удовлетворять санитарно-гигиеническим и агротехническим требованиям.

Основные технические решения, принимаемые в проектах, и очередность их осуществления должны обосновываться сравнением показателей возможных вариантов. Технико-экономические расчеты следует выполнять по тем вариантам, достоинства и недостатки которых нельзя установить без расчетов.

 Оптимальный вариант определяется наименьшей величиной приведенных затрат с учетом сокращения расходов материальных ресурсов, трудозатрат, электроэнергии и топлива.

При проектировании водоснабжения должны предусматриваться прогрессивные технические решения, механизация трудоемких работ, автоматизация технологических процессов и максимальная индустриализация строительно-монтажных работ за счет применения сборных конструкций, стандартных и типовых изделий и деталей, изготавливаемых на заводах и в заготовительных мастерских.

 2) Водоотведение.

Система водоотведения включает: внутреннюю канализацию (в пределах здания), наружные канализационные сети, очистные соору­жения и установки, насосное   и   воздуходувное   оборудование   (при необходимости).

Системы водоотведения должны отвечать сле­дующим требованиям:

- обеспечивать отвод расчетного количества сточных вод ;

- гарантировать сохранность строительных конструкций зданий,  исключая  возможность затопления и длительного увлажнения;

- обеспечивать качество очистки сточных вод при сбросе  их  в  водоем в соответствии с "Санитарными правилами охраны поверхност­ных вод от загрязнения сточными водами", или в другие места,  согласованные с  местными органами надзора;

- обладать долговечностью не менее расчетного срока  службы  до  капитального ремонта, определяемого нормативами.

 3)Теплоснабжение.

Теплоснабжение здания следует проектировать, как правило, обеспечивая учет расхода теплоты и автоматическое регулирование температуры теплоносителя для внутренних систем теплоснабжения здания по температурному графику в зависимости от изменения температуры наружного воздуха. Системы теплоснабжения без автоматического регулирования допускается проектировать при расчетном расходе теплоты зданием (включая расходы теплоты на отопление, вентиляцию, кондиционирование и горячее водоснабжение) менее 50 кВт.

В зданиях с системами центрального водяного отопления с трубопроводами из полимерных материалов следует предусматривать автоматическое регулирование параметров теплоносителя в индивидуальных тепловых пунктах при любом расходе теплоты зданием. Параметры теплоносителя (температура, давление) не должны превышать 90 °С и 1,0 МПа, а также предельно допустимых значений, указанных в документации предприятий-изготовителей.

Поквартирные системы теплоснабжения применяются для отопления, вентиляции и горячего водоснабжения квартир в жилых зданиях, в том числе имеющих встроенные помещения общественного назначения.

Для тепловых сетей районов с расходом теплоты 100 МВт и более, как правило, следует предусматривать ремонтно-эксплуатационные базы.

4) Газоснабжение.

Проектировать системы газоснабжения следует на основе утвержденных схем газоснабжения областей (союзных и автономных республик, краев), городов и других поселений, а при отсутствии схем газоснабжения - на основе схем (проектов) районной планировки и генеральных планов поселений.

 При проектировании систем газоснабжения кроме требований настоящих норм следует руководствоваться указаниями «Правил безопасности в газовом хозяйстве» и «Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденных Госгортехнадзором РФ; «Правил пользования газом в народном хозяйстве», утвержденных Мингазпромом;  «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), утвержденных Минэнерго СССР; [СНиП 3.05.02-88](http://www.docload.ru/Basesdoc/2/2014/index.htm)\*, а также других нормативных документов, утвержденных или согласованных с Минстроем России.

Газ, предусматриваемый для использования в качестве топлива, должен соответствовать [ГОСТ 5542-87](http://www.docload.ru/Basesdoc/8/8126/index.htm) для природного газа и [ГОСТ 20448-90](http://www.docload.ru/Basesdoc/8/8476/index.htm) для СУГ.

Допускается подача неодорированного газа для производственных установок промышленных предприятий при условии прохождения подводящего газопровода к предприятию вне территории поселений, установки сигнализаторов загазованности в помещениях, где расположены газовое оборудование и газопроводы, и выполнения других дополнительных решений, обеспечивающих безопасное использование неодорированного газа.

Температура газа, выходящего из газораспределительных станций (ГРС). должна быть не ниже минус 10 °С при подаче газа в подземные газопроводы и не ниже расчетной температуры наружного воздуха для района строительства при подаче газа в надземные и наземные газопроводы.

За расчетную температуру наружного воздуха следует принимать температуру наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 по [СНиП 2.01.01-82](http://www.docload.ru/Basesdoc/1/1895/index.htm).

При подаче с ГРС газа с отрицательной температурой в подземные газопроводы, прокладываемые в пучинистых грунтах, должны быть предусмотрены мероприятия по устойчивости газопровода.

Использование в качестве топлива смеси СУГ с воздухом и других газовоздушных смесей допускается при содержании горючих и негорючих компонентов в соотношении, обеспечивающем превышение верхнего предела воспламеняемости смеси не менее чем в 2 раза.

Содержание вредных примесей в газовоздушных смесях не должно превышать значений, приведенных в [ГОСТ 5542-87](http://www.docload.ru/Basesdoc/8/8126/index.htm) и [ГОСТ 20448-90](http://www.docload.ru/Basesdoc/8/8476/index.htm) соответственно для природного газа и СУГ.

При проектировании систем газоснабжения поселений и отдельных объектов следует предусматривать наиболее прогрессивные технические решения, обеспечивающие рациональное использование газового топлива.

5) Электроснабжение.

Основными определяющими факторами при проектировании электроснабжения должны быть характеристики источников питания и потребителей электроэнергии и в первую очередь требование к бесперебойности электроснабжения (качество электроэнергии, допустимое время, частота и продолжительность перерывов и ограничений электроснабжения) с учетом возможности обеспечения резервирования в технологической части проекта.
Характеристики внешних источников питания следует принимать по техническим условиям на присоединение, выдаваемым энегоснабжающей организацией в соответствии с Правилами пользования электрической энергией.

 При проектировании электроснабжения энергоемких предприятий следует предусматривать по согласованию с заказчиком и с энергоснабжающей организацией регулирование [электрической нагрузки](http://www.gosthelp.ru/text/PosobiePosobiekUkazaniyam.html) путем отключения или частичной разгрузки крупных электроприемников, допускающих без значительного экономического ущерба для технологического режима перерывы или ограничения в подаче электроэнергии.

 ГЛАВА 2. ИНЖЕНЕРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МИКРОРАЙОНА

Территория проектируемого микрорайона представляет собой функциональное и архитектурно-планировочное объединение жилых домов с учреждениями общественного обслуживания. Градостроительное решение жилых районов и микрорайонов должно отвечать новым социальным требованиям, возникшим в современный период. Учреждения культурно-бытового обслуживания имеют разную периодичность пользования, в соответствии с чем они могут быть разделены на группы-ступени с установлением для учреждений каждой такой ступени определенных расстояний пешего подхода или подъезда (радиусов обслуживания), обеспечивающих удобное пользование им.

Микрорайон является первичным звеном жилого района – основной структурной единицей селитебной территории. Микрорайон  состоит из комплекса жилых домов и расположенных вблизи них учреждений повседневного культурно-бытового обслуживания населения (детские сады и ясли, школы, столовые, магазины товаров первой необходимости), спортивных площадок и садов. Наиболее последовательное проведение принципа микрорайонирования возможно преимущественно при застройке свободных территорий.

Используемые в городах подземные инженерные сети являются одним из главных элементов инженерного благоустройства городских территорий. Данные сооружения предназначены для общего и полного обслуживания нужд городского населения, культурно-бытовых предприятий и потребностей промышленности.

2.1. Водоснабжение. Расчет потребности в воде.

 Водоснабжение является необходимым условием городского благоустройства. Это подача поверхностных или подземных вод водопотребителям в требуемом количестве и в соответствии с целевыми показателями качества воды в водных объектах. Инженерные сооружения, предназначенные для решения задач водоснабжения, называют системой водоснабжения, или водопроводом , который проектируется в зависимости от количества потребителей и нормы потребления воды.

Суточный расчетный расход воды в среднем за год на хозяйственно- питьевые нужды определяется по формуле:

Qсут.ср. = (qж∙N)/ 1000, (1)

где Qсут.ср.- суточный расчетный расход воды в среднем за год, (м3/сут);

N - расчетное количество жителей, (чел.);

qж- норма водопотребления на 1 жителя (л/сут).

Qсут.ср =(240\*9500)/1000=2280(м3/сут).

Для всего микрорайона с количеством жителей 9500 человек при центральном отоплении суточный расчетный расход воды в среднем за год на хозяйственно- питьевые нужды составляет 2280(м3/сут).

Суточное водопотребление не всегда является равномерным, поэтому рассчитывают расход воды по максимальным и минимальным размерам:

Qсутmax= Kсутmax∙Qсут.ср. , (2)

Qсутmax=1.2\*2280=2736 (м3/сут)

Qсутmin= Ксутmin∙Qсут.ср. , (3)

Qсутmin=0.8\*2280=1824 (м3/сут)

Где Qсутmax, Qсутmin – показатели максимального и минимального среднего суточного потребления, (м3/сут);

К - коэффициент суточного неравномерного водопотребления, равный

Ксутmax= 1,1-1,3 Ксутmin= 0,7-0,9;

Qсут.ср.- суточный расчетный расход воды в среднем за год, (м3/сут).

Qсут.ср.=( Qсутmax+Qсутmin)/2

Qсут.ср.=(2736+1824)/2 = 2280( м3/сут)

Суточный расчетный расход воды в среднем за год составит 2280( м3/сут).

Расчетные часовые расходы воды определяются по формуле:

qчmax= кчmax∙ Qmaxсут/24 (4)

qчmax =(1,61\*2736)/24=183,5(м3/ч)

qчmin= кчmin∙ Qminсут/24 (5)

qчmin =(0,19\*1824)/24=14,44(м3/ч)

кчmax= α max∙ βmax(6)

кчmax =1,3\*1,32=1,72

кчmin= α min∙ βmin(7)

кчmin =0,5\*0,38=0,19

При численности населения 9500 человек βmax=1,32; βmin=0,38.

α max= 1,2 – 1,4; α min= 0,4 – 0,6,

Для укрупнённых расчётов суммарный расход воды на поливку и проезжей части, и тротуаров, и зелёных насаждений принимается из расчёта 50-90 л/сут на одного жителя.

Qполив= q ∙ N, (8)

Qполив =70\*9500=665000(л/сут)

где Qполив – средний расход воды на поливку зеленых насаждений и помывку проезжих частей, (л/сут);

q – суммарный расход воды на поливку зеленых насаждений и помывку проезжих частей (л/сут);

N - расчетное количество жителей, (чел.).

Для нужд пожаротушения:

Расчетное количество пожаров для микрорайона с количеством жителей 9500человек и высотой зданий от 3-х этажей равно 1, а расход воды на тушение одного пожара 15 л/с.

Qпож= ((Зг∙10(15))∙86400) / 1000 / 100, (9)

Qпож =((15\*15)∙86400) / 1000 / 100=194,4(м3/сут)

где Qпож – средний расход воды на нужды пожаротушения, (м3/сут);

Зг – застройка города, (%);

10(15) – количество воды для тушения пожара, зависит от этажности, (л/сек);

86400 – количество секунд в сутках;

1000 – количество литров в м3.

На нужды пожаротушения микрорайону потребуется 194,4(м3/сут) воды.

Неучтенные расходы составляют:

Qнеучт = 10% от Qсут.ср. (10)

Qнеучт =2280\*0,1=228(м3/сут)

Общее количество потребляемой воды:

Qобщ = Qср.сут. + Qполив + Qпож+ Qнеучт (11)

Qобщ =2280+665+194,4+228=3367,4 (м3/сут).

Общее количество потребляемой воды для микрорайона с количеством жителей 9500 человек составит 3367,4(м3/сут).

2.2 Канализация. Расчет водоотведения.

Там где есть холодное и горячее водоснабжение, есть и водоотведение, точнее сказать канализация. Этой услуге нужно отдать не меньшее значение, чем остальным видам.

Канализационная система - важная составляющая часть инженерной системы жилого микрорайона. Канализация производит не только отвод сточных вод от зданий, но и очищает их до такой степени, что при сбросе их в водоем они не нарушают его санитарных условий. Для этой цели применяют канализационные сети, насосные станции перекачки, сооружения для очистки сточных вод и для выпуска сточных очищенных вод.

Вычисление режимов эксплуатации сетей водоотведения с определением установившихся значений для существующего положения и с учетом перспектив по застройке и реконструкции/модернизации сетей и оборудования

 Конструкторский расчет сетей водоотведения позволяет подобрать диаметры и уклоны участков сетей для обеспечения нормального режима эксплуатации.

При разработке схем канализации на основе проекта планировки и застройки города, определение суммарных расходов городских сточных вод может происходить по укрупненным показателям:

Qк = 1,25 ∙ qк ∙ Nж / 1000, (12)

Qк =1,25\*240\*9500/1000=2850 (м3/сут)

гдеQк – среднесуточный расход городских сточных вод от селитебной территории, м3/сут;

qк – удельное водоотведение, равное удельному водопотреблению (qк= qж), (л/сут);

1,25 – коэффициент, учитывающий сточные воды от бытовых помещений промышленных предприятий;

N – расчетное число жителей, (чел).

Таким образом, среднесуточный расход городских сточных вод от селитебной территории с расчетным числом жителей 9500 человек будет равен 2850(м3/сут) .

2.3. Теплоснабжение. Расчет теплопотребления населенного пункта

От того насколько помещение в санитарно-гигиеническом отношении удовлетворяет его физиологическим требованиям сильно зависит здоровье и работоспособность человека.

Микроклимат — комплекс физических факторов внутренней среды помещений, оказывающий влияние на тепловой обмен организма и здоровье человека.

 Теплоснабжение — система обеспечения теплом зданий и сооружений, предназначенная для обеспечения теплового комфорта для находящихся в них людей или для возможности выполнения технологических норм.

 Отопление — искусственный обогрев [помещений](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) с целью возмещения в них [теплопотерь](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0) и поддержания на заданном уровне [температуры](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0), отвечающей условиям теплового [комфорта](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D1%84%D0%BE%D1%80%D1%82)  или требованиям технологического процесса. Под отоплением понимают также устройства и системы, выполняющие эту функцию.

Вентиляция — процесс удаления отработанного [воздуха](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D1%83%D1%85) из помещения и замена его наружным. Вентиляция обеспечивает санитарно-гигиенические условия (температуру, [относительную влажность](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%BB%D0%B0%D0%B6%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C), скорость движения воздуха и чистоту воздуха) воздушной среды в помещении, благоприятные для здоровья и самочувствия [человека](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA), отвечающие требованиям санитарных норм, технологических процессов, строительных конструкций зданий, технологий хранения и т. д.

Горячее водоснабжение — система, комплекс устройств, предназначенных для обеспечения потребителей горячей водой для технологических , санитарных и гигиенических целей.

По характеру тепловых нагрузок различают сезонных и постоянных потребителей. К сезонным относят системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, тепловые нагрузки которых изменяются в соответствии с температурой наружного воздуха. К постоянным потребителям относятся производственные, а также системы горячего водоснабжения жилых и общественных зданий. Сезонные потребители имеют постоянную нагрузку в течение суток, и переменную по времени года; постоянные потребители характеризуются переменностью суточной нагрузки.

Для выбора мощности источника тепла необходимы сведения о тепловых нагрузках потребителей. Максимальные тепловые потоки на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение жилых, общественных и производственных зданий следует принимать при проектировании тепловых сетей по соответствующим проектам. При отсутствии проектов допускается определять тепловые потоки в соответствии с п.2.4. СНиП 2.04.07-86\*:

а) максимальный тепловой поток, Вт, на отопление жилых и общественных зданий

Qomax = qo ∙A (1+ k1), (13)

А=300000\*0,15\*5=225000 (м2 )

Qomax = 73 ∙225000 (1+ 0,25)=20,53МВт

б) максимальный тепловой поток, Вт, на вентиляцию общественных зданий

Qvmax = k1∙k2∙qo∙A (14)

Qvmax = 0,25∙0,6∙73∙225000=2,46МВт

в) максимальный тепловой поток, Вт, на горячее водоснабжение жилых и общественных зданий

Qhmax = 2,4 ∙ qh ∙ N (15)

Qhmax = 2,4 ∙ 332 ∙ 9500=7,57МВт

где qo– укрупненный показатель максимального теплового потока на отопление жилых зданий на 1 кв.м общей площади, Вт/м2. Данный показатель зависит от года постройки, типа проекта, этажности. Для зданий постройки после 1985г. по новым типовым проектам при температуре наружного воздуха 200 С

|  |  |
| --- | --- |
| Этажность | qo, Вт/м2 |
| 1-2 | 166 |
| 3-4 | 91 |
| 5 и более | 73 |

А – общая площадь зданий, м2. Общую площадь зданий можно рассчитать исходя из площади микрорайона, плотности застройки и этажности зданий;

k1 – коэффициент, учитывающий тепловой поток на отопление общественных зданий 0,25;

k2 – коэффициент, учитывающий тепловой поток на вентиляцию общественных зданий 0,60;

qh – укрупненный показатель среднего теплового потока на горячее водоснабжение на 1 человека, Вт/чел. При норме расхода горячей воды 90 л/сут на 1 человека с учетом потребления в общественных зданиях qh = 332 Вт/чел;

N – численность населения, чел.

Рассчитаем общий тепловой поток:

Qобщ = Qomax + Qvmax + Qhmax (МВт)

Qобщ = 20,53+ 2,46+ 7,57=30,56(МВт)

При тепловом потоке 30,56 МВт , размер земельного участка для котельной работающей на газомазутном топливе должен быть не менее 1,5 га. Размер санитарно-защитной зоны от котельной 50м.

2.4.Газоснабжение. Расчет газопотребления населенного пункта

Газоснабжение – организационная подача и распределение газового топлива для нужд народного хозяйства.

Система газоснабжения – технический комплекс, состоящий из газовых сетей, газорегуляторных пунктов (ГРП) и газорегуляторных установок (ГРУ), газопроводов и агрегатов, включая контрольно-измерительные приборы и трубопроводы безопасности, обеспечивающий подачу и распределение газа между промышленными, коммунальными и бытовыми потребителями в соответствии с их спросом.

Магистральный газопровод — трубопровод, предназначенный для транспортирования природного газа из районов добычи к пунктам потребления. Основное средство передачи газа на значительные расстояния. Магистральный газопровод — один из основных элементов газотранспортной системы и главное составное звено Единой системы газоснабжения России.

В конечном пункте располагается газораспределительная станция (ГРС), в которой давление снижается до уровня, необходимого для снабжения потребителя.

**Газовая сеть** — система взаимосвязанных газопроводов (трубопроводов), предназначенная для сбора от отдельных источников, транспортировки газа и распределения его между потребителями. Газовая сеть должна обеспечивать бесперебойность, безопасность и экономичность газоснабжения, а также подачу потребителям газа заданных и постоянных параметров (количество, давление). Газовая сеть — основной элемент газоснабжения населенного пункта.

Газорегуляторный пункт – это комплекс устройств для автоматического снижения давления, его поддержания, для постоянного слежения в газопроводе.

ГРП, монтируемое непосредственно у потребителей предназначается для снабжения газом котлов, печей, их называют газорегуляторными установками ГРУ.

Отличие ГРП от ГРС на уровне технического и детального решения обусловлено существенно большей производительностью ГРС (до 300…500 тысяч м3/ч).

Газовые приборы (аппараты) – это устройства в жилых и общественных зданиях для приготовления пищи, подогрева воды и отопления помещения. Используется энергия, полученная в виде теплоты сгорания газа.

Все виды потребления газа в пределах селитебной территории и промзоне можно сгруппировать на:

1 бытовое потребление

2 потребление в общественных зданиях различного назначения

3 потребление на централизованное теплоснабжение

4 технологическое потребление на промышленных предприятиях

Согласно СНиП 2.04.08-87 «Газоснабжение», давление газа в газопроводах внутри зданий следует принимать:

до 0,6 МПа в производственных зданиях промышленных и сельскохозяйственных предприятий, котельных и т.д.;

до 0,3 МПа в предприятиях коммунально-бытового обслуживания производственного характера;

до 5 КПа в предприятиях бытового обслуживания непроизводственного характера;

до 3 КПа в жилых зданиях.

 Горючие газы – это преимущественно CH4 и его гомологи, содержащие в природных условиях примеси азота, углекислого газа, сероводорода, инертных газов и так далее. Природные газы подразделяются на:

* газы, добываемые из чисто газовых месторождений (СН4), называются тощими или сухими;
* газы, выделяющиеся из скважин нефтяных месторождений, совместно с нефтью, часто называются попутными газами. Это смесь сухого газа (СН4), пропанобутановой фракции и газового бензина, это жирные газы;
* газы, добываемые из конденсатных месторождений. Это смесь сухого газа и в основном паров тяжелых углеводородов (бензиновая, легроиновая и керосиновая фракции).

На газобензиновых заводах из попутных газов выделяют газовый бензин, пропан и бутан, последние также из газов конденсатных месторождений. Пропанобутановая смесь для газоснабжения городов в виде сжиженных углеводородных газов (СУГ).

При составлении проектов генеральных планов городов и других поселений допускается принимать укрупненные показатели потребления газа.

Qгк/б = qг ∙ N , (16)

Qгк/б = 100∙9500=950000 (м3/год)

где Qгк/б – годовое газопотребление в селитебной территории города, м3/год;

qг – удельное потребление газа, м3/год на 1 чел., при теплоте сгорания газа 34 МДж/м3:

при наличии централизованного горячего водоснабжения – 100;

при горячем водоснабжении от газовых водонагревателей – 250;

при отсутствии всяких видов горячего водоснабжения 125 (165 в сельской местности);

N – количество жителей, чел.

В микрорайоне ,при наличии централизованного горячего водоснабжения, годовое газопотребление составит 950000 м3/год.

Система газоснабжения города должна рассчитываться на максимальный часовой расход газа.

Для выбора числа типовых сетевых газорегуляторных пунктов (ГРП) максимальный часовой расход газа следует определять как долю годового расхода газа.

Qг к/бмах = Кмах ∙ Qгк/б , (17)

Qг к/бмах = (1∙950000)/2190=433,79 (м3/час)

 где Qг к/бмах – максимальный расчетный расход газа на коммунально-бытовые нужды, м3/час;

Кмах – коэффициент часового максимального расхода (коэффициент пересчета годового расхода в часовой).

Расчет типовых сетевых газорегуляторных пунктов необходим для выбора ГРП.

2.5Электроснабжение. Расчет электропотребления

Электроснабжение служит для обеспечения электроэнергией всех отраслей хозяйства: промышленности, сельского хозяйства, транспорта, городского хозяйства и т. д. В систему электроснабжения входят источники питания, повышающие и понижающие подстанции электрические, питающие распределительные электрические сети, различные вспомогательные устройства и сооружения. Основная часть вырабатываемой электроэнергии потребляется промышленностью (около 70%). Структура электроснабжения определяется исторически сложившимися особенностями производства и распределения электроэнергии в отдельных странах.

Принципы построения систем электроснабжения в промышленно развитых странах являются общими. Некоторая специфика и местные различия в схемах электроснабжения зависят от размеров территории страны, её климатических условий, уровня экономического развития, объёма промышленного производства и плотности размещения электрифицированных объектов и их энергоёмкости.

Энергосистема – это объединение электростанций (ТЭС, АЭС, ГЭС ….), связанных через ЛЭП высокого напряжения между собой и через электрическую сеть с потребителями электроэнергии. Сформированы объединенные энергосистемы, в которых за счет несовпадения максимума нагрузки отдельных энергосистем, находящихся в различных временных поясах, снижается неравномерность энергонагрузки.

**Электрическая сеть** — это совокупность подстанций, кабельных и воздушных линий электропередачи. Электроустановки, в которых производится, преобразуется, распределяется и потребляется электроэнергия, делятся в зависимости от рабочего напряжения на электроустановки напряжением до 1000 и выше 1000 В.

**Распределительным устройством(РУ)** является электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии. В городских условиях в большинстве случаев применяют закрытые РУ.

**Подстанция** — это электроустановка, служащая для преобразования и распределения электрической энергии и состоящая из РУ до и выше 1000 В, силовых трансформаторов или других преобразователей электроэнергии и вспомогательных сооружений.

Проектирование городских электрических сетей выполняется и соответствии с Указаниями по проектированию городских электрических сетей (ВСН-97—75), строительство и монтаж электроустановок — в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) и строительными нормами и правилами (СНиП III-И).

Электропотребление изменяется по часам в сутки, дням недели и месяцам года, что ведет к изменению нагрузки для всех звеньев электроснабжения.

Согласно указаниям п. 7.7 СНиПа 2.07.01-89\*, расход электроэнергии и мощность источника электроснабжения для хозяйственно-бытовых и коммунальных нужд допускается определять по укрупненным показателям следующим образом:

, (18)

Ps =(1700\*9500)/5200=3105,77кВТ

где Ps – суммарная потребляемая мощность при электроснабжении селитебной территории города, кВт;

W – удельное потребление электроэнергии, кВт·ч/год на 1человека;

N – численность населения, чел.;

T – использование максимума электрической нагрузки, ч/год.

Для среднего города показатель электропотребления рассчитываем с коэффициентом 0,9.

Ps =0,9\*3105,77=2795,19(кВт).

После расчета суммарной потребляемой мощности необходимо рассчитать плотность электронагрузки и количество трансформаторных подстанций в селитебной зоне.

Плотность электронагрузки определяется по формуле:

 ρ = Ps / S , (19)

ρ = 2795,19/ 30=93,17 кВт/га

где ρ – плотность электронагрузки, кВт/га;

S – площадь селитебной зоны, га.

В качестве первоначальных ориентировочных значений мощности трансформаторов принимаем при плотности нагрузки менее 40кВт/га и однотрансформаторных пунктах мощность трансформатора 100-180кВт, при плотности более 40кВт/га мощность трансформатора 320-560 кВт.

Количество трансформаторных подстанций можно определить следующим образом:

n = Ps / P , (20)

n = 2795,19/480=5,82

где Р – мощность трансформатора при заданной плотности электронагрузки, кВт.

При плотности электронагрузки 93,81кВт/га необходимо 6 трансформаторных подстанций.

ГЛАВА 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНОГО И ПЕШЕХОДНОГО

ДВИЖЕНИЯ МИКРОРАЙОНА

Организация транспортного и пешеходного движения в населенном микрорайоне является одним из важнейших пунктов инженерного обустройства населенной территории.

3.1 Определение ширины проезжей части улицы

Улично-дорожная сеть города является частью городских путей сообщения, обеспечивающих необходимые грузовые и пассажирские связи между отдельными функциональными зонами города и внутри отдельных зон и других городских территорий.

Ширина проезжей части улицы зависит от ширины одной ее полосы и числа полос движения, необходимых для пропуска заданного транспортного потока.

Определяем общую продолжительность цикла работы светофора

Тц = tк + tж +tз + tж , с (21)

 Тц = 20+5+20+5=50 (с)

где tK- красная фаза работы светофора, с; tж - желтая фаза ,с; t3  - зелёная фаза, с.

Среднее расстояние между регулируемыми перекрестками – 800 м.

3.1.1 Расчет пропускной способности одной полосы движения.

Пропускную способность одной полосы движения находим по формуле

 , ед/час. (22)

 лег=(3600\*16,67)/53,7=1117,54(ед/час)

 груз=(3600\*16,67)/56,7=1058,41(ед/час)

где - пропускная способность одной полосы движения в одном направлении, ед/час.; V – скорость движения различных типов транспорта, принимается из задания, м/с; L – динамический габарит, или безопасное расстояние между транспортными единицами, двигающимися попутно в колонне (включая собственную длину), м.

 Безопасное расстояние между транспортными единицами определяется по формуле

 , м (23)

 Lлег=16,61\*1,1+(16,672 /(2\*9,8\*0,5))+5+2=53,7(м)

 Lгруз=16,67\*1,1+(16,672 /(2\*9,8\*0,5))+8+2=56,7(м)

где t – промежуток времени между моментами торможения переднего и следующего за ним автомобилем, равный времени реакции водителя, зависит от квалификации водителя и принимается в пределах 0,7 – 1,5 с; g – ускорение свободного падения, м/с2; φ – коэффициент сцепления пневматической шины колеса с покрытием, изменяющийся в зависимости от состояния покрытия от 0,8 - 0,1 (принимается по табл. 1); - продольный уклон, принимаемый при движении на подъеме со знаком плюс, при движении на спуске – со знаком минус; - длина экипажа, м (по табл. 2); S – расстояние между автомобилями после остановки, принимаем S = 2 м.

Пропускная способность одной полосы движения в одном направлении, при расчетной скорости 60км/час и безопасном расстоянии между транспортными единицами равном : для легковых автомобилей 53,7м; для грузовых – 56,7м, по данным расчетам для легковых автомобилей 1117,54ед/час, а для грузовых – 1058,41 ед/час.

 При определении пропускной способности линий массового маршрутного транспорта, в том числе и автобусов, следует исходить из того, что она практически обуславливается пропускной способностью остановочных пунктов.

Пропускную способность остановочного пункта для автобуса и троллейбуса можно вычислить по формуле

 , ед/час. (24)

 Nавт. =3600/47,94=75,09ед/час

 Nтрол. =3600/44,94=80,11ед/час

где Т – полное время, в течение которого автобус или троллейбус находится на остановочном пункте, с.

, с (25)

 Тавт. =4,47+9+30+4,47=47,94 с.

 Ттрол. =4,47+6+30+4,47=44,94 с.

где t1 – время, затрачиваемое на подход к остановочному пункту (время торможения), с; t2 – время на посадку и высадку пассажиров, с; t3 – время на передачу сигнала и закрывание дверей, с; t4 – время на освобождение автобусом остановочного пункта, с.

 Находим отдельные слагаемые.

, с (26)

 t1 =4,47 с.

где - «промежуток безопасности» между автобусами при подходе их к остановке, равный по длине одному автобусу,  = 10 м; b – замедление при торможении, принимается равным 1 м/с2.

 ,с (27)

 (автобус)t2 =9 с.

 (троллейбус)t2 =6 с.

где - коэффициент, учитывающий, какая часть автобуса занята выходящими и входящими пассажирами по отношению к нормальной вместимости автобуса, для остановочных пунктов с большим пассажирооборотом

= 0,2;  - вместимость автобуса, равная 60 пассажирам;  - время, затрачиваемое одним входящим или выходящим пассажиром,  = 1,5 с;

k – число дверей для выхода или входа пассажиров, принимаем для автобусов k = 2, для трамваев и троллейбусов k = 3.

 Время на передачу сигнала и закрывание дверей t3 принимается по данным наблюдений равным 30 с.

Время на освобождение автобусом остановочного пункта.

 ,с (28)

 t4 =4.47 с.

где а – ускорение, равное 1 м/с2.

 Пропускная способность остановочного пункта для автобуса и троллейбуса, при полном времени, в течение которого автобус(47,94 с.) или троллейбус(80,11 с.) находится на остановочном пункте, будет ровна 75 ед/час для автобуса и 80 ед/час для троллейбуса.

 При вычислении пропускной способности полос проезжей части, используемой легковым и грузовым транспортом, надо учитывать, что расчетная скорость на перегоне не равна фактической скорости сообщения по улице. Реальная скорость сообщения зависит от задержек транспорта у перекрестков. Таким образом, расчетная пропускная способность полосы проезжей части между перекрестками определяется как пропускная способность перегона с введение коэффициента снижения пропускной способности  по формуле

 (29)

 Nлег =(3600\*16,67\*0,6)/53,7=670,53(ед/час)

 Nгруз =(3600\*16,67\*0,6)/56,7=635,05(ед/час)

 Коэффициент снижения пропускной способности с учетом задержек на перекрестках вычисляем по формуле

 (30)

  =800/(800+277,89/2+277,89/2+15\*16,67)=0,6

где Lп – расстояние между регулируемыми перекрестками, равное в соответствии с заданием, Lп = 800 м; а – среднее ускорение при трогании с места, а = 1 м/с2; b – среднее замедление скорости движения при торможении, b = 1 м/с2; tΔ – средняя продолжительность задержки перед светофором.

 Средняя продолжительность задержки перед светофором рассчитывается по формуле

 (31)

 tΔ =(20+2\*5)/2=15

Для маршрутизированного транспорта коэффициент задержки движения  не определяется.

Таким образом, расчетная пропускная способность одной полосы проезжей части для легкового и грузового транспорта с учетом коэффициента задержки движения составит

, авт./час. (32)

 N*лег*=670,53\*0,6=402,32 авт./час

 N*груз*=635,05\*0,6=381,03 авт./час

 3.1.2 Определение числа полос проезжей части

Число полос для всех видов транспорта рассчитываем по формуле

 (33)

 n*л*=180/1117.54=0.16

 n*гр*=120/1058,41=0,11

 n*авт*=20/75.09=0.27

 n*трол*=16/80,11=0,2

где А – заданная интенсивность движения транспорта по улице в одном направлении в час пик.

 Пропускная способность улицы рассчитывается не по специализированным полосам проезжей части, а как для смешанного транспортного потока в целом, необходимо привести смешанный поток к однорядному, используя следующие коэффициенты приведения .

 n*л*=1\*0,16=0,16

 n*гр*=2\*0,11=0,22

 n*авт*=2,5\*0,27=0,68

 n*трол*=3\*0,2=0,6

 Пропуск транспорта заданной интенсивности движения могут обеспечить

 (34)

 n=0,16+0,22+0,68+0,6=1,66 ~ 3

 Поправка: т.к. полос получилось две, то такое решение неизбежно вызовет снижение скорости легковых автомобилей, вынужденных двигаться по одной полосе вместе с грузовыми автомобилями, а также части грузовых автомобилей, которые, в свою очередь, будут двигаться по одной полосе с автобусами. Поэтому, исходя из состава транспортного потока, целесообразно принять три полосы движения в каждом направлении.

3.1.3 Установление ширины проезжей части улиц

Ширина проезжей части улиц в каждом направлении определяется по формуле

 (35)

 *В*=3,75\*3=11,25(м)

где b – ширина одной полосы движения, м; n – число полос движения.

Для магистральной улицы общегородского значения ширину полосы принимаем равную 3,75 м. Наименьшее число полос для улиц и дорог указано в табл. 4 без учета полос для временной стоянки автомобилей. В связи с этим и учитывая, что улица с обеих сторон застроена административными зданиями, у которых может останавливаться большое число автомобилей, предусматриваем специальную полосу шириной 3 м для их стоянки.

Общая ширина проезжей части в каждом направлении движения составит

, м (36)

B=3.75\*3+3=14.25м

 Для магистральной улицы общегородского значения, с тремя полосами для движения , потребуется проезжая часть шириной 14,25м.(с учетом полос для временной стоянки транспортных средств.

 3.2. Проверка пропускной способности магистрали и перекрестка

 Пропускная способность в этом сечении зависит от режима регулирования, принятого на перекрестке.

Расчет выполняем по формуле:

 , авт./час. (37)

 Nп =(3600/3)\*((30-5/2)/50)=660(авт/час)

где Nп – пропускная способность одной полосы проезжей части у перекрестка в сечении стоп-линии, авт./час.; tn – интервал во времени прохождения автомобилями перекрестка, принимаемый в среднем

tn= 3 с; Vn – скорость прохождения автомобилями перекрестка (принимаем Vn = 18 км/ч), м/с.

 Учитывая необходимость обеспечения левых и правых поворотов на перекрестке, требующих специальных полос проезжей части, для определения пропускной способности магистрали используем следующую формулу

 , авт./час. (38)

 Nм =1,3\*660\*(3-2)=858(авт/час)

где Nм – пропускная способность магистрали в сечении стоп-линии, авт./час;

 1,3 – коэффициент, учитывающий право- и лево-поворотное движение;

n – число полос.

 Для сравнения пропускной способности в данном случае приведем все заданные виды транспорта к одному (легковому автомобилю) используя формулу

, авт/час (39)

Легковые автомобили 180 . 1 = 180

Грузовые автомобили грузоподъемностью 2 – 5 т 120 . 2 = 240

Автобусы 20 . 2,5 = 50

Троллейбусы 16 . 3=48

ИТОГО N: 518 авт./час.

 (приведенных)

 Таким образом, так как Nм (858авт/час)>N(518авт/час), то пропускная способность магистрали в сечении стоп-линии обеспечит прохождение транспортного потока заданной интенсивностью.

 3.3. Установление ширины тротуара

Перспективная интенсивность пешеходного движения на тротуарах в каждом направлении 3280 чел./час. Пропускная способность одной полосы тротуара 1000 чел./час.

Необходимое число полос n = 3280/1000 = 3,28 ≈ 4 полос

Ширина одной полосы ходовой части тротуара 0,75 м.

Таким образом, ширина ходовой части тротуара В = 0,75 . 4 = 3 м.

3.4. Выбор типа поперечного профиля

Так как проезжая часть и тротуары, по стоимости и сложности устройства являются основными элементами улицы, вначале намечаем схему поперечного профиля улицы, используя полученную по расчету ширину проезжей части и тротуаров. После этого можно будет приступать к размещению полос зеленых насаждений, мачт освещения и подземных инженерных коммуникаций.

Поэтому мы выбираем поперечный профиль улицы без полосы для разделения встречного движения. (См. Приложение 1) .

 3.4.1 Очертание поперечного профиля проезжей части

Поперечный профиль проезжей части принимаем параболического очертания. Такой профиль наилучшим образом отвечает требованию водоотвода, так как обеспечивает быстрый сток воды с проезжей части к лоткам и дождеприемным колодцам.

В данном варианте тротуар отделен от проезжей части однорядной площадкой деревьев и от линии застройки газоном.

3.4.2 Размещение зеленых насаждений. Намеченные зеленые полосы в поперечном профиле проектируем шириной по 2 м.

 В данном случае мачты освещения могут быть расположены в зоне зеленых насаждений у тротуаров с обеих сторон улицы.

 Средний поперечный уклон проезжей части принимаем равным 20%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На территории проектируемого микрорайона расположено большое количество подземных сетей, которые обслуживают все расположенные здесь здания и сооружения. Главной задачей проектирования внутримикрорайонных подземных сетей является полное обслуживание зданий и сооружений при наименьшей протяженности коммуникаций и возможности обеспечения их бесперебойной работы.

Комплексное проектирование всех трубопроводов и кабелей с учетом планировочного решения и рельефа территории необходимо для рационального размещения подземных коммуникаций в микрорайоне.

В значительной степени на трассировку и протяженность подземных сетей могут повлиять размещение зданий и решение вертикальной планировки в микрорайоне.

Необходимо придавать большое значение вопросу экономического обоснования принятых решений, так как строительство подземных сетей требует больших капиталовложений. Заключительную схему размещения подземных инженерных коммуникаций выбирают на основе технико-экономического сравнения вариантов.

Все расчеты выполнены согласно нормативным требованиям.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП 2.04.02-84 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения.
2. СНиП 2.05.02.-85 Автомобильные дороги.
3. СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения.
4. СНиП 2.04.05-86. Отопление, вентиляция и кондиционирование.
5. СНиП 2.08.01-89 Жилые здания.
6. СНиП 2.07.01-89 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.
7. СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы.
8. Николаевская И.А. Благоустройство городов. Учеб.для строит. техникумов. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990, - 160с.
9. Мироненко, Е.В. Методические указания к выполнению курсового проекта по разделу «Градостроительство с основами архитектуры»/ Е.В. Мироненко,– Брянск, 1998.
10. Евтушенко М.Г., Гуревич Л.В., Шафран В.Л.Инженерная подготовка территорий населенных мест. Под ред. В.Л. Шафрана. – М.: Стройиздат, 1982. – 207с.
11. Погодина Л.В. Инженерные сети, инженерная подготовка и оборудование территорий, зданий и стройплощадок: Учебник/Л.В. Погодина. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К0», 2013. – 476с.

Приложение 1.



Поперечный профиль улицы без полосы для разделения встречного движения.