

ООО «ГК РОСТПРОЕКТ»

3-16-04-2016

**Альбом технических решений для
систем кабельных колодцев Ростпроект**

СОГЛАСОВАНО:

Утверждаю
Генеральный директор ООО "ГК РОСТПРОЕКТ"
Юферов П.Е.



МОСКВА 2016 год

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение

3

1. Область применения

3

2. Нормативные ссылки

3

3. Кабельные колодцы

4

3.1 Основные характеристики

4

3.2 Преимущества полиэтиленовых кабельных колодцев

4

3.3 Сортамент колодцев

4

3.4 Варианты исполнения колодцев

5

3.5 Защитный внутренний слой колодцев

5

3.6 Условные обозначения

7

3.7 Комплектация

7

3.8 Запорное устройство, оборудованное секретным замком

8

3.9 Подключение трубопроводов к колодцам

8

3.10 Дренаж колодцев

8

3.11 Трубы для защиты кабелей и кластеры

9

3.12 Заказ кабельных колодцев

9

3.13 Рекомендации по установке кабельных колодцев

10

3.14 Методика расчета колодцев на всплытие

10

3.15 Ремонт колодцев

11

3.16 Требования безопасности

12

3.17 Приемка колодцев

13

3.18 Транспортировка и хранение

13

3

Зам.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

Разраб.

Пров.

Нач. сект.

Н. контр.

Утв.

ТР 108 - 2015

Альбом технических решений
для кабельной канализации

Лит.

Лист

Листов

"ГК РОСТПРОЕКТ"

Перв. примен.

Справ. №

Подп. и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

3. Кабельные колодцы Ростпроект

3.1. Основные характеристики

Колодцы Ростпроект изготавливаются по ТУ 2291-002-09283206-2014 методом экструзионной сварки из спиральновитых многослойных труб СПИРОЛАЙН или КОРСИС СВТ со специальным красным термостабильным внутренним слоем из полимеров высокой плотности со следующими свойствами:

- Плотность, не менее 950 кг/м3
- Индекс расплава, не более 1,6 г/10 мин
- Термостабильность при 200 °С, не менее 20 мин
- Массовая доля технического углерода (сажи) 2,0-2,5 %
- Предел текучести при растяжении, не менее 20 МПа
- Относительное удлинение при разрыве, не менее 600 %
- Модуль упругости, не менее 800 МПа
- Температура хрупкости, не выше -70 °С
- Коэффициент теплового расширения, не более 2·10-4 1/°С

Полиэтилен стоек к веществам с показателем рН в диапазоне от 2 до 12. Более подробную информацию о хим. стойкости пластмасс смотри в СН 550-82, Пособии по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб к СН 550-82, а также в ISO TR 10358.

3.2. Преимущества полиэтиленовых кабельных колодцев

- Срок эксплуатации колодца более 50 лет без потери первоначальных эксплуатационных характеристик;
- Небольшой вес колодца;
- Упрощение монтажа и сокращение сроков строительства объекта за счет отказа от использования тяжелой техники (манипулятор, кран);
- Высокая коррозионная и химическая стойкость;
- Лучшая защита сетей от атмосферных осадков и перепадов температур.
- Отличные диэлектрические свойства, термостабильность.
- Герметичность, подтвержденная лабораторными испытаниями;

3.3. Сортамент колодцев Ростпроект

Функционально колодцы Ростпроект соответствуют колодцам ККС-1 – ККС-5. Серия Cab_м используется в качестве ревизии для оперативного доступа к контрольному оборудованию.

Тип колодца	Внутренний диаметр, мм	Высота шахты, мм	Полная высота, мм
Cab _м -1	535	446*	460
Cab _м -2	600-1200 (конус)	750	764
Cab-1	1000	777*	900
Cab-2	1000	1386*	1500
Cab-3	1200	1637*	1760
Cab-3-B	1300	1650*	1900
Cab-3-B2	1300x2200*	1650*	1900
Cab-4	1600	1800*	2014
Cab-5	2000	1800*	2028

Табл.1 Стандартные габариты колодцев.

*По требованию проекта возможно изготовить шахту неограниченной высоты и диаметром до 2,4 метров.

ОД патрубкa	Тип колодца			
	Cab1, Cab2	Cab3	Cab4	Cab5
63	6	7	10	12
75	5	6	9	11
90	5	6	8	10
110	4	5	7	8
125	4	4	6	8
160	3	4	5	6
200	2	3	4	5
225	2	3	4	5
250	2	2	3	4
280	2	2	3	4

Табл.2 Максимальное количество патрубков в ряд на сторону, для колодцев стандартного исполнения

3

Зам.

Изм.

Лист

№ докум.

Подп.

Дата

ТР 108 - 2015

Разраб.

Пров.

Нач. сект.

Н. контр.

Утв.

Альбом технических решений для кабельной канализации

Лит.

Лист

Листов

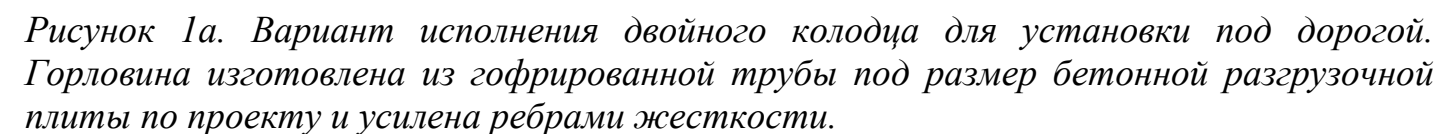
"ТК РОСТПРОЕКТ"

Справ. №	Перв. примен.

Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Инв. № подл.	Подп. и дата

- Рисунок 1. Вариант исполнения колодца для установки под дорогой. Горловина изготовлена из гофрированной трубы под размер бетонной разгрузочной плиты по проекту и усилена ребрами жесткости.*

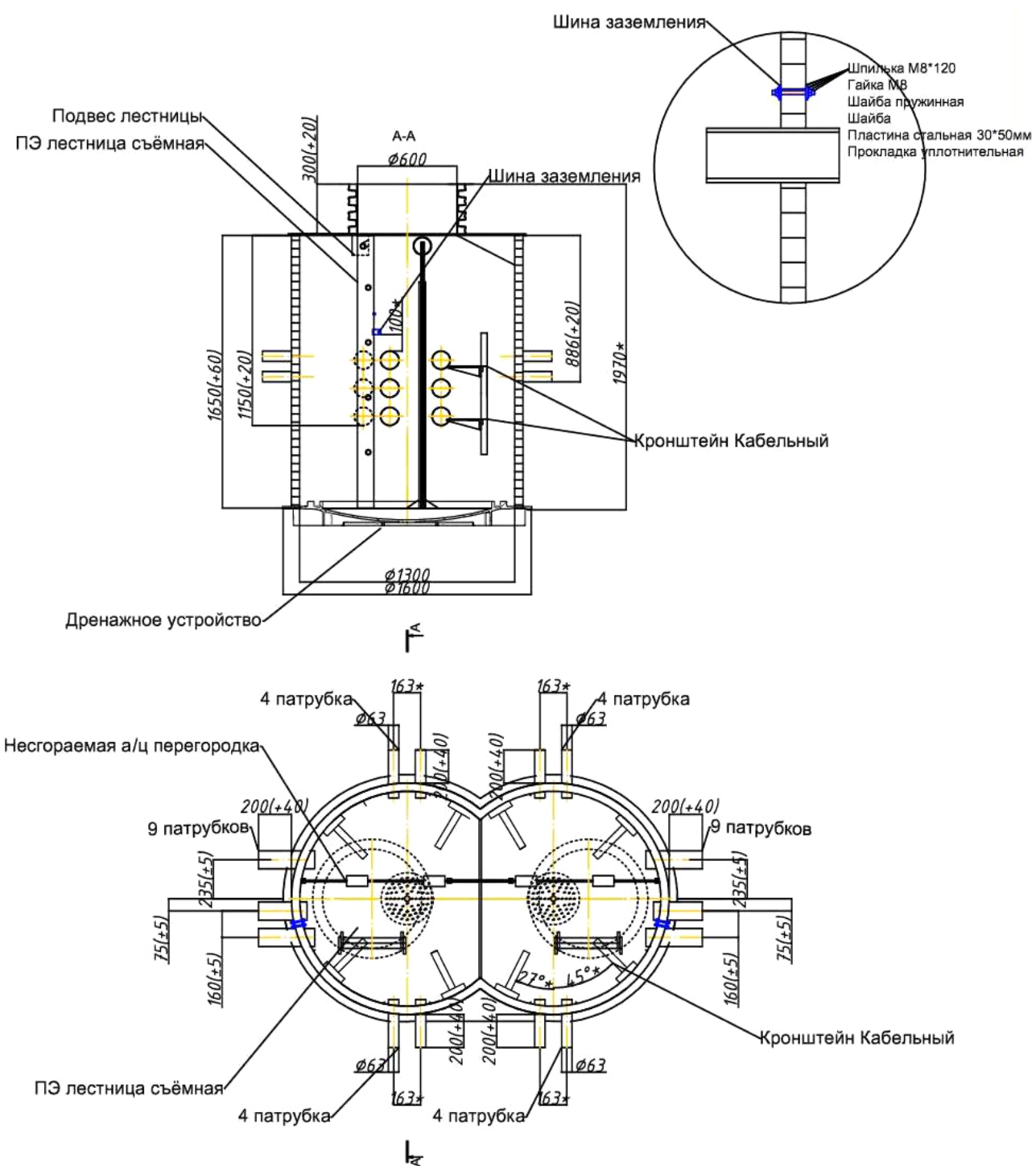


					ТР 108 - 2015									
3	Зам.													
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата										
Разраб.					Альбом технических решений для кабельной канализации					Лит.		Лист	Листов	
Пров.														
Нач. сект.														
Н. контр.														
Утв.														
					"ГК РОСТПРОЕКТ"									

Ø отверстия трубы	D1	> 640 мм	640 - 610 мм	< 610 мм
Ø горловины	D	630 мм	603 мм	560 мм



					ТР 108 - 2015						
3	Зам.										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							
Разраб.					Альбом технических решений для кабельной канализации				Лит.	Лист	Листов
Пров.											
Нач. сект.									"ГК РОСТПРОЕКТ"		
Н. контр.											
Утв.											



Колодец Cab PE DN 1000 h 1300
4-0/90/180/270-9x110/4x63/9x110/4x63

Где:
Cab – кабельный колодец связи; PE - материал полиэтилен; DN - диаметр; h - высота;
4 трубных блока; 0/90/180/270 - углы подключения трубных блоков;
9x110/4x63/9x110/4x63 - диаметры и количество патрубков в каждом трубном блоке

Отдельно указывается количество и длина кронштейнов, тип запорного устройства, наличие люков, дренажной системы и т.д.

3.7 Комплектация

Колодцы комплектуются полимерными стойками с полками, лестницей, пластиковыми или чугунными люками, а также запорными антивандальными устройствами.



Люк чугунный



Люк пластиковый

Рисунок 4а. Вариант исполнения двойного колодца для установки под газоном.

3.6 Условные обозначения

Условное обозначение включает в себя название колодца, диаметр шахты и устройство патрубков.

Пример маркировки:

					ТР 108 - 2015						
3	Зам.										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							
Разраб.					Альбом технических решений для кабельной канализации			Лит.	Лист	Листов	
Пров.											
Нач. сект.								"ГК РОСТПРОЕКТ"			
Н. контр.											
Утв.											

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.

3.10 Дренаж колодцев Ростпроект

При эксплуатации кабельных колодцев могут возникнуть условия для образования конденсата или произойти разгерметизация крышки колодца вследствие аварийных воздействий. Для отвода жидкости из колодца возможно применение дренажного клапана, через который жидкость уходит в щебеночное основание и далее в грунт. Схема дренажного клапана показана на Рисунке 7.

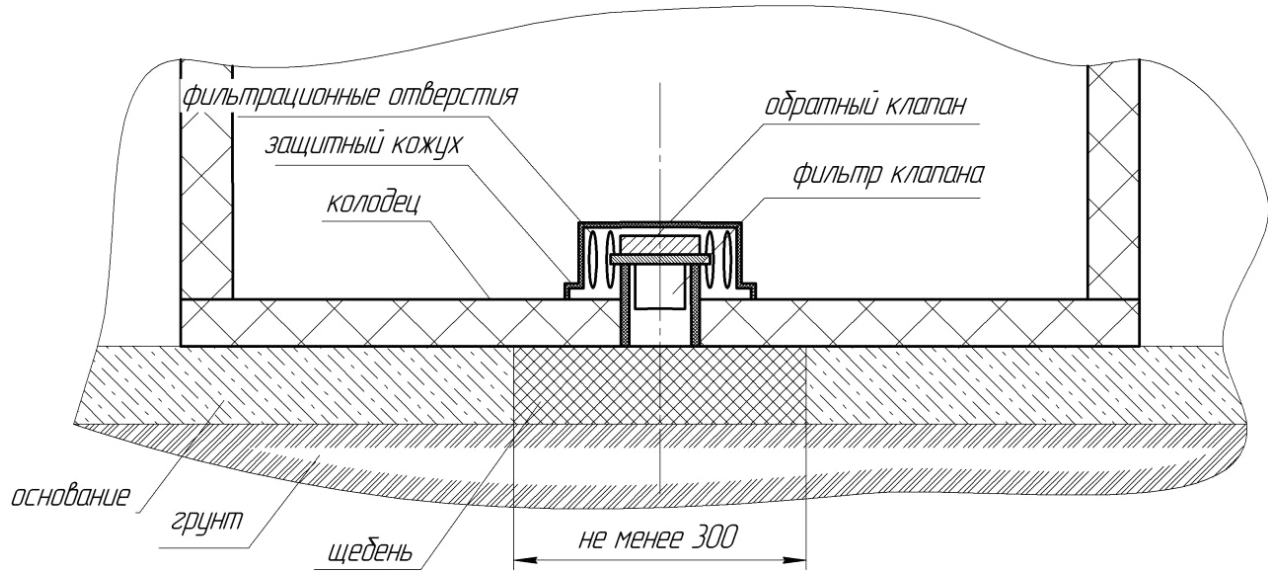


Рисунок 7. Схема установки дренажного клапана

3.11 Кластер

Применяется для соединения труб между собой в жесткую конструкцию и обеспечения регламентируемых расстояний между силовыми кабелями.. Схема кластера показана на Рисунке 8.3.

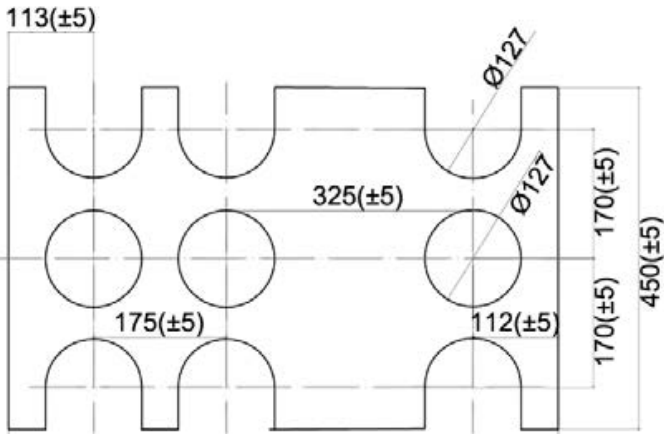


Рисунок 8.3 Кластер

3.12 Заказ кабельных колодцев

Кабельные колодцы изготавливаются по чертежам заказчика или в соответствии с опросным листом (Рисунок 9)

Ростпроект

ИНН 770408023
ОГРН 104770408023
ИНН 770408005
ОГРН 1047704080005
Юр. адрес: 125080, г. Москва, ул. Плеханова, д. 34, стр. 1
ОГРН 1047704080005
Юр. адрес: 125080, г. Москва, ул. Плеханова, д. 34, стр. 1
ОГРН 1047704080005
Юр. адрес: 125080, г. Москва, ул. Плеханова, д. 34, стр. 1
ОГРН 1047704080005
Юр. адрес: 125080, г. Москва, ул. Плеханова, д. 34, стр. 1

Опросный лист № ____ на заказ кабельного колодца

Заказчик _____
Адрес _____
Адрес объекта _____
Контактное лицо (Ф.И.О.) _____
Телефон _____
E-mail _____

В-В
0°
270°
90°
180°

В-В
0°
270°
90°
180°

Высота колодца Н _____
Диаметр колодца D 800/1000/1200V _____
Отметка низа траншеи n1/n2/n3/n4/n5 _____
Диаметр патрубков d1/d2/d3/d4/d5 _____
Угол среза блока №1/№2/№3/№4/№5 _____
Тип трубы (гофри/ладки) №1/№2/№3/№4/№5 _____
Патрубок в блоке №1/№2/№3/№4/№5 _____
Установка колодца В газоне/под дорогой _____
Запорное устройство УЗНК-II Да/нет/другое _____
Стеклопакет (на 1 стойку) _____
Доставка/самовывоз _____
Примечания: _____
Подпись _____ Дата _____

Рисунок 9. Опросный лист

					ТР 108 - 2015		
3	Зам.						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			
Разраб.							
Пров.							
Нач. сект.							
Н. контр.							
Утв.							
					Альбом технических решений для кабельной канализации		
					Лит.	Лист	Листов
					"ТК РОСТПРОЕКТ"		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Справ. №	Перв. примен.

3.13 Рекомендации по установке кабельных колодцев

Предельно допустимые природные и климатические показатели для установки ПК:

- Сейсмичность района – допускается в зонах до 7-9 баллов (на основании отчета ЦНИИСК им В.А. Кучеренко).
- Расчётная зимняя температура наружного воздуха – не ниже -50 °С

Грунты на площадке строительства:

а) сухие (непучинистые) естественной влажности со следующими нормативными характеристиками: нормативная плотность – $\gamma_H = 1,8 \text{ т/м}^3$, нормативный угол внутреннего трения – $\phi_H = 0,56 \text{ рад } (32^\circ)$, нормативное сцепление – $C_H = 2 \text{ кПа } (0,02 \text{ кгс/см}^2)$

б) мокрые (водонасыщенные) со следующими нормативными характеристиками: нормативная плотность – $\gamma_H = 2,0$ т/м³, нормативный угол внутреннего трения – $\varphi_H = 0,40$ рад (23°), нормативное сцепление – $C_H = 1$ кПа (0,01 кгс/см²), коэффициент пористости $\varepsilon = 0,65$.

Колодец рекомендуется устанавливать на подготовленное песчаное или бетонное основание при установке колодцев в сухих или водонасыщенных грунтах соответственно. Минимальная толщина основания - 15 см. При наличии в устанавливаемом колодце дренажной систем (обратного клапана) основание в области обратного клапана требуется изготовить из гальки, щебня или других материалов с высоким коэффициентом фильтрации. Радиус фильтрационной зоны в основании не менее 15 см.

Для устройства песчаного основания пригодны грунты с расчётным сопротивлением более 0,1 МПа (1,0 кгс/см²), определяемым по формуле (7) СП 22.13330.2011. При этом значение расчётного сопротивления должно превышать среднее значение давления по подошве от действия нормативных нагрузок. Песчаное основание необходимо уплотнить трамбованием до степени уплотнённости по Проктору не менее 95%.

Обратную засыпку следует вести песком или мелким гравием. При этом необходимо применять метод послойного уплотнения. Уплотнение вести равномерно по периметру слоями толщиной не более 20 см. Рекомендуемые степени уплотнённости по Проктору для различных условий установки:

- для зон зелёных насаждений и пешеходных зон – не менее 90%
- для дорог с умеренной транспортной нагрузкой – не менее 95%
- для дорог с большой транспортной нагрузкой – не менее 98%.

При уровне грунтовых вод выше днища колодца рекомендуется уплотнить насыпной грунт до 98% по Проктору, а колодец установить на бетонный «якорь» для предотвращения всплытия колодца, либо смонтировать дренаж. Масса «якоря» определяется расчётом.

Для сооружения «якоря» следует использовать опалубку прямоугольного или круглого сечения с отверстием в центре. Рекомендуется использовать бетон марки В15. Колодец крепится к плите с помощью анкерных болтов. Схема крепления колодца к плите показана на Рисунке 10.

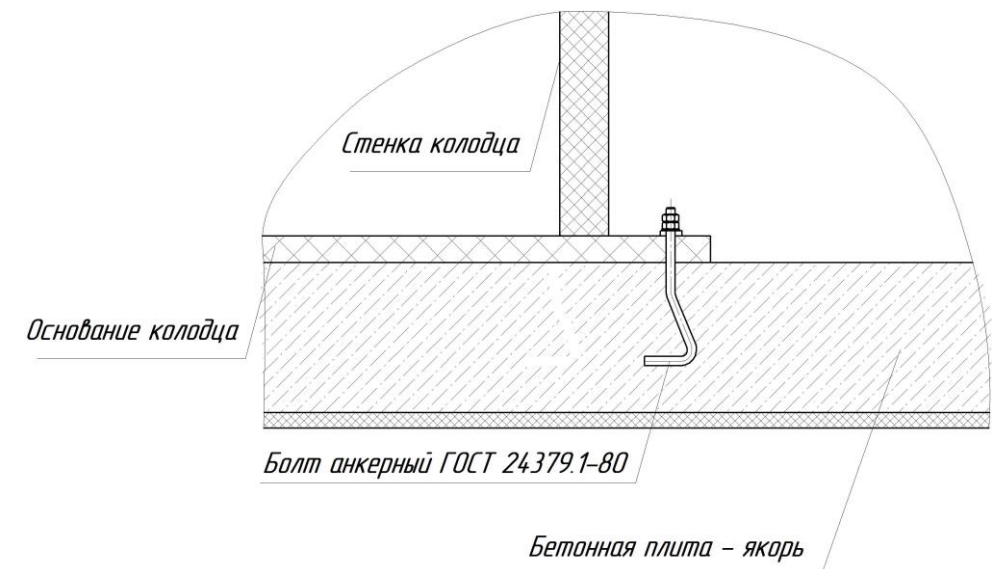
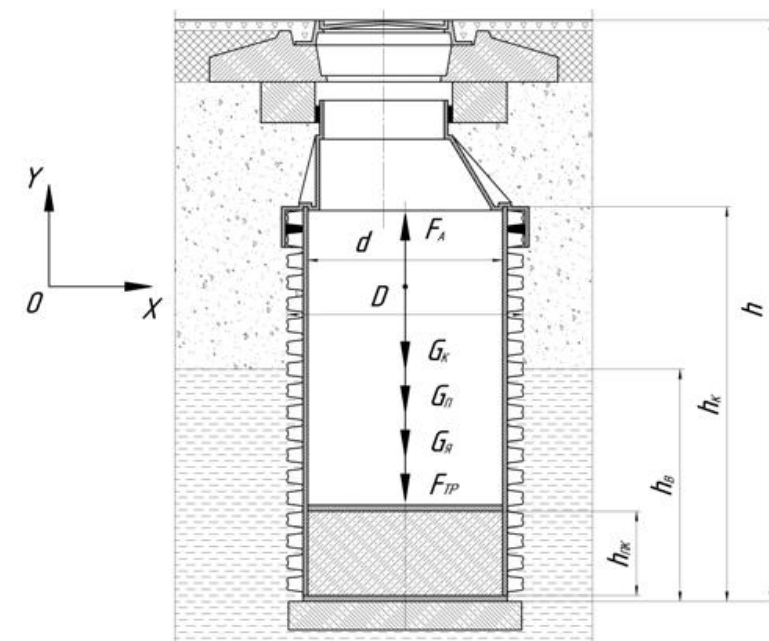


Рисунок 10. Схема крепления колодца к якорной плите

3.14 Методика расчета колодца на всплытие

На колодец действуют следующие силы: выталкивающая сила F_A , сила трения стенки колодца о грунт $F_{тр}$, а также собственный вес колодца, вес бетонного «якоря», вес опорной плиты при её наличии.

Схема действующих сил на колодец:



					ТР 108 - 2015				
3	Зам.								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Разраб.					Альбом технических решений для кабельной канализации		Лит.	Лист	Листов
Пров.									
Нач. сект.							"ГК РОСТПРОЕКТ"		
Н. контр.									
Утв.									

Перв. примен.					Принимается, что при всплытии колодец движется равномерно без ускорения, значит сумма всех действующих на него сил равна нулю:				Окончательно запишем:			
					$\overline{F_A} + \overline{F_{TP}} + \overline{G_K} + \overline{G_J} + \overline{G_{II}} = 0$				$F_{TP} = \gamma_{cp} \cdot h^2 \cdot \pi \cdot D \cdot tg^2(45^0 - \frac{\varphi}{2}) \cdot tg \varphi$			
Справ. №					В проекции на ось ОУ:				Вес колодца:			
					$F_A - F_{TP} - G_K - G_J - G_{II} = 0$				$G_K = m_K \cdot g$			
					Отсюда теоретическая сила трения:				Вес бетонного «якоря»:			
					$F_{TP}^T = F_A - G_K - G_J - G_{II}$				$G_J = m_J \cdot g$			
					Выталкивающая сила:				Вес опорной плиты:			
					$F_A = \rho_B \cdot g \cdot V_K$				$G_{II} = m_{II} \cdot g$			
					Объём колодца, погруженный в воду:				Введём понятие коэффициента запаса по устойчивости на всплытие. Он равен отношению значений расчётной силы трения к теоретической:			
					$V_K = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot h$				$n = \frac{F_{TP}^P}{F_{TP}^T} = \frac{F_{TP}}{F_A - G_K - G_J - G_{II}} = \frac{\gamma_{cp} \cdot h^2 \cdot \pi \cdot D \cdot tg^2(45^0 - \frac{\varphi}{2}) \cdot tg \varphi}{\rho_B \cdot g \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot h - m_K \cdot g - m_J \cdot g - m_{II} \cdot g}$			
					Окончательно запишем:				Для предотвращения всплытия колодца n = 1,2...1,5.			
					$F_A = \rho_B \cdot g \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot h$				В расчётах можно принять среднее значение n = 1,35.			
Подп. и дата					Сила трения, препятствующая всплытию колодца:				Теперь определим массу бетонного якоря, необходимую для предотвращения всплытия колодца:			
Инв. № дубл.					$F_{TP} = \mu \cdot p_{hy} \cdot S$				$m_J \cdot g \geq \rho_{\epsilon} \cdot g \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot h_{\epsilon} - \frac{\gamma_{гр} \cdot h \cdot h_{гр} \cdot \pi \cdot D \cdot tg^2(45 - \frac{\varphi}{2}) \cdot tg \varphi}{n} - m_K \cdot g - m_n \cdot g$			
Взам. инв. №					Коэффициент трения:				Если правая часть неравенства) является числом отрицательным, то при выбранной схеме установки колодца не требуется его пригрузки бетоном.			
Подп. и дата					$\mu = tg \varphi$				В случае применения сварного колодца с пригрузочной камерой необходимо определить её высоту следующим расчётом:			
Инв. № подл.					Активное горизонтальное давление грунта:				Объём пригрузочной камеры :			
					$p_{hy} = \gamma_{cp} \cdot h \cdot \tau_n$				$V_{нк} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h_{нк}$			
					Значение объёмного веса грунта γ_{cp} следует принять с условием его взвешенного в воде состояния. Для песчаных грунтов средней крупности $\gamma_{cp} = 12$ кН/м3.				где: d – внутренний диаметр колодца, м; hПК – высота пригрузочной камеры, м.			
					Коэффициент нормативного бокового давления грунта:				ТР 108 - 2015			
					$\mu_n = tg^2(45^0 - \frac{\varphi}{2})$							
					φ - угол внутреннего трения грунта. Для песчаных грунтов средней крупности $\varphi = 0,82 \cdot \varphi_n = 0,82 \cdot 38 = 30^0$.							
					Площадь воздействия силы трения: $S = \pi \cdot D \cdot h$							

					ТР 108 - 2015				
З	Зам.								
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Разраб.					Альбом технических решений для кабельной канализации		Лит.	Лист	Листов
Пров.									
Нач. сект.									
Н. контр.							"ГК РОСТПРОЕКТ"		
Утв.									

Объём заливаемого бетона:

$$V_{нк} = \frac{m_{я}}{\rho_б}$$

где: $m_{я}$ - масса бетонного якоря, кг; $\rho_б$ - плотность бетона в зависимости от его марки (приводится в справочной литературе или предоставляется производителем), кг/м3.

Принимаем, что объем пригрузочной камеры равен объему заливаемого в нее бетона:

$$\frac{m_{я}}{\rho_б} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h_{нк}$$

Отсюда получим:

$$h_{нк} = \frac{4 m_{я}}{\rho_б \cdot \pi \cdot d^2}$$

3.15 Ремонт колодцев

Повреждения колодцев могут возникнуть из-за ряда причин

- нарушение условий хранения в соответствии с ГОСТ 15150-69;
- неправильный выбор материала колодцев для конкретных условий строительства, отвечающих фактическим внешним и внутренним нагрузкам, воздействующим на колодец в процессе эксплуатации;
- несоблюдение технологии ведения работ по установке колодца и монтажу оборудования;
- нарушение технологии производства работ в колодцах;

Колодцы ККСП обладают высокой ремонтпригодностью.

При незначительных повреждениях рекомендуется производить ремонт колодцев с помощью ручного экструдера, аналогично ремонту труб указанному в СТО 73011750-007-2-2010 и СТО 73011750-007-3-2010.

При значительных повреждениях ремонт колодцев производится заменой отдельных деталей.

3.16 Требования безопасности

Общие требования безопасности при транспортировании, хранении, установки и эксплуатации колодцев по СНиП 12-03-2001. Трубы, применяемые для изготовления колодцев, изготовлены из полиэтилена 4-го класса опасности по ГОСТ 12.1.005-88.

Полиэтилен – горючий материал по ГОСТ 12.1.044-89, температура воспламенения аэрозоля полиэтилена не ниже 300 °С, температура самовоспламенения не ниже 380 °С, колодцы из полиэтилена взрывобезопасны. Тушение горящих колодцев проводят распыленной водой со смачивателем, огнетушащими составами (средствами), двуокисью углерода, пеной. Порошком, песком, кошмой. Тушить возгорание необходимо в противогазах марки В по ГОСТ 12.4.121-83. При хранении и эксплуатации колодцы не выделяют в окружающую среду токсичных веществ и не оказывают при непосредственном контакте влияния на организм человека, работа с ними не требует особых мер предосторожности. Безопасность технологического процесса при производстве и установке колодцев должна соответствовать ГОСТ 12.3.030-83. При нагревании полиэтилена выше 140 °С возможно выделение в воздух летучих продуктов термоокислительной деструкции, содержащих органические кислоты, карбонильные соединения, в том числе формальдегид, ацетальдегид, оксид углерода, предельно допустимые концентрации которых в воздухе рабочей зоны производственных помещений и класс опасности по ГОСТ 12.1.005-88 приведены ниже в таблице 8. Колодцы стойки к деструкции в атмосферных условиях при соблюдении условий эксплуатации и хранения.

Таблица 3

Наименование продукта	Предельно – допустимая концентрация, мг/м³	Клас с опас-ности	Действие на организм
Формальдегид	0,5	2	Вызывает раздражение слизистых оболочек глаз, дыхательных путей. Сенсибилизирует кожу
Ацетальдегид	5,0	3	Вызывает раздражение слизистых оболочек
Углерода оксид	20,0	4	Вызывает головокружение, чувство слабости, шум в ушах

Перв. примен.				
	Наименование продукта	Предельно – допустима я концентра ция, мг/м³	Клас с опас- ност и	Действие на организм
	Органические кислоты (в пересчете на уксусную кислоту)	5,0	3	Раздражает кожу, слизистые оболочки верхних дыхательных путей
	Аэрозоль полиэтилена	10,0	4	При попадании в легкие вызывает вялотекущие фиброзные изменения

3.17 Приемка колодцев

Приемка колодцев на объекте строительства осуществляется в соответствии с «Инструкцией по приемке колодцев Ростпроект»

3.18 Транспортировка и хранение

Транспортировку кабельных колодцев осуществляют любым видом транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта по ГОСТ 26653, а также по ГОСТ 22235 – на железнодорожном транспорте. При транспортировании колодцы необходимо укладывать на ровную поверхность транспортных средств, предохранять от острых металлических углов и ребер платформы. Сбрасывание ПК с транспортных средств не допускается. ПК должны храниться в соответствии с требованиями ГОСТ 15150, раздел 10, в условиях 5 (ОЖ4 – навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом) и должны быть защищены от воздействия прямых солнечных лучей. Условия хранения должны исключать возможность механического повреждения или деформирования изделий и загрязнения их поверхности.

					ТР 108 - 2015						
3	Зам.										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							
Разраб.					Альбом технических решений для кабельной канализации			Лит.	Лист	Листов	
Пров.											
Нач. сект.								"ГК РОСТПРОЕКТ"			
Н. контр.											
Утв.											