**ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**
**УСТРОЙСТВО НАРУЖНЫХ СЕТЕЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ**

## 1. Область применения

Технологическая карта разработана на устройство наружных сетей водоснабжения и канализации на объекте «Строительство блочно-модульного здания АТП по адресу: Республика Татарстан, Елабужский муниципальный район, Большекачкинское сельское поселение, ООО АФ «Елабуга».

Технологическая карта предназначена для ознакомления рабочих и инженерно-технических работников с правилами производства работ, а также с целью использования при разработке проектов производства работ, проектов организации строительства, другой организационно-технологической документации.

В ТК даны рекомендации по организации и технологии выполнения работ. Приведены указания по технике безопасности и контролю качества работ, приведена потребность в механизмах с целью ускорения производства работ, снижению затрат труда, совершенствования организации и повышения качества работ.

Технологическая карта разработана в соответствии с "Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты" МДС 12-29.2006".

## 2. Организация и технология выполнения работ

**2.1. Общие сведения.** Рабочей документацией предусмотрено устройство для здания БМЗ АТП Офис:

- Наружной сети водоснабжения из трубы ПЭ-100 SDR 13,6 Дн =32х2,4 общей протяженностью 16,5 м, подключение осуществляется во вновь монтируемом колодце КВ1 Ø1500;
- Наружной канализации из трубы НПВХ Ø110х3.2 общей протяженностью 5 м со строительством колодца – септика ВхН 1500х4000.

Фрагмент плана сети водоснабжения В1 показан на рисунке 2.1.

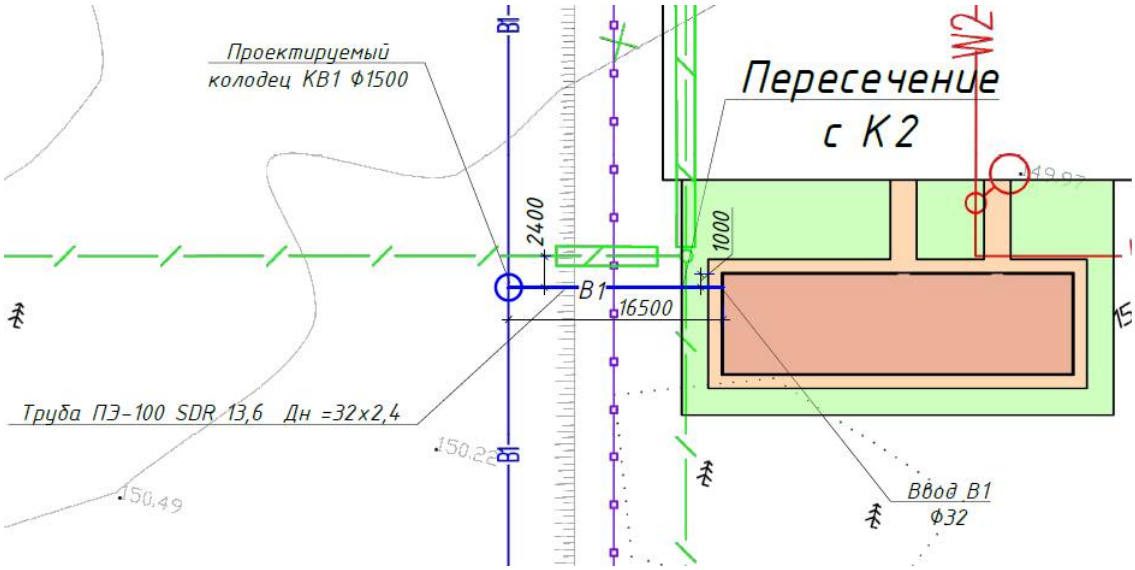


Рисунок 2.1. Фрагмент плана сети водоснабжения В1.

Фрагмент плана сети канализации К1 показан на рисунке 2.2.

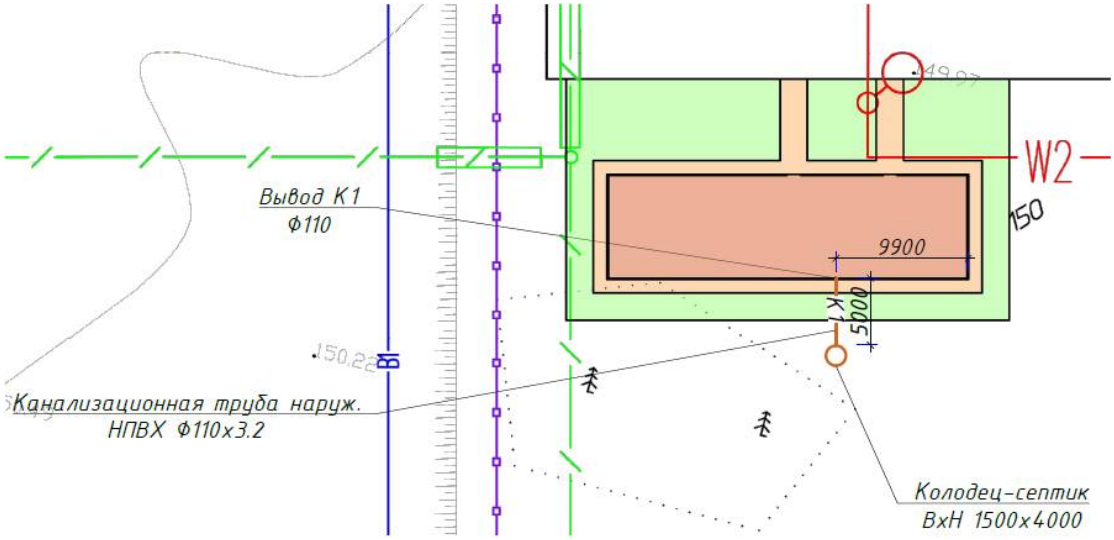


Рисунок 2.2. Фрагмент плана сети канализации К1.

В состав работ, выполняемых на объекте, входят:

- разработка траншей под сети водоснабжения и канализации;
- подсыпка песчаной подушки 100 мм;
- монтаж труб водоснабжения и канализации в траншеи;
- монтаж колодца на трубе водоснабжения КВ1 и колодца септика для канализации;
- ввод труб водоснабжения и канализации в здание БМЗ АТП Офис;
- обратная засыпка траншей.

До начала устройства сетей водоснабжения и канализации:

- доставить на площадку и подготовить к работе необходимые приспособления, инвентарь и инструмент;

Все работы по устройству сетей водоснабжения и канализации выполнять в соответствии с чертежами шифр АТП-Елабуга-Х5-001 / НВК.

**2.2. Земляные работы.**

Разработку траншей осуществляют экскаватором погрузчиком типа JSB 4cx или аналогом. Разработка траншеи осуществляется сразу на всю длину трассы.

Разработку котлованов под колодцы сетей водоснабжения КВ1 и канализации КК1 осуществляют также экскаватором погрузчиком типа JSB 4cx

Разработка грунта производится способом "на себя", с копанием грунта ниже уровня стоянки экскаватора (смотри рисунок 2.3.).

Отметки уровней земли для траншей и котлованов колодцев указаны в рабочих чертежах.

Профиль траншеи для прокладки полиэтиленовых трубопроводов определяется проектом. Ширина определяется исходя из условий обеспечения удобства проведения

монтажных работ. На уровне горизонтального диаметра трубопровода <630 мм траншея должна соответствовать наружному диаметру трубы + 0,3 м.

Дно траншеи должно быть выровнено, без промерзших участков, освобождено от камней и валунов. Места выемки валунов должны быть засыпаны грунтом, уплотненным до той же плотности, что и грунт основания. В грунтах, склонных к смещению или при большой вероятности вымывания грунтовыми водами материала подсыпки и обсыпки необходимо принять соответствующие меры для сохранения грунта, окружающего трубу, в уплотненном состоянии.

Подсыпку песка в траншеи и котлованы для устройства песчаной подушки осуществляют с помощью переднего ковша экскаватора погрузчика, с последующим разравниванием в траншеи вручную совковыми лопатами. Толщина слоя подсыпки составляет 100 мм. Подсыпка должна быть ровной и не должна уплотняться. Уплотнению до плотности основного грунта подлежит материал, заполняющий углубления, образовавшиеся после выемки валунов и других крупных объектов.

Извлеченный при отрыве траншеи грунт может быть использован для выполнения обсыпки трубы, при условии, что в нем не содержится камней (максимально допустимый их размер - 20 мм, отдельные камни до 60 мм так же могут быть оставлены в грунте).

Если грунт для обсыпки предполагается уплотнять, то он должен быть пригодным для такой операции. Если извлеченный грунт не пригоден для обсыпки трубы, то для этой цели должен использоваться песок или гравий с размером фракции до 22 мм или щебень с рамером фракции 4-22 мм.

Обсыпка должна осуществляться по всей ширине траншеи до получения над поверхностью трубы (после трамбовки) слоя толщиной не менее 0,3 м. Первый слой не должен превышать половины диаметра трубы, но не более 0,2 м. Второй слой отсыпается до верха трубы, но так же не более 0,2 м. Во время обсыпки грунт необходимо наносить с минимальной высоты. Нельзя сбрасывать массы грунта непосредственно на трубу. Обсыпка трубопровода обычно производится после окончания прокладки и приемки трубопровода.

Уплотнение грунта. Грунтовая обсыпка, уплотненная в пазухах трубопровода, обеспечивает некоторое снижение растягивающих усилий на боковые стенки труб от внутреннего давления транспортируемой среды. Степень уплотнения зависит от предназначения территории над трубопроводом и должна определяться проектом.

Чтобы избежать просадки грунта над трубопроводом, находящимся под дорогами рекомендуется уплотнение заполнения не менее 95% модифицированной величины Проктора.

Для глубоких траншей (свыше 4 м) степень уплотнения - 90%. Для остальных случаев - 85% или согласно указаниям, данным в проекте. Трамбовку необходимо производить слоями толщиной от 0,1 до 0,3 м, утрамбовывая каждый слой. Толщина утрамбовываемых слоев зависит от оборудования и условий уплотнения. При выполнении этой задачи необходимо быть внимательным. Уплотнение первого слоя (до уровня оси трубы) не должно привести к ее поднятию. Трамбовку необходимо выполнять одновременно с двух сторон трубопровода, во избежание его перемещения. При подсыпке грунта и засыпке трубопровода следует следить, что бы грунт не содержал крупных включений. Трамбовку грунта непосредственно над трубой производят, предварительно обеспечив расстояние не менее 0,3 м до ее поверхности.

Окончательная засыпка траншеи. К окончательной засыпке траншеи можно приступать после выполнения засыпки трубопровода и трамбовки грунта.

Во время выполнения засыпки над трубопроводом рекомендуется поместить сигнальную ленту.

Для засыпки можно применять грунт, вынутый из траншеи, или другой, согласно указаниям проекта. Диаметр частиц материала, применяемого для засыпки траншеи, не должен превышать 300 мм. Нельзя сбрасывать в траншею камни, щебень с острыми краями и больших размеров. Грунт не должен быть замороженным и окомкованным.

Избыток грунта образовавшийся в процессе земляных работ планируют на месте с помощью переднего ковша экскаватора погрузчика.

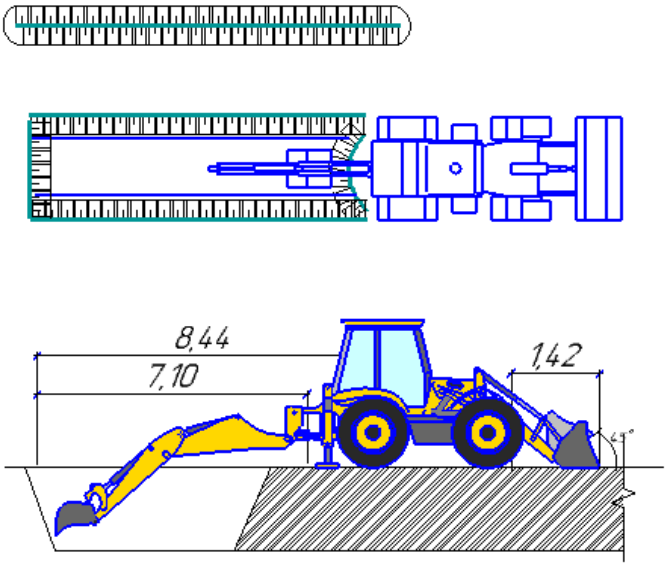


Рисунок 2.3. Схема разработки траншеи.

**2.3. Монтаж трубопроводов водоснабжения.**

Эластичность материала и малый вес ПЭ труб дает им определенные преимущества перед трубами из «жестких» материалов, таких как чугун и стеклопластик.

При строительстве трубопроводов, на бровке траншеи свариваются отдельные плети максимальной длины (от колодца до колодца) которые затем опускаются в траншею, где остается выполнить их подсоединение к арматуре или сварить несколько монтажных стыков.

Соединения ПЭ труб выполняют сваркой (неразъемные). Хорошая свариваемость является одним из важнейших факторов, определивших широкое применение ПЭ труб.

При строительстве напорных полиэтиленовых трубопроводов в основном используется сварка нагретым инструментом встык.

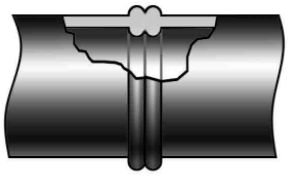

Рисунок 2.4. Соединение труб сваркой встык

Сварка встык производится с помощью специального оборудования. Сварка труб между собой и с фасонными деталями выполняется в полевых условиях.

**2.4. Пересечение с существующими коммуникациями.**

Разработка грунта в траншеях и котлованах при пересечении ими всех видов подземных коммуникаций допускается лишь при наличии письменного разрешения организации, эксплуатирующей эти коммуникации, и в присутствии ответственных представителей строительной организации и организации, эксплуатирующей подземные коммуникации.

При пересечении траншей с действующими подземными коммуникациями разработка грунта механизированным способом разрешается на расстоянии не более 2 м от боковой стенки и не более 1 м над верхом кабеля.

Грунт, оставшийся после механизированной разработки, дорабатывается вручную без применения ударных инструментов и с принятием мер, исключающих возможность повреждения этих коммуникаций.

В случае обнаружения не указанных в проекте коммуникаций, подземных сооружений или обозначающих их знаков земляные работы должны быть приостановлены, на место работы вызваны представители заказчика и организаций, эксплуатирующие обнаруженные коммуникации, и приняты меры по предохранению этих коммуникаций от повреждения.

В целях обеспечения сохранности вскрытых действующих подземных коммуникаций рекомендуется применять приведенные выше типовые решения на устройство узлов пересечек.

**2.5. Монтаж трубопроводов канализации.**

Полимерные канализационные трубы и фитинги (система KG) применяются, как правило, для транспортирования сточных вод, которые не имеют постоянных температур выше: 45 °C для DN ≤ 400 35 °C для DN > 400. Трубы и фитинги пригодны для отвода химически агрессивных вод (см. также ATV A 115) с показателем pH от 2 (кислая среда) до 12 (основная среда). Они устойчивы к бытовым сточным водам по DIN 1986-3.

Перед сборкой труб и фитингов необходимо проверить наличие возможных повреждений. Также проверьте знак заводаизготовителя, номер допуска или DIN и обозначение трубы. Только так можно убедиться, что поставленное оборудование соответствует требованиям заказчика. Укладка полимерных канализационных труб и фитингов может осуществляться в зависимости от веса и местных условий вручную. Не применяйте подъемные механизмы и стропы, которые могут повредить элементы трубопровода. Не допускается использовать крюки, цепи, тросы и другие вспомогательные средства, которые могут порезать трубы острыми кромками, ударить или соскользнуть. Применяйте общепринятые текстильные ремни. Каждую трубу и фитинг нужно точно отмерить, учитывая уклон и направление. Несколько раз проверьте уровень расположения самой длинной трубы. При прокладке нужно выдерживать прямую линию и необходимый уклон.

При необходимости обрезку труб следует выполнять под прямым углом к оси трубы. Рекомендуется использовать пилу с мелкими зубьями или труборез для пластмассовых труб. Заусенцы и неровности нужно зачистить подходящим инструментом, например, напильником, циклей или ножом.

Соединение труб. Раструбы и гладкие концы труб должны быть чистыми и неповрежденными. Защитные заглушки с труб и фитингов следует удалять только непосредственно перед выполнением соединений. Канализационные трубы маленьких диаметров можно собирать вручную. Для труб больших диаметров используют подходящие устройства. Трубы нужно задвигать концентрически, одну в другую в направлении по оси трубы. Перед тем как выполнить соединение, необходимо убедиться в отсутствии дефектов установленных на заводе уплотнений и правильность их положения. Для соединения труб необходимо использовать смазку.

Стыковые раструбные соединения не воспринимают или воспринимают в очень незначительной мере осевые нагрузки (например, при опрессовке), поэтому незакрепленные фитинги, например, отводы и тройники, сдвигаются под действием внутреннего давления. Зафиксировать свободно лежащие трубопроводы можно упорами или зажимами, обеспечивающими устойчивость от сдвига.

**2.6. Монтаж колодцев.**

Подготовка оснований под колодцы производится по мере завершения на участке земляных работ.

На основании укладывается подготовка из бетона М-50 толщиной 100 мм и железобетонная плита днища колодца.

После проверки правильности установки днища колодца производится монтаж железобетонных элементов колодца с помощью крана манипулятора.

Все элементы колодца устанавливаются на цементном растворе М-50.

Изоляция поверхностей колодцев производится в соответствии с чертежами рабочей документации.

Засыпка котлована производится с помощью экскаватора погрузчика. Уплотнение грунта осуществляется с помощью пневмотрамбовок в процессе засыпки котлована.

Проверка отметки заложения колодца проверяется с помощью нивелира и реек.

## 3. Требования к качеству работ.

**3.1. Контроль качества работ** осуществляется прорабом или мастером. Производственный контроль качества работ включает:

- входной контроль рабочей документации;
- входной контроль поставляемых строительных материалов;
- операционный контроль технологических процессов;
- приемочный контроль (акт освидетельствования скрытых работ, акт приемки).

**3.2. Входной контроль рабочей (проектной) документации** проводится с целью проверки ее комплектности и достаточности в ней технической информации.

**3.3. Входной контроль материалов.** Входной контроль заключается в оценке поступающих на объект строительства материалов: труб, соединительных деталей и других изделий. При входном контроле материалов следует проверить внешним осмотром соответствие их требованиям стандартов или других нормативных сопроводительных документов.

**3.4. Операционный контроль** проводится при сборке и сварке трубопроводов.

Операционный контроль должен осуществляться в ходе выполнения производственных операций и обеспечивать своевременное выявление дефектов и принятие мер по их устранению и предупреждению.

Под операционным понимается контроль, осуществляемый на этапе строительства трубопровода непосредственными исполнителями работ (сварщиком и мастером, ведущим журнал производственных работ) в процессе выполнения всей цепочки технологических операций, предусмотренной технологией получения сварного соединения. При операционном контроле, в частности, проводят проверку качества подготовки труб под сборку и сварку, контроль технологического режима сварки., проверку раструбных соединений, проверку допустимых уклонов, проверку высотных отметок колодцев.

Качество сварных соединений при операционном контроле контролируется внешним осмотром и измерениями производителем работ (мастером) с участием, при необходимости, строительной лаборатории.

**3.5. Приемочный производственный контроль** - заключительный этап комплекса мероприятий по обеспечению качества сооружаемых трубопроводов. Он заключается в проверке качества выполненных строительно-монтажных работ, а также ответственных конструкций. Кроме проверки соответствия трубопровода требованиям проекта, предусматривает проведение неразрушающего контроля сварных соединений физическими методами и гидравлические или пневматические испытания трубопроводов на герметичность.

## 4. Перечень машин и оборудования

Таблица 4.1.

| № п/п | Наименование машин, механизмов и оборудования | Тип, марка | Техническая характеристика | Назначение | Количество на звено (бригаду), шт. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Кран-манипулятор | КАМАЗ 43118 (6х6) с КМУ HIAB 160TM-6 | Грузопод-ть, т 10 | Для монтажа колодцев | 1 |
| 2 | Экскаватор погрузчик | JCB 4cx (или аналог) | Мощность двигателя - 72 кВт; объём ковша – 1,1 м3; объем экс-го ковша – 0,2 м3 | Разработка грунта | 1 |
| 3 | Пневмотрамбовка | - | - | Уплотнение грунта | 1 |
| 4 | Аппарат для сварки труб ПЭ | - | - | Сварка труб | 1 |

**5. Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений**

Таблица 5.1.

| № п/п | Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений | Марка, ГОСТ, ТУ или организация-разработчик, номер рабочего чертежа | Техническая характеристика | Назначение | Кол-во на звено (бригаду), шт. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Строп шестиветвевой универсальный | - | | Строповка конструкций | 1 |
| 2 | Лом монтажный | ЛМ-24 ГОСТ 1405-83 (или аналог) | Масса 4,4 кг | - | 1 |
| 3 | Молоток стальной строительный | МКУ-2 (или аналог) | Масса 2,2 кг | - | 1 |
| 4 | Кельма | КБ ГОСТ 9533-81 (или аналог) | Масса 0,34 кг | - | 1 |
| 5 | Лопата растворная | ЛР ГОСТ 19596-87 (или аналог) | Масса 2,04 кг | - | 2 |
| 6 | Комплект ручных инструментов | - | | - | 1 комплект |
| 7 | Рулетка измерительная | ГОСТ 7520-89* | | - | 1 |
| 8 | Нивелир оптический х32 | - | - | - | 1 |
| 9 | Каска строительная | ГОСТ 12.4.087-84 | | Техника безопасности | На все звено |

## 6. Указания по технике безопасности и охране труда

**6.1. Общие требования.** В процессе производства строительно-монтажных работ необходимо соблюдать требования СНиП III-4-80 «Техника безопасности в строительстве» и СП «Безопасность труда в строительстве», "Правила противопожарного режима в Российской Федерации", "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения".

Строительная площадка должна быть оборудована, а рабочие обеспечены следующими средствами коллективной и индивидуальной защиты:

- инвентарными защитными ограждениями с предупредительными надписями и знаками для ограждения мест производства работ;
- переходными мостиками через траншеи;
- переносными светильниками для освещения рабочих мест в темное время суток;
- лестницами (стремянками) для спуска в траншею;
- первичными средствами пожаротушения;
- защитными касками;
- рукавицами.

Производство земляных работ в зоне действующих подземных коммуникаций следует осуществлять под непосредственным руководством прораба или мастера, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением, или действующего газопровода, кроме того, под наблюдением работников электро- или газового хозяйства.

У машин и механизмов, на автомобильных дорогах и в других опасных местах должны быть вывешены хорошо видимые предупредительные и указательные надписи и знаки. При работе крана и экскаватора выставляемые предупредительные знаки на границе опасной зоны переставляются по мере движения механизмов, на дорогах должны быть установлены указатели въезда и выезда, ограничения скорости, направления движения автотранспорта.

Бытовые помещения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения.

По окончании рабочей смены перед закрытием помещений лицо, ответственное за пожарную безопасность, или другое назначенное лицо обязано:

- провести осмотр бытовых помещений;
- отключить электронагревательные приборы и общее питание от электросети.

Запрещается установка и движение строительных машин и автомобилей в пределах призмы обрушения грунта траншеи без креплений (если таковые учтены ППР).

За состоянием откосов надлежит вести систематическое наблюдение, осматривая грунт до начала каждой смены.

## 7. Перечень нормативно-технической литературы

- СП 48.13330.2019 Организация строительства СНиП 12-01-2004.
- СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования".
- СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".
- СП 31.13330.2012 Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*
- СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения. СНиП 2.04.03-85
- Постановление Правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. N 390 "Правила противопожарного режима в Российской Федерации".
- СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда.
- СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ.
- СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве».
- СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции;
- "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения" (с изменениями на 12 апреля 2016 года).