

«Работы по подготовке сведений о наружных инженерных сетях инженерно-технического обеспечения, о перечне инженерно-технических мероприятий».

5.1. Работы по подготовке проектов наружных сетей теплоснабжения и их сооружений.

5.2. Работы по подготовке проектов наружных сетей водоснабжения и канализации и их сооружений.

5.7. Работы по подготовке проектов наружных сетей газоснабжения и их сооружений.

Лекция 1.

Тема: Наружные инженерные системы отопления, вентиляции, теплогазоснабжения, водоснабжения и водоотведения.
Состав разделов проектной документации на линейные объекты капитального строительства и требования к содержанию этих разделов.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» проектная документация на линейные объекты капитального строительства состоит из 10 разделов. Требования к их содержанию установлены пунктами 34-42 настоящего Положения.

Раздел 1 *"Пояснительная записка"* должен содержать:
в текстовой части:

а) реквизиты одного из указанных в подпункте "а" пункта 10 настоящего Положения документов, на основании которого принято решение о разработке проектной документации на линейные объекты, либо реквизиты международного договора Российской Федерации или соглашения о разделе продукции;

б) исходные данные и условия для подготовки проектной документации на линейный объект, указанные в подпункте "б" пункта 10 настоящего Положения, за исключением абзацев десятого и двенадцатого;

в) сведения о климатической, географической и инженерно-геологической характеристике района, на территории которого предполагается осуществлять строительство линейного объекта;

г) описание вариантов маршрутов прохождения линейного объекта по территории района строительства (далее - трасса), обоснование выбранного варианта трассы;

д) сведения о линейном объекте с указанием наименования, назначения и месторасположения начального и конечного пунктов линейного объекта;

е) технико-экономическую характеристику проектируемого линейного объекта (категория, протяженность, проектная мощность, пропускная способность, грузонапряженность, интенсивность движения, сведения об основных

технологических операциях линейного объекта в зависимости от его назначения, основные параметры продольного профиля и полосы отвода и др.);

ж) сведения, указанные в подпунктах "з" - "л", "н", "п" и "с" пункта 10 Положения, а именно:

з) сведения о земельных участках, изымаемых во временное (на период строительства) и (или) постоянное пользование, обоснование размеров изымаемого земельного участка, если такие размеры не установлены нормами отвода земель для конкретных видов деятельности, или правилами землепользования и застройки, или проектами планировки, межевания территории, - при необходимости изъятия земельного участка;

и) сведения о категории земель, на которых располагается (будет располагаться) объект капитального строительства;

к) сведения о размере средств, требующихся для возмещения убытков правообладателям земельных участков, - в случае их изъятия во временное и (или) постоянное пользование;

л) сведения об использованных в проекте изобретениях, результатах проведенных патентных исследований;

н) сведения о наличии разработанных и согласованных специальных технических условий - в случае необходимости разработки таких условий;

п) сведения о компьютерных программах, которые использовались при выполнении расчетов конструктивных элементов зданий, строений и сооружений;

с) сведения о предполагаемых затратах, связанных со сносом зданий и сооружений, переселением людей, переносом сетей инженерно-технического обеспечения (при необходимости);

т) описание принципиальных проектных решений, обеспечивающих надежность линейного объекта, последовательность его строительства, намечаемые этапы строительства и планируемые сроки ввода их в эксплуатацию.

Раздел 2. *"Проект полосы отвода"* должен содержать:

в текстовой части:

а) характеристику трассы линейного объекта (описание рельефа местности, климатических и инженерно-геологических условий, опасных природных процессов, растительного покрова, естественных и искусственных преград, существующих, реконструируемых, проектируемых, сносимых зданий и сооружений, а также для автомобильных дорог - определение зоны избыточного транспортного загрязнения);

б) расчет размеров земельных участков, предоставленных для размещения линейного объекта (далее - полоса отвода);

в) перечни искусственных сооружений, пересечений, примыканий, включая их характеристику, перечень инженерных коммуникаций, подлежащих переустройству;

г) описание решений по организации рельефа трассы и инженерной подготовке территории;

д) сведения о радиусах и углах поворота, длине прямых и криволинейных участков, продольных и поперечных уклонах, преодолеваемых высотах;

е) обоснование необходимости размещения объекта и его инфраструктуры на землях сельскохозяйственного назначения, лесного, водного фондов, землях особо охраняемых природных территорий;

ж) сведения о путепроводах, эстакадах, пешеходных переходах и развязках - для автомобильных и железных дорог;

з) сведения о необходимости проектирования постов дорожно-патрульной службы, пунктов весового контроля, постов учета движения, постов метеорологического наблюдения, остановок общественного транспорта и мест размещения объектов дорожного сервиса - для автомобильных дорог;

в графической части:

и) топографическую карту-схему с указанием границ административно-территориальных образований, по территории которых планируется провести трассу линейного объекта;

к) план и продольный профиль трассы с инженерно-геологическим разрезом с указанием пикетов, углов поворота, обозначением существующих, проектируемых, реконструируемых, сносимых зданий и сооружений, трасс сетей инженерно-технического обеспечения, сопутствующих и пересекаемых коммуникаций, а также для магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов - с указанием мест размещения запорной арматуры (задвижек с электрическим приводом и ручных), станций электрохимической защиты, магистральной линии связи и электроснабжения для средств катодной защиты и приводов электрических задвижек, мест размещения головной и промежуточной перекачивающих станций, мест размещения потребителей;

л) план трассы с указанием участков воздушных линий связи (включая места размещения опор, марки подвешиваемых проводов) и участков кабельных линий связи (включая тип кабеля, глубины заложения кабеля, места размещения наземных и подземных линейно-кабельных сооружений);

м) план трассы с указанием мест размещения проектируемых постов дорожно-патрульной службы, пунктов весового контроля, постов учета движения, постов метеорологического наблюдения, остановок общественного транспорта и мест размещения объектов дорожного сервиса - для автомобильных дорог.

Раздел 3. *"Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения"* должен содержать:

в текстовой части:

а) сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта;

б) сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта (сейсмичность, мерзлые грунты, опасные геологические процессы и др.);

в) сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта

в основании линейного объекта;

г) сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта;

д) сведения о категории и классе линейного объекта;

е) сведения о проектной мощности (пропускной способности, грузообороте, интенсивности движения и др.) линейного объекта;

ж) показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе надежность, устойчивость, экономичность, возможность автоматического регулирования, минимальность выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, компактность, использование новейших технологий);

з) перечень мероприятий по энергосбережению;

и) обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства линейного объекта;

к) сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест;

л) перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации линейного объекта;

м) обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта;

н) описание решений по организации ремонтного хозяйства, его оснащенность;

о) обоснование технических решений по строительству в сложных инженерно-геологических условиях (при необходимости).

в графической части:

у) схему линейного объекта с обозначением мест установки технологического оборудования (при наличии);

ф) чертежи конструктивных решений несущих конструкций и отдельных элементов опор, описанных в пояснительной записке;

х) чертежи основных элементов искусственных сооружений, конструкций;

ц) схемы крепления элементов конструкций.

Раздел 4. "Здания, строения и сооружения, входящие в инфраструктуру линейного объекта" должен содержать:

в текстовой части:

а) сведения о строительстве новых, реконструкции существующих объектов капитального строительства производственного и непроизводственного назначения, обеспечивающих функционирование линейного объекта;

б) перечень зданий, строений и сооружений, проектируемых в составе линейного объекта, с указанием их характеристик;

в) сведения о проектной документации, применяемой при проектировании зданий и сооружений, проектируемых в составе линейного объекта, в том числе о документации повторного применения. Проектная документация в отношении строительства таких объектов разрабатывается в соответствии с пунктами 10- 32 настоящего Положения;

в графической части:

г) схемы линейного объекта с обозначением мест расположения зданий, строений и сооружений, проектируемых в составе линейного объекта и обеспечивающих его функционирование.

Раздел 5. "*Проект организации строительства*" должен содержать:
в текстовой части:

а) характеристику трассы линейного объекта, района его строительства, описание полосы отвода и мест расположения на трассе зданий, строений и сооружений, проектируемых в составе линейного объекта и обеспечивающих его функционирование;

б) сведения о размерах земельных участков, временно отводимых на период строительства для обеспечения размещения строительных механизмов, хранения отвала и резерва грунта, в том числе растительного, устройства объездов, перекладки коммуникаций, площадок складирования материалов и изделий, полигонов сборки конструкций, карьеров для добычи инертных материалов;

г) описание транспортной схемы (схем) доставки материально-технических ресурсов с указанием мест расположения станций и пристаней разгрузки, промежуточных складов и временных подъездных дорог, в том числе временной дороги вдоль линейного объекта;

д) обоснование потребности в основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, электрической энергии, паре, воде, кислороде, ацетилене, сжатом воздухе, взрывчатых веществах (при необходимости), а также во временных зданиях и сооружениях;

е) перечень специальных вспомогательных сооружений, стендов, установок, приспособлений и устройств, требующих разработки рабочих чертежей для их строительства (при необходимости);

ж) сведения об объемах и трудоемкости основных строительных и монтажных работ по участкам трассы;

з) обоснование организационно-технологической схемы, определяющей оптимальную последовательность сооружения линейного объекта;

и) перечень основных видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций;

к) указание мест обхода или преодоления специальными средствами естественных препятствий и преград, переправ на водных объектах;

л) описание технических решений по возможному использованию отдельных участков проектируемого линейного объекта для нужд строительства;

м) перечень мероприятий по предотвращению в ходе строительства опасных инженерно-геологических и техногенных явлений, иных опасных природных процессов;

н) перечень мероприятий по обеспечению на линейном объекте безопасного движения в период его строительства;

о) обоснование потребности строительства в кадрах, жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве;

п) обоснование принятой продолжительности строительства;

р) описание проектных решений и перечень мероприятий, обеспечивающих сохранение окружающей среды в период строительства.

в графической части:

с) ситуационный план (карту-схему) района с указанием плана трассы и пунктов ее начала и окончания, а также с нанесением транспортной сети вдоль трассы и указанием мест расположения организаций материально-технического обеспечения строительства, населенных пунктов, перегрузочных станций, речных и морских портов (причалов), постоянных и временных автомобильных и железных дорог и других путей для транспортирования оборудования, конструкций, материалов и изделий, с указанием линий связи и линий электропередачи, используемых в период строительства и эксплуатации линейного объекта;

т) план полосы отвода с указанием существующих в полосе отвода, возводимых и подлежащих сносу зданий, строений и сооружений, включая служебные и технические здания, населенных пунктов и отдельных зданий на перегонах (вдоль трассы линейного объекта), а также нанесением границ участков вырубki леса, земельных участков, временно отводимых на период строительства, и указанием площадок складирования материалов и изделий, полигонов сборки конструкций;

у) организационно-технологические схемы, отражающие оптимальную последовательность возведения линейного объекта с указанием технологической последовательности работ.

В состав проектной документации также включаются разделы:

Раздел 6 "Проект организации работ по сносу (демонтажу) линейного объекта".

Раздел 7 "Мероприятия по охране окружающей среды".

Раздел 8 "Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности".

Раздел 9 "Смета на строительство" и раздел 10 "Иная документация в случаях, предусмотренных федеральными законами".

Разъяснения Минрегиона России некоторых вопросов, связанных с проектированием наружных инженерных сетей.

Письмо Минрегиона РФ от 19 февраля 2010 г. N 6180-ИП/08. В письме даны разъяснения относительно экспертизы линейных объектов.

Письмо Минрегиона России от 25.06.2009 № 19669-ИП/08 (о некоторых вопросах проектирования и экспертизы инженерных сетей и производственных объектов).

По мнению Минрегиона России, объекты, расположенные на земельном участке, предоставленном для осуществления строительства, следует рассматривать как наружные сети инженерно – технического обеспечения строящегося объекта капитального строительства и подготовка проектной документации должна осуществляться в соответствии с требованиями раздела 5 Постановления № 87 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений», определенного пунктом 15 Положения. Проектная документация сетей инженерно-технического обеспечения, строящихся за пределами границ элемента планировочной структуры, разрабатывается как проектная документация линейных объектов в соответствии пунктом 33 Положения. По мнению Минрегиона России, проектная документация газопровода от уличной разводящей газовой сети до отключающего устройства объекта капитального строительства, если в отношении проектной документации государственная экспертиза не проводится, государственной экспертизе не подлежит. Проектная документация газопроводов как линейных объектов подлежит государственной экспертизе.

5.1. Работы по подготовке проектов наружных сетей теплоснабжения и их сооружений.

При разработке проектов наружных сетей теплоснабжения используются все следующие нормативно-технические документы: СНиП 41-02-2003 "Тепловые сети", СНиП 41-03-2003 "Тепловая изоляция оборудования и трубопроводов", СП 41-105-2002 "Проектирование и строительство тепловых сетей бесканальной прокладки из стальных труб с промышленной тепловой изоляцией из пенополиуретана в полиэтиленовой оболочке", РД 10-400-01 "Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей".

Тепловая сеть - это система трубопроводов (теплопроводов) для транспортирования и распределения теплоносителя (горячей воды или пара) при централизованном теплоснабжении.

Проектирование тепловых сетей. По способу прокладки тепловые сети подразделяют на подземные и надземные (воздушные). В городах и посёлках чаще разрабатывается подземная прокладка труб в каналах и коллекторах (совместно с другими коммуникациями) и так называемая бесканальная прокладка непосредственно в грунте. Надземная прокладка (на эстакадах или специальных опорах) обычно осуществляется на территориях промышленных предприятий и вне черты города. При проектировании тепловых сетей предусматривается использование главным образом стальных труб диаметром от 50 мм (подводка

к отдельным зданиям) до 1400 мм (магистральные тепловые сети.).

Температура теплоносителя тепловых сетей изменяется в широких пределах. Для компенсации температурных удлинений трубопроводов применяют компенсаторы обычно гибкие (Π-образные) для трубопроводов небольшого диаметра (до 300 мм) и осевые (сальниковые и линзовые) для трубопроводов большого диаметра. Снижение тепловых потерь в трубопроводах *тепловых сетей* достигается их теплоизоляцией. В каналах и при надземной прокладке для тепловой изоляции используются преимущественно изделия из минеральной ваты, при бесканальной прокладке применяют изоляционные материалы, наносимые на трубопровод в заводских условиях.

Схемы тепловых сетей могут быть радиальными (тупиковыми) или кольцевыми. Во избежание перерывов в снабжении теплом предусматривается соединение отдельных магистральных сетей между собой, а также устройство перемычек между ответвлениями.

При проектировании тепловых сетей:

- с большой длиной трасс рекомендуется на них устанавливать подкачивающие насосные подстанции;
- учитывать в местах ответвлений подземные камеры, в которых размещать запорно - регулировочную арматуру, сальниковые компенсаторы и пр..

Для выполнения проекта наружных (внутриплощадочных) сетей и сооружений необходимы следующие исходные данные:

- действующая топографическая съемка участка строительства;
- отчет об инженерно-геологических изысканиях участка строительства;
- отчет о санитарно-эпидемиологическом и бактериологическом обследовании грунтов участка строительства;
- действующие технические условия эксплуатационных организаций;
- техническое задание Заказчика на разработку проекта наружных (внутриплощадочных) инженерных сетей и сооружений;
- генеральный план жилого (административного) здания, подлежащего инженерному обеспечению на действующей топографической съемке с экспликацией сетей и сооружений, а также указанием точек и отметок ввода в здание инженерных коммуникаций;
- план благоустройства территории;
- план организации рельефа.

В состав проекта входят:

- общие данные;
- ситуационный план;
- план теплотрассы;
- профиль теплотрассы;
- монтажная схема трубопроводов;
- электрическая схема трубопроводов теплотрассы;
- общие указания к системе дистанционного контроля;
- расчетная схема теплоснабжения;

- план камеры;
- полная спецификация оборудования и материалов.

5.2. Работы по подготовке проектов наружных сетей водоснабжения и канализации и их сооружений.

При разработке проектов водоснабжения надлежит руководствоваться основами водного законодательства, а также требованиями по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов.

Водоснабжение объектов надлежит проектировать в соответствии с Градостроительным кодексом РФ, федеральным законом РФ от 6.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах самоуправления в Российской Федерации» и другими законодательными актами.

При проектировании наружных сетей водопровода и канализации следует руководствоваться нормативно-технической документацией:

ГОСТ 21.604-82 (2003).СПДС. Наружные сети. Рабочие чертежи совместно с [СНиП 2.04.02-84 \(2000\). Водоснабжение. Наружные сети и сооружения](#) определяет состав раздела НВК (наружные сети водоснабжения и канализации) проектной документации. Содержит требования к изображению на чертежах планов, профилей, элементов наружных сетей. Документ определяет требования к изображению схем напорных сетей а также определяет состав спецификаций оборудования по разделу.

ГОСТ 21.205-93 (2002).СПДС. Условные обозначения санитарно-технических систем устанавливает основные требования к условно-графическим изображениям элементов санитарно-технических систем, определяет буквенно - цифровые обозначения трубопроводов на чертежах. В приложениях документа приведены примеры выполнения технологических схем оборудования, пример условных обозначений элементов схем, выполненных в аксонометрических проекциях. (См. также [ГОСТ 21.604-82 \(2003\).СПДС. Наружные сети. Рабочие чертежи](#))

СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения распространяются на вновь проектируемые и реконструируемые объекты наружных сетей канализации населенных пунктов и объектов народного хозяйства. Совместно с [ГОСТ 21.604-82 \(2003\).СПДС. Наружные сети. Рабочие чертежи](#) определяет правила проектирования наружных систем канализации, также определяет размеры и мощности очистных сооружений объектов и населенных пунктов. Документ определяет требования к организации ливневой канализации объектов, приводится методика расчетов ливневых систем канализации.

СНиП 2.04.02-84 (2000). Водоснабжение. Наружные сети и сооружения следует руководствоваться при проектировании постоянных централизованных систем водоснабжения зданий и населенных пунктов. В документе приведены методики расчета водопотребления населенных пунктов, промышленных и гражданских объектов. Приводится порядок расчета водопотребления систем пожаротушения различных объектов. Приводится методика проектирования

и расчета объектов водоподготовки. (См. также [ГОСТ 21.604-82 \(2003\).СПДС. Наружные сети. Рабочие чертежи](#))

ГОСТ 2.784-96 Обозначения условные графические. Элементы трубопроводов. СНИП 3.05.04-85 Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации. Проекты водоснабжения объектов необходимо разрабатывать, как правило, одновременно с проектами канализации и обязательным анализом баланса водопотребления и отведения сточных вод.

Основные технические решения, принимаемые в проектах, и очередность их осуществления должны обосновываться сравнением показателей возможных вариантов. Техничко-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 производственных мастерских.

При проектировании и детализовке трассу водопроводных сетей увязывают с вертикальной и горизонтальной планировкой местности и с учетом других подземных инженерных сетей. Водопроводные сети на проездах, как правило, укладывают прямолинейно и параллельно линиям застройки, строго по трассе. Пересечения трубопроводов нужно выполнять под прямым углом между собой и к оси проездов. Размещение водопроводных линий по отношению к другим подземным коммуникациям должно обеспечить возможность монтажа сетей и не допускать подмывов фундаментов в случае повреждения водопровода. Расстояние в плане от водопроводных сетей до параллельно расположенных зданий и сооружений нужно определять в зависимости от конструкций фундаментов зданий, глубины их заложения, диаметра и характеристики сетей, напора воды в них и т.п.

Важной составляющей частью проекта наружной водопроводной сети является детализовка – схема сети на которой условными обозначениями (графические обозначения трубопроводной арматуры) нанесены оборудование, арматура, фасонные детали.

При детализовке в первую очередь на схеме определяют места установки гидрантов и трубопроводной арматуры. Задвижки размещают таким образом, чтобы была возможность перекрывать отдельные участки без нарушения водоснабжения объектов, требующих бесперебойной подачи воды.

Детализовку выполняют без соблюдения масштаба, схематично. Сложные узлы вычерчивают отдельно в более крупном масштабе. На основании детализовки

создаётся спецификация на необходимое оборудование, арматуру и фасонные детали.

Оборудование наружных водопроводных сетей.

Современные наружные сети водоснабжения оборудуются:

- насосными станциями;
- фильтрами;
- регулирующей арматурой;
- предохранительной и отсечной арматурой;
- контрольно-измерительной аппаратурой;
- смотровыми колодцами и камерами и т.д..

Насосные станции комплектуются, как правило, центробежными насосами с электрическим приводом. Многие насосные станции имеют телеуправление и полностью автоматизированы. В последнее время зарекомендовала себя система с частотно-регулируемыми приводами насосов.

В местах установки фасонных частей и арматуры с фланцевыми соединениями устанавливают смотровые колодцы или камеры. Колодец состоит из рабочей камеры и горловины над ней, которая служит для спуска в рабочую камеру. Водопроводная сеть прокладывается по городу с кольцеванием магистралей вокруг основных районов, микрорайонов и промплощадок. Глубину заложения труб водопровода принимают равной нормативной глубине промерзания в данной местности плюс запас 0,5 метра.

Сооружения на городском водопроводе:

- смотровые колодцы с задвижками и пожарными гидрантами (около зданий), шаг колодцев 100-150 метров;
- насосные станции подкачки (районные и местные) служат для компенсации потерь напора на водопроводе, а гарантированный напор должен поддерживаться в расчетных пределах.

Особенности водоснабжения промышленных предприятий.

Промышленные предприятия снабжаются водой по следующим схемам:

- прямоточная схема;
- схема с повторным использованием воды;
- схема оборотного водоснабжения.

Проектирование системы канализации.

Приступая к проектированию канализационной системы, необходимо принять во внимание ряд факторов, а именно:

- топографию территории и уклоны сетей, а также величину их заглубления, чтобы избежать промерзания сетей в зимнее время;
- уровень грунтовых вод и связанной с этим необходимостью отведения воды с территории во время проведения земляных работ;
- учет несущей способности грунтов или отсутствия способности уплотнения, в результате чего появится необходимость замены грунта на грунт доставленный извне;

- последствия, возникающие из способа ведения земляных работ, оказывающих влияние на изменение прохождения грунтовых вод в водоносных слоях;
- специальных требований, связанных с защитой окружающей среды, (например, при строительстве канализационной сети в парках или заповедниках);
- сезонного отведения стоков на территориях эксплуатируемых сезонно, напр. рекреационных или туристических;
- перспективную плотность населения территории.

Канализационные сети проектируются в соответствии с уклонами территории. Одновременно эти сети должны быть уложены с такими уклонами, при которых возникнут достаточные скорости протекания стоков для самоочистки.

Заглубление сетей будет иметь значительное влияние на стоимость строительства и эксплуатации. Выбирая определенные варианты строительства, необходимо совместить заглубление сетей с другими факторами, такими, как:

- защита от затопления траншей во время работ;
- физические свойства грунта;
- наличие грунтовых вод;
- близость фундаментов строений и необходимость их предохранения;
- близость другой технической инфраструктуры;
- близость деревьев или разросшихся корней;
- защита трубопроводов от промерзания.

В случае необходимости значительного заглубления сетей необходимо предусмотреть возможность устройства самотечной канализации и частичных систем перекачки. Такие системы могут касаться напорной или вакуумной канализации.

Применяя системы перекачки стоков либо поверхностных вод, можно получить:

- минимальное заглубление сетей;
- включение в систему самотечной канализации или непосредственно в очистные сооружения выпусков сетей с территорий, расположенных ниже;
- преодоление препятствий на трассе, например, возвышения местности, водных артерий, железнодорожных путей или случаев необходимости выполнения сифонных систем.

Общие требования по проектированию.

Сети, укладываемые в грунте, должны быть запроектированы таким образом, чтобы были учтены внутренние и наружные нагрузки проявляющиеся во время строительства и эксплуатации без опасности чрезмерной деформации и потери герметичности, а также не составляли угрозу для окружающей среды из-за невыполнения своих функций.

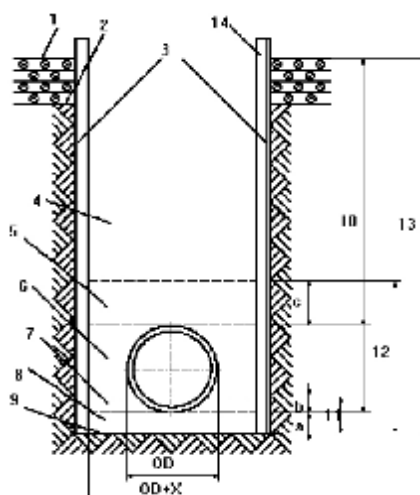
Канализационные безнапорные сети (самотечные) в зависимости от наружных статических и динамических нагрузок, грунтовых условий, должны обладать правильно подобранной номинальной периметрической жесткостью, не допускающей кратко- и долгосрочных деформаций.

Напорные сети (низконапорные и вакуумные) должны иметь установленное номинальное рабочее давление, определенное проектом и учитывающее возможность возникновения перегрузок.

При нагрузках на наружные сети необходимо учитывать номинальную периметрическую жесткость трубопровода, а также упругость прилегающего грунта, влияние конструкции траншеи и грунтовых вод. Нагрузки, производимые на сеть через поверхностную сосредоточенную нагрузку, производимую колесами транспорта, должны быть рассчитаны в соответствии с методом Boussinesga, а также должно быть учтено влияние этой нагрузки на трубопровод. Необходимо определить граничные состояния, при которых трубопровод может проявить себя негативно (например, начнутся протекания, деформации поперечного сечения). Проект должен обеспечить исключение подобных негативных проявлений.

Разработка траншей, способ укладки трубопровода и засыпка траншеи грунтом имеют существенное значение для подбора периметрической жесткости труб.

Схема принятых определений при производстве земляных работ.



Устройство траншеи.

1. Поверхность территории. 2. Низ покрытия дороги. 3. Стенка траншеи.
4. Главная засыпка. 5. Предварительная засыпка. 6. Обсыпка.
7. Подсыпка верхняя. 8. Подсыпка нижняя. 9. Дно траншеи.
10. Глубина покрытия. 11. Толщина подсыпки.
12. Высота зоны укладки трубопровода. 13. Глубина траншеи.
- a – толщина нижней подсыпки, b - толщина верхней подсыпки,
- c – толщина засыпки предварительной

При проведении земляных работ существенное значение имеет способ укрепления стен траншеи и демонтаж крепления стен во время засыпки. Иначе

это может привести к нарушению плотности грунта, а возникшие при этом пустоты могут стать причиной деформации трубопровода и увеличения времени просадки трубопровода. Появление грунтовой воды и понижение ее уровня во время проведения земляных работ, может также иметь влияние на несущую способность грунта, т.е. стабильность уложенных сетей. При проектировании укладки трубопровода необходимо учесть, имеет ли грунт соответствующую несущую способность и существует ли необходимость выполнения подсыпки. Кроме того, в грунтах с исключительно низкой несущей способностью необходимо в зоне укладки трубопровода выполнить защиту при помощи геотекстиля, не допуская проникновения мелких частиц в эту зону.

Большое влияние на конструктивную прочность трубопровода, а значит и его деформацию, имеет грунтовый материал, находящийся в зоне укладки трубопровода. Это влияет на расклад напряжений грунта по периметру трубы. Начальный этап уплотнения грунта во время строительства трубопровода имеет большое влияние на величину последующей просадки или как результат естественного процесса, или ускоренного дорожным движением. Использование, особенно в зоне укладки сети, грунтов легких для уплотнения и имеющих низкую способность к увлажнению, может в значительной степени уменьшить величину деформаций, возникающих в трубопроводе при его монтаже и засыпке.

5.7. Работы по подготовке проектов наружных сетей газоснабжения и их сооружений.

Общие требования к газораспределительным системам.

Проектирование и строительство новых, реконструкцию и развитие действующих газораспределительных систем осуществляют в соответствии со схемами газоснабжения, разработанными в составе федеральной, межрегиональных и региональных программ газификации субъектов Российской Федерации в целях обеспечения предусматриваемого этими программами уровня газификации жилищно-коммунального хозяйства, промышленных и иных организаций.

В соответствии с СП 13330.2011 (Актуализированная редакция СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы») газораспределительная система должна обеспечивать подачу газа потребителям в необходимом объеме и требуемых параметров.

Для неотключаемых потребителей газа, перечень которых утверждается в установленном порядке, имеющих преимущественное право пользования газом в качестве топлива и поставки газа которым не подлежат ограничению или прекращению, должна быть обеспечена бесперебойная подача газа путем закольцевания газопроводов или другими способами.

Внутренние диаметры газопроводов должны определяться расчетом из условия обеспечения газоснабжения всех потребителей в часы максимального потребления газа.

Качество природного газа должно соответствовать [ГОСТ 5542](#), сжиженного углеводородного газа (далее - СУГ) - [ГОСТ 20448](#) и ГОСТ 27578.

Газораспределительные сети, резервуарные и баллонные установки, газонаполнительные станции и другие объекты СУГ должны быть запроектированы и построены так, чтобы при восприятии нагрузок и воздействий, действующих на них в течение предполагаемого срока службы, который может устанавливаться заданием на проектирование, были обеспечены необходимые по условиям безопасности их прочность, устойчивость и герметичность. Не допускаются температурные и другие деформации газопроводов (в том числе от перемещений грунта), которые могут привести к нарушениям их целостности и герметичности. Выбор способа прокладки и материала труб для газопровода на выходе из ГРС следует предусматривать с учетом пучинистости грунта и других гидрогеологических условий, а также с учетом температуры газа, подаваемого из ГРС.

Расчет газопроводов на прочность должен включать определение толщины стенок труб и соединительных деталей и напряжений в них. При этом для подземных и наземных стальных газопроводов следует применять трубы и соединительные детали с толщиной стенки не менее 3 мм, для надземных и внутренних газопроводов - не менее 2 мм.

Характеристики предельных состояний, коэффициенты надежности по ответственности, нормативные и расчетные значения нагрузок и воздействий и их сочетания, а также нормативные и расчетные значения характеристик материалов следует принимать в расчетах с учетом требований [ГОСТ 27751](#) и [СНиП 2.01.07](#).

Выбор материала для строительства газораспределительных систем.

Для строительства газораспределительных систем должны применяться материалы, изделия, газоиспользующее и газовое оборудование по действующим стандартам и другим нормативным документам на их поставку, сроки службы, характеристики, свойства и назначение (области применения) которых, установленные этими документами, соответствуют условиям их эксплуатации. Пригодность для применения в строительстве систем газораспределения новых материалов, изделий, газоиспользующего и газового оборудования, в том числе зарубежного производства, при отсутствии нормативных документов на них должна быть подтверждена в установленном порядке техническим свидетельством Госстроя России.

Для подземных газопроводов следует применять полиэтиленовые и стальные трубы. Для наземных и надземных газопроводов следует применять стальные трубы. Для внутренних газопроводов низкого давления разрешается применять стальные и медные трубы.

Стальные бесшовные, сварные (прямошовные и спиральношовные) трубы и соединительные детали для газораспределительных систем должны быть изготовлены из стали, содержащей не более 0,25 % углерода, 0,056 % серы и 0,046 % фосфора.

Выбор материала труб, трубопроводной запорной арматуры, соединительных деталей, сварочных материалов, крепежных элементов и других следует производить с учетом давления газа, диаметра и толщины стенки газопровода, расчетной температуры наружного воздуха в районе строительства и температуры стенки трубы при эксплуатации, грунтовых и природных условий, наличия вибрационных нагрузок.

Сварные соединения труб в газопроводах по своим физико-механическим свойствам и герметичности должны соответствовать основному материалу свариваемых труб. Типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений должны соответствовать действующим стандартам. Для стальных подземных газопроводов должны применяться стыковые и угловые соединения, для полиэтиленовых - соединения встык нагретым инструментом или при помощи деталей с закладными электронагревателями (ЗН). Швы не должны иметь трещин, прожогов, незаваренных кратеров, а также недопустимых в соответствии с требованиями нормативных документов или проекта смещений кромок, непровара, включений, пор, несоосности труб и других дефектов, снижающих механические свойства сварных соединений.

У каждого сварного соединения наружных газопроводов должно быть нанесено обозначение (номер, клеймо) сварщика, выполнившего это соединение. Размещение сварных соединений в стенах, перекрытиях и в других конструкциях зданий и сооружений не допускается.

Герметичность трубопроводной запорной и регулирующей арматуры (затворов кранов и задвижек) с условным проходом до 80 мм, устанавливаемой на газопроводах с природным газом, должна быть не ниже класса В, свыше 80 мм - не ниже класса С, а герметичность арматуры, устанавливаемой на газопроводах жидкой фазы СУГ, должна быть не ниже класса А по [ГОСТ 9544](#).

Проектирование наружных газопроводов.

Размещение наружных газопроводов по отношению к зданиям, сооружениям и параллельным соседним инженерным сетям следует проектировать в соответствии с требованиями [СНиП 2.07.01](#), а на территории промышленных предприятий - [СНиП II-89](#).

При прокладке подземных газопроводов давлением до 0,6 МПа в стесненных условиях (когда расстояния, регламентированные нормативными документами, выполнить не представляется возможным), на отдельных участках трассы, между зданиями и под арками зданий, а также газопроводов давлением свыше 0,6 МПа при сближении их с отдельно стоящими подсобными строениями (зданиями без постоянного присутствия людей) разрешается сокращать до 50 % расстояния, указанные в [СНиП 2.07.01](#) и [СНиП II-89](#). При этом на участках сближения и на расстоянии не менее 5 м в каждую сторону от этих участков следует применять:

- бесшовные или электросварные стальные трубы, проложенные в защитном футляре, при 100 %-ном контроле физическими методами заводских сварных соединений;

- полиэтиленовые трубы, проложенные в защитном футляре, без сварных соединений или соединенные деталями с закладными нагревателями (ЗН), или соединенные сваркой встык при 100 %-ном контроле стыков физическими методами.

При прокладке газопроводов на расстояниях, соответствующих [СНиП 2.07.01](#), но менее 50 м от железных дорог общего пользования на участке сближения и по 5 м в каждую сторону глубина заложения должна быть не менее 2,0 м. Стыковые сварные соединения должны пройти 100 %-ный контроль физическими методами. При этом толщина стенки стальных труб должна быть на 2-3 мм больше расчетной, а полиэтиленовые трубы должны иметь коэффициент запаса прочности не менее 2,8.

Прокладку газопроводов следует предусматривать подземной и наземной. В обоснованных случаях допускается наземная прокладка газопроводов по стенам зданий внутри жилых дворов и кварталов, а также на отдельных участках трассы, в том числе на участках переходов через искусственные и естественные преграды при пересечении подземных коммуникаций.

Прокладка газопроводов в тоннелях, коллекторах и каналах не допускается.

Исключение составляет прокладка стальных газопроводов давлением до 0,6 Мпа в соответствии с требованиями [СНиП II-89](#) на территории промышленных предприятий, а также в каналах в многолетнемерзлых грунтах под автомобильными и железными дорогами.

Соединения труб следует предусматривать неразъемными. Разъемными могут быть соединения стальных труб с полиэтиленовыми и в местах установки арматуры, оборудования и контрольно-измерительных приборов (КИП). Разъемные соединения полиэтиленовых труб со стальными в грунте могут предусматриваться только при условии устройства футляра с контрольной трубкой.

Газопроводы в местах входа и выхода из земли, а также вводы газопроводов в здания следует заключать в футляр. Пространство между стеной и футляром следует заделывать на всю толщину пересекаемой конструкции. Концы футляра следует уплотнять эластичным материалом.

Вводы газопроводов в здания следует предусматривать непосредственно в помещение, где установлено газоиспользующее оборудование, или в смежное с ним помещение, соединенное открытым проемом.

Не допускаются вводы газопроводов в помещения подвальных и цокольных этажей зданий, кроме вводов газопроводов природного газа в многоквартирные и блокированные дома.

Отключающие устройства на газопроводах следует предусматривать в соответствии с п.5.1.7 СНиП 42-01-2002.

Отключающие устройства на наземных газопроводах, проложенных по стенам зданий и на опорах, следует размещать в соответствии с п.5.1.8 СНиП 42-01-2002.

Проектирование подземных газопроводов.

Прокладку газопроводов следует осуществлять на глубине не менее 0,8 м до верха газопровода или футляра. В местах, где не предусматривается движение транспорта и сельскохозяйственных машин, глубина прокладки стальных газопроводов может быть не менее 0,6 м.

Расстояние по вертикали (в свету) между газопроводом (футляром) и подземными инженерными коммуникациями и сооружениями в местах их пересечений следует принимать с учетом требований соответствующих нормативных документов, но не менее 0,2 м.

В местах пересечения газопроводов с подземными коммуникационными коллекторами и каналами различного назначения, а также в местах прохода газопроводов через стенки газовых колодцев газопровод следует прокладывать в футляре.

Концы футляра должны выводиться на расстояние не менее 2 м в обе стороны от наружных стенок пересекаемых сооружений и коммуникаций, при пересечении стенок газовых колодцев - на расстояние не менее 2 см. Концы футляра должны быть заделаны гидроизоляционным материалом.

На одном конце футляра в верхней точке уклона (за исключением мест пересечения стенок колодцев) следует предусматривать контрольную трубку, выходящую под защитное устройство.

В межтрубном пространстве футляра и газопровода разрешается прокладка эксплуатационного кабеля (связи, телемеханики и электрозащиты) напряжением до 60 В, предназначенного для обслуживания газораспределительных систем.

Проектирование надземных газопроводов.

Надземные газопроводы в зависимости от давления следует прокладывать на опорах из негорючих материалов или по конструкциям зданий и сооружений в соответствии с таблицей 3 СНиП 42-01-2002.

Транзитная прокладка газопроводов всех давлений по стенам и над кровлями зданий детских учреждений, больниц, школ, санаториев, общественных, административных и бытовых зданий с массовым пребыванием людей не допускается.

Запрещается прокладка газопроводов, всех давлений по стенам, над и под помещениями категорий А и Б, определяемыми нормами противопожарной безопасности [1], за исключением зданий ГРП.

Нормативные документы в помощь изучению учебного курса «Работы по подготовке проектов наружных сетей газоснабжения и их сооружений».

Постановление Правительства РФ от 29 октября 2010 г. N 870 «Технический регламент "О безопасности сетей газораспределения и газопотребления"».

Практическое пособие "Состав и содержание проектной и рабочей документации на строительство объектов газораспределения, объектов производственного и непроизводственного назначения".

2.4-2011 СТО Газпром. Газораспределение. Альбом типовых решений по проектированию и строительству (реконструкции) газопроводов

с использованием устройства выхода газопровода из земли.

СП 62.13330.2011 СНиП 42-01-2002 Газораспределительные системы.
Актуализированная редакция.

Производство работ и основной состав исполнительной документации по проектированию, строительству и реконструкции газораспределительных систем регламентируется СНиП 42-01-2002. Приведенный перечень исполнительной документации является примерным и сделан под типовый проект наружного газопровода.

Состав исполнительной документации по разделу:

Наружные сети газоснабжения

1. Журналы

- Общий журнал работ (форма РД-11-05-2007);
- Журнал сварочных работ;
- Журнал антикоррозионной защиты;
- Журнал входного контроля качества.

2. Исполнительные схемы

- Расположение сетей наружного газопровода в плане;
- Продольный профиль газопровода.

3. Акты освидетельствования скрытых работ:

- Устройство котлованов под опоры газопровода;
- Подготовка оснований под фундаменты газопровода;
- Установка опор газопровода;
- Бетонирование фундаментов опор газопровода;
- Монтаж кронштейнов наружного газопровода по фасаду здания;
- Антикоррозионная обработка сварных швов крепления кронштейнов наружного газопровода;
- Подготовка поверхности надземного газопровода под покраску;
- Грунтовка поверхности надземного газопровода на два раза;
- Покраска поверхности надземного газопровода на два раза;
- Устройство траншей под газопровод;
- Устройство основания под трубу подземного газопровода;
- Прокладка трубы подземного газопровода;
- Устройство защитного футляра газопровода;
- Герметизация защитного футляра газопровода;
- Устройство защитного слоя подземного газопровода, укладка сигнальной ленты;
- Обратная засыпка траншей подземного газопровода с послойным уплотнением;
- Армирование фундамента под газорегуляторный пункт;
- Бетонирование фундамента под газорегуляторный пункт;
- Монтаж газорегуляторного пункта;
- Изоляция стального газопровода;

- Устройство заземления;
- Устройство молниезащиты;
- Паспорт заземляющего устройства.

4. Акты испытаний и приемки:

- Акт приемки законченного строительством объекта газораспределительной системы;

- Акт испытания газопровода на герметичность;
- Акт продувки газопровода;
- Протоколы механических испытаний сварных стыков;
- Протоколы УЗК сварных стыков;
- Акт о проведении пусконаладочных работ ГРПШ;
- Разрешение Горгаза на эксплуатацию газопровода;

5. Строительный паспорт наружного газопровода

6. Удостоверения и протоколы аттестации сварщиков;

7. Сертификаты заводов-изготовителей (их копии, извлечения из них, заверенные лицом, ответственным за строительство объекта) на трубы, фасонные части, сварочные и изоляционные материалы;

8. Технические паспорта заводов-изготовителей (заготовительных мастерских) или их копии на оборудование, узлы, соединительные детали, изоляционные покрытия, изолирующие фланцы, арматуру, а также другие документы, удостоверяющие качество оборудования (изделий); паспорта на бетон;

9. Инструкции заводов-изготовителей по эксплуатации газового оборудования и приборов;

10. Комплект рабочих чертежей на строительство предъявляемого к приемке объекта, разработанных проектными организациями, с надписями о соответствии выполненных в натуре работ этим чертежам или внесенным в них изменениям, сделанными лицами, ответственными за производство строительно-монтажных работ, согласованными с авторами проекта.