

**Инструкция по строительству кабельной канализации с
применением быстровозводимой системы комбинированных
полимерно-железобетонных колодцев типа ККС КСС-ПГТ и
спиральной трубы КСС-ПГТ**

(рекомендации по технологии строительства)

Содержание

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	3
2. КОМБИНИРОВАННЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ КОЛОДЦЫ ККС КСС-ПГТ.....	5
3. ТРУБА СПИРАЛЬНАЯ КСС-ПГТ.....	12
4. МОНТАЖ СПИРАЛЬНОЙ ТРУБЫ В СТЕНКИ КОМБИНИРОВАННОГО КАБЕЛЬНОГО КОЛОДЦА КСС-ПГТ.....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	19

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Компания ООО «Комплексные системы и сети» производит основные виды продукции для строительства кабельной канализации в соответствии с разработанными техническими условиями, которые опираются на существующие нормативные документы отрасли и ГОСТы. К основным элементам, образующим кабельную канализацию, относят смотровые устройства (колодцы), труба и аксессуары для ее монтажа, железобетонные плиты и опорные кольца, люки.

Основное назначение кабельной канализации остается по-прежнему неизменным. На нее накладываются требования по долговечности, быстровозводимости и ремонтпригодности. Она необходима для возможности затягивания и монтажа кабелей, для размещения в ней муфт и запаса кабеля, для возможности выявления и быстрого устранения повреждений линии, замены поврежденного участка кабеля без вскрытия уличных покровов и раскопок грунта, для применения более простой и дешевой конструкции кабеля.

1.2. Комбинированные кабельные колодцы типа ККС КСС-ПГТ выпускаются в соответствии с ТУ 23.61.12-004-44989762-2024 - «КОМБИНИРОВАННЫЕ ПОЛИМЕРНО-ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ КАБЕЛЬНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ».

Комбинированные полимерно-железобетонные кабельные колодцы типа ККС КСС-ПГТ – это новая внедренная в массовое строительство разработка смотрового устройства. Работа над созданием такого устройства велась на протяжении последних 10 лет разными компаниями. Задача была создать узел, на базе проверенного не одним десятилетием эксплуатации, надежного железобетонного кабельного колодца, который позволил бы быстро ввести примыкающий конец трубопровода в стенку колодца. Причем, такой элемент должен обладать универсальными свойствами по трансформации, для ввода труб разного диаметра, в зависимости от технических условий Заказчика и проекта.

Идея была не нова и проста в реализации, на первый взгляд. Данная концепция применялась в разных железобетонных изделиях как на Западе (Германия, Франция и т.д.), так и на Востоке (Япония). В России, массово, данная концепция воплотилась при строительстве в г. Москве по проекту «Моя улица». Но, вместо надежных и проверенных десятилетиями железобетонных колодцев, камеры которых имеют продуманные, выверенные габариты для прокладки кабеля и размещения в них муфт, в большой проект были включены и применялись новые, не имеющие эксплуатационного опыта и необходимых размеров камер, сварные пластиковые колодцы, смонтированными патрубками из гладкой трубы. Патрубки вваривались в корпус такого же сварного колодца, в соответствии с опросным листом, который заполняла строительная компания, в соответствии с проектом работ.

Сложности в реализации подобной концепции – концепции быстрого ввода трубы, в железобетонном колодце, заключались в том, что в стенку колодца необходимо было вмонтировать или отрезок трубы, к которому впоследствии будут присоединять аналогичные трубы, или элемент, подобный соединительной муфте. Вариант с монтажом в стенку колодца отрезка трубы был не состоятелен, из-за особенностей производства элементов колодцев. Оставался только второй вариант. Но все известные, на тот период, массово применяемые трубы, для создания трубопроводов кабельной канализации, имели довольно длинные муфты, которые закрепить, в тонкой для этих целей стенке колодца (в зависимости от места ввода 70-90 мм), было невозможно. А укороченные муфты не позволяли прочно и надежно фиксировать введенную трубу в колодец. Проще говоря, она болталась и провисала, под своей тяжестью после ввода. Начало производства в России спиральной трубы позволило решить данную проблему благодаря особенностям структуры трубы и ее муфтовому соединению.

1.3. Спиральная труба типа КСС-ПГТ и аксессуары для монтажа выпускаются по ТУ 22.21.21-002-44989762-2022 «ТРУБЫ ПОЛИМЕРНЫЕ ЖЕСТКИЕ ГОФРИРОВАННЫЕ СПИРАЛЬНЫЕ», в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014; ГОСТ Р МЭК 61386.1-2014 (п.п. 6.1.1-6.1.5, 6.3-6.4).

Спиральная труба КСС-ПГТ относится к трубам со структурированной стенкой, которые второе десятилетие применяются в качестве трубопроводов для прокладки в них кабелей в России. Концепция данных труб, как и ГОСТ для них, были позаимствованы также в западных странах. Применение структурированных труб методом открытой прокладки в качестве «футляра» для защиты кабеля было оправдано, в сравнении с применением более дорогостоящих полиэтиленовых ПНД труб с гладкой стенкой. Для этих целей, одними из первых, в России стали производить гофрированные двустенные трубы. Их особенностью была кольцевая структура наружного слоя трубы и спаянный с ним при производстве, внутренний гладкий слой. Степень кольцевой жесткости (SN, кН/м²) данной трубы, регулировалась за счет толщины внутреннего слоя. Такая труба занимала

более десятилетия лидирующие позиции в применении, в качестве трубопровода для прокладки различных типов и видов кабеля. В процессе эксплуатации такой гофрированной (наружные ребра в виде замкнутых на себя колец) трубы, от строительных компаний, поступали нарекания по недостаточной ее прочности. И действительно, заявленные показатели гибкой двустенной трубы составляли – от 8 до 6 кН/м² (на трубу от $\phi=110$ мм до $\phi=160$ мм), а на жесткую двустенную – от 12 до 6 кН/м² (на трубу от $\phi=110$ мм до $\phi=160$ мм).

Особенно это касалось ее временного применения в зонах «кластерного» строительства жилых комплексов и целых районов. Проводимые в таких местах строительные работы разными службами, зачастую в одном месте, приводили к тому, что закопанная труба раздавливалась строительной техникой, или по ошибке извлекалась экскаваторами и рвалась, в местах соприкосновения с ковшом. Поступали также данные о ее «схлопывании» при применении на участках загородных трасс, выявляемые в процессе аварийно-восстановительных работ. Основная причина этих проблем заключалась в несоблюдении рекомендации производителей гофрированной трубы по ее засыпке в траншее, которая требовала укладки трубы на подготовленную песчаную подушку с последующим послойным уплотнением песком. В силу разных причин, как указывали строители, это не всегда было осуществимо в силу разных обстоятельств. Поэтому, предпочтение строителями отдавалось гладкой трубе из технического полиэтилена (ПЭ).

Но и с применением данной трубы было не все так просто. А именно, сырье, из которого производилась труба, не регламентировалось никакими нормативными актами. Зачастую, качество трубы было крайне низким. Ее соединение методом сварки встык, было невозможным, по причине ее состава (много мела и некачественных продуктов переработки вторичного ПЭ). Оставался один способ соединения – применение подвижных канализационных муфт, или дорогостоящих компрессионных. Но и здесь были возможны сюрпризы, из-за несоблюдения диаметра наружной стенки, как правило, в сторону его уменьшения. Таким образом, недорогостоящая подвижная муфта, просто не держала не соответствующую заявленному диаметру трубу. В случаях, когда техническая труба была достаточно хорошего для сварки качества, ее сваривали встык. В сумме, если учесть, что на магистральных участках прокладывается труба диаметром 110 мм, и удобнее применять ее в отрезках (12 – 13 м), то на сварку всех стыков требовалось значительное количество времени и оборудования. Но, помимо этого, в результате того, что в местах сварки таких труб образуется грат («наплыв» полиэтилена), как снаружи, так и изнутри, то это создает в водопроницаемой кабельной канализации, отличные условия для ее заиливания, и создания непроходимости каналов.

Назревала потребность в поиске других решений трубной продукции, для ее применения при строительстве кабельной канализации. И этим решением стала спиральная однослойная труба из полиэтилена низкого давления (ПНД), которая десятилетиями применялась в странах с постоянной сейсмической активностью, например в Японии, Китае, Иране. Также она производится и применяется в Южной Корее, в странах Азии, в Африке и Азии.

Преимущество спирального профиля трубы по сравнению с кольцевым, явно, становится видно, при воздействии растягивающей нагрузки на трубу и на место ее муфтового соединения. Дополнительно, обладая высокой прочностью, труба со спиральным профилем имеет наименьший известный радиус изгиба, по сравнению с любой другой трубой аналогичной прочности.

1.4. Опорные кольца типа КО производятся по ТУ 23.61.12-001-44989762-2022 «КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ СБОРНЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ».

Опорные кольца производятся двух типов: с четвертью и с гладкими плоскостями. Конструкция колец с четвертью была разработана во времена СССР с целью предотвращения смещения корпуса тяжелого люка, которые устанавливались на проезжей части дорог с интенсивным движением. Данная конструкция осталась неизменной и в настоящее время, показав свою эффективность в эксплуатации.

1.5. Чугунные люки смотровых и телефонных колодцев по ТУ 25.11.23-003-44989762-2022 производятся в соответствии с ГОСТ 8591-76 и ГОСТ 3634-2019. Особенностью люков, применяемых при строительстве кабельной канализации, является обязательное соблюдение наличия зоны для размещения нижней (дополнительной) крышки люка. Также люки должны иметь лаз диаметром не менее 600 мм, что связано с соблюдением условий техники безопасности при работе в колодцах, и отражено в чертежах телефонных люков по ГОСТ 8591 от 1976 года.

1.6. Создание данной инструкции обусловлено тем, что существующий основной руководящий нормативный документ, принятый Министерством связи РФ «Руководство по строительству линейных сооружений местных сетей связи», был утверждён 21.12.1995 года, и его содержание, касающееся раздела 3 «Строительство подземной кабельной канализации связи» полностью опирается на предшествующий ему документ «Общая инструкция по строительству линейных сооружений городских телефонных сетей», принятый в 1977 году. Информация, касающаяся

описания и характеристик кабельных колодцев, опирается на ТУ 45 1418-75, в состав, которого вошла информация по колодцам принятая в 1969 году. Тем самым, в правовом поле, при строительстве кабельной канализации, в период времени, как минимум с 1969 г и по настоящий момент, отсутствуют документы, которые отражали бы особенности строительства с учетом нового времени и новых технологических возможностей. Поэтому возникла ситуация, когда специалисты, разрабатывающие и внедряющие в строительство новые изделия и способы монтажа, берут на себя ответственность, и создают инструкции по монтажу, с учетом новых возможностей, но с опорой на существующую нормативно-технологическую базу, которая была разработана и описана, более 50 лет назад, и утверждена в действующем документе «Руководство по строительству...».

2. КОМБИНИРОВАННЫЕ КАБЕЛЬНЫЕ КОЛОДЦЫ ККС КСС-ПГТ

2.1. Комбинированные кабельные колодцы ККС КСС-ПГТ выпускаются в соответствии с ТУ 23.61.12-004-44989762-2024 - «КОМБИНИРОВАННЫЕ ПОЛИМЕРНО-ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ КАБЕЛЬНОЙ КАНАЛИЗАЦИИ».

2.2. Предназначены для протягивания, монтажа и осмотра кабелей, устранения кабельных повреждений, электроизмерения блуждающих токов на свинцовых оболочках кабелей, вытягивания демонтируемых или поврежденных кабелей, размещения запаса кабеля и смонтированных муфт.

2.3. Выход за рамки выпуска традиционных железобетонных кабельных колодцев обусловлен рядом практических причин, сформировавшихся в текущем периоде строительства. А именно:

- необходимостью уменьшения сроков производства строительных работ кабельной канализации, особенно на крупных федеральных объектах строительства;
- высокой степенью возможности реализовать проектные решения, без отступлений от них, при строительстве на загородных объектах;
- повсеместный переход (где это возможно), на применение оптоволоконных кабелей;
- снижения квалификации монтажников в подрядных организациях, вследствие утраты преемственности передачи знаний;
- повышения степени водонепроницаемости узлов монтируемой кабельной канализации, которая может быть осуществлена за счет применения дополнительных водоблокирующих средств и разработки новых технологий.

2.4. Применение комбинированных колодцев совместно со спиральной трубой образуют систему, которая значительно сокращает срок строительства любого объекта за счет:

- простоты монтажа элементов кабельной канализации;
- исключения необходимости выбивания или высверливания отверстий для ввода труб в колодец;
- исключения необходимости заделки образованных проемов в стенках колодцев после ввода труб раствором и кирпичом;
- исключения необходимости применения подручных средств, чтобы выставлять необходимые зазоры между введенными трубами для создания возможности качественной заделки межтрубных промежутков раствором;
- исключения необходимости ждать полного высыхания раствора, чтобы произвести последующую гидроизоляцию мест восстановления целостности стенки колодца, после ввода трубы;
- погодные факторы перестают влиять на скорость высыхания раствора;
- ввод трубы в стенку колодца производится одним или двумя монтажниками в течение минуты;
- высокая гибкость спиральных труб позволяет исключить необходимость их ввода под углом к стенке колодца.

2.5. Применение такой системы удобно и выгодно и для строительной организации за счет:

- значительного снижения материалоемкости монтажа (расходных материалов и инструментария);
- уменьшения числа монтажников;
- сокращения срока строительства объекта.

2.6. В стенки стандартных железобетонных колодцев, в заводских условиях, в соответствии с проектом или потребностью Заказчика, устанавливаются закладные пластиковые элементы, в которые, в последующем, вкручивается спиральная труба ККС-ПГТ соответствующего номинального диаметра.

2.7. В существующие типоразмеры колодцев допустимо вводить большее число каналов, чем это предписано в существующих руководящих документах по строительству и проектированию ЛКК. В таблице 1 приведены существующие нормы, а в таблице 2, нормы рекомендуемые производителем комбинированных колодцев.

Тип колодцев	Максимальная емкость блока труб, вводимого в колодец*	Число каналов в основании блока
ККС-1	1	1
ККС-2	2	2
ККС-3	6	2
ККС-4	12	2 - 4
ККС-5	24	4 - 6

Таблица 1. Максимальное количество каналов трубопроводов, вводимых в колодцы кабельной канализации (согласно норматива Минсвязи, 1995 г.)

Тип колодцев	Максимальная емкость блока труб, вводимого в колодец*	Число каналов в основании блока
ККС-1 КСС-ПГТ	4	2
ККС-2,5 КСС-ПГТ	8	2
ККС 3,5 КСС-ПГТ	12	3
ККС 4 КСС-ПГТ	18	3
ККС 5 КСС-ПГТ	24	4

Таблица 2. Максимальное количество каналов трубопроводов, вводимых в колодцы кабельной канализации (рекомендации производителя)

Примечание: В документах не было найдено пояснения, какие диаметры труб имеются в виду, при указании максимального количество каналов. Предположительно, расчет основывался на применяемую асбестоцементную трубу БНТ ID=100 мм (OD=118-116 мм). Поэтому в таблице 2 приведены данные из расчета ввода труб диаметром OD=125 мм.

2.8. В виду того, что комбинированные колодцы нашли свое применение не только в проектах по обустройству линий связи, но и применяются при строительстве комбинированной канализации, аббревиатура «ККС» приобрела новое значение: К – колодец, К – кабельный, С – смотровой. Прежнее значение данной аббревиатуры – «колодец кабельный связи», утратил свое первоначальное значение.

2.9. Наряду с этим, упразднена и буква «р» в аббревиатуре колодца ККСр, которая ранее означала, что колодец может быть применен в качестве разветвительного смотрового устройства.

2.10. Комбинированные колодцы изготавливаются без ниш, если по проекту предусмотрены вводы труб в стенки колодца. Они имеют вид:



Рис.1. Внешний вид колодца ККС-1 КСС-ПГТ*



Рис.2. Внешний вид колодцев ККС-2,5 КСС-ПГТ*



Рис.3. Внешний вид колодцев ККС-3,5 КСС-ПГТ*



Рис.4. Внешний вид колодцев ККС-4 КСС-ПГТ*



Рис.5. Внешний вид колодцев ККС-5 КСС-ПГТ*

Примечание: На рисунках, как пример, представлены изображения с максимальным числом вводимых каналов и задействованных стенок колодцев, в которые возможна установка закладных элементов для ввода спиральных труб до 125 мм.

2.11. Также могут изготавливаться с нишами в тех стенках, в которых не предусмотрен ввод закладных элементов по проекту. Они имеют вид:



Рис.6. Внешний вид колодцев линейки ККС КСС-ПГТ с закладными элементами и нишами
2.12. Основные типы комбинированных колодцев и их характеристики представлены в таблице 3.

Таблица 3

Артикул	Наименование колодца	Внешние габариты, мм			Кол-во и диаметр закладных	Расчетная масса, кг*	Класс бетона
		Длина	Ширина	Высота			
110101-00116	Колодец ККС-1-10(80) КСС-ПГТ	1370	1050	845	по проекту	1100	B25
110101-00117	Колодец ККС 2,5-10 КСС-ПГТ	1370	1050	1560	по проекту	1700	B25
110101-00118	Колодец ККС 2,5-80 КСС-ПГТ	1370	1050	1560	по проекту	1700	B25
110101-00135	Колодец ККС 3,5-10 КСС-ПГТ	1950	1160	1800	по проекту	2000	B25
110101-00136	Колодец ККС 3,5-80 КСС-ПГТ	1950	1160	1800	по проекту	2000	B25
110101-00137	Колодец ККС 4-10 КСС-ПГТ	2390	1300	1980	по проекту	3400	B25
110101-00138	Колодец ККС 4-80 КСС-ПГТ	2390	1300	2000	по проекту	3400	B25

110101-00139	Колодец ККС 5-10 КСС-ПГТ	2990	1600	2000	по проекту	5500	B25
110101-00140	Колодец ККС 5-80 КСС-ПГТ	2990	1600	2020	по проекту	5500	B25

Примечание: Масса колодцев может иметь отклонения, в зависимости от выбранной конфигурации его элементов.

2.13. Комбинированные колодцы, после изготовления по заявке Заказчика, в заводских условиях, могут покрываться гидроизоляцией. Как показала практика, это значительно упрощает последующий процесс строительства, сокращая его время. Но, после сборки элементов колодца и формирования горловины, монтажникам все же необходимо дополнительно покрыть слоем гидроизоляции данные места. При этом нанесению защитного покрытия, на заводе, не подлежат места установки опорных колец и края элементов колодцев, которыми они соприкасаются при их сборке.

2.14. Колодцы ККС КСС-ПГТ в гидроизоляции имеют вид:



Рис.7. Внешний вид колодцев линейки ККС КСС-ПГТ в гидроизоляции

2.15. Основные типы комбинированных колодцев в гидроизоляции и их характеристики представлены в таблице 4.

Таблица 4

Артикул	Наименование колодца	Внешние габариты, мм			Кол-во и диаметр закладных	Расчетная масса, кг*	Класс бетона
		Длина	Ширина	Высота			
110101-00116/Г	Колодец ККС-1-10(80) КСС-ПГТ в гидроизоляции	1370	1050	845	по проекту	1100	B25
110101-00117/Г	Колодец ККС 2,5-10 КСС-ПГТ в гидроизоляции	1370	1050	1560	по проекту	1700	B25
110101-00118/Г	Колодец ККС 2,5-80 КСС-ПГТ в гидроизоляции	1370	1050	1560	по проекту	1700	B25
110101-00135/Г	Колодец ККС 3,5-10 КСС-ПГТ в гидроизоляции	1950	1160	1800	по проекту	2000	B25
110101-00136/Г	Колодец ККС 3,5-80 КСС-ПГТ в гидроизоляции	1950	1160	1800	по проекту	2000	B25
110101-00137/Г	Колодец ККС 4-10 КСС-ПГТ в гидроизоляции	2390	1300	1980	по проекту	3400	B25
110101-00138/Г	Колодец ККС 4-80 КСС-ПГТ в гидроизоляции	2390	1300	2000	по проекту	3400	B25
110101-00139/Г	Колодец ККС 5-10 КСС-ПГТ в гидроизоляции	2990	1600	2000	по проекту	5500	B25
110101-00140/Г	Колодец ККС 5-80 КСС-ПГТ в гидроизоляции	2990	1600	2020	по проекту	5500	B25

Примечание: Масса колодцев может иметь отклонения, в зависимости от выбранной конфигурации его элементов.

2.16. Комбинированные кабельные колодцы изготавливаются только из тяжелого бетона (ГОСТ 26633-2015) марки М350, с применением необходимых добавок. Таким образом, колодцы имеют следующие характеристики: класс прочности – В25; морозостойкость - F₂₀₀ (F₂ – агрессивная среда; 200 циклов замораживания и оттаивания); водонепроницаемость – W8. Это базовые характеристики. Возможно изготовление колодцев и с более высокими заданными характеристиками, которые дополнительно оговариваются с Заказчиком. Такие высокие показатели характеристик бетона связаны с рядом причин. Во-первых, в связи с повсеместно применяемыми антигололедными реагентами в городах и на загородных участках трасс сформирована агрессивная среда для их эксплуатации. Во-вторых, в связи с изменением климата происходят частые скачки температур с переходом через 0 °С в течение дня, что влияет на сокращение срока эксплуатации.

2.17. Отдельно следует коснуться гидроизоляции и гидроизолирующего состава. В существующей нормативной документации нет никакой информации о необходимости гидроизоляции кабельных колодцев каким-то определенным видом мастики, или же ее нанесения каким-то определенным способом. Поэтому, гидроизоляция выполняется с применением хорошо зарекомендовавшей себя многокомпонентной битумно-резиновой мастики, производимой согласно ГОСТ 15836-79. Комбинация битума, резины, антисептика, наполнителей и пластификаторов в мастике, придает поверхности колодца прочность, водонепроницаемость, износостойкость и защиту от грибковых поражений бетона. Этому способствует высокая степень проникновения в поры бетона покрываемого состава, который закупоривает их. Данный состав обладает высокой степенью адгезии. После полного высыхания, мастика становится частью бетона, что значительно повышает срок службы кабельного колодца, при воздействии на него влажной среды или воды.

2.18. Целесообразность применения гидроизоляции, которая повышает водонепроницаемость и морозостойкость бетонных конструкций, подтверждена лабораторными исследованиями. Так, покрытый гидроизолирующим составом кубик бетона, из которого отливаются колодцы, был повторно подвергнут испытаниям. В результате, степень его водонепроницаемости составила W14 (до покрытия была W8). Данный образец представлен на рисунке 8.



Рис.8. Глубина проникновения воды при давлении 1,4 МПа на исследуемый бетонный кубик

2.19. В комплект поставки любого комбинированного кабельного колодца включены ерши и кронштейны.

2.20. Комбинированные колодцы изготавливаются в соответствии с заполненными техническими заданиями в виде «Опросных листов», которые согласовываются со специалистами компании-производителя. Опросные листы, бывают двух видов: для изготовления проходного и углового/разветвительного колодцев. Они находятся в разделе «Документы», в карточке товара каждого типоразмера колодца ККС КСС-ПГТ, на сайте компании <https://komss.ru/catalog/kolodtsy-kabelnoj-kanalizatsii-kombinirovannye>.

Рис.9. Страница карточки колодца ККС-2,5-10 ПГТ с выделенным блоком «Документы», в котором находится вся касающаяся изделие документация.

Скачав такой документ, он заполняется или в электронном виде, с помощью соответствующих программ, или распечатывается на бумажный носитель и заполняется от руки (образцы заполнения представлены в Приложении 1). Для понимания возможностей порядка установки закладных элементов в стенки колодца, также, в разделе «Документы» есть образец «Варианты установки муфт» (рисунок 9, Приложение 1). В документе схематически приведены примеры установленных закладных элементов в зависимости от выбранной стенки колодца и диаметра закладной.

Если необходимо изготовить несколько конфигураций одного и того же колодца, то следует заполнить несколько опросных листов.

2.21. Для идентификации завода-изготовителя колодца в течение всего срока его эксплуатации на внутренней поверхности элементов колодцев литьевым способом нанесен оттиск логотипа компании – «КСС» (рис. 10).



Рис.10. Оттиск логотипа компании в бетоне производимых элементов колодца

3.22. Для разделения ответственности, следует четко понимать и разделять следующие понятия. В нормативных руководящих документах Министерства связи РФ кабельные колодцы ККС существуют в двух вариантах. Первый, это кабельный колодец, как комплект изготовленных производителем железобетонных элементов. Производитель с таким пониманием и реализует их своим Заказчикам. И второй вариант - колодец как смонтированное подземное сооружение, которое создается специалистами строительной организации, опираясь на проектную документацию. На рисунке 11 представлены элементы комбинированного кабельного колодца, а на рисунке 12 схема комбинированного кабельного колодца, как подземного сооружения.

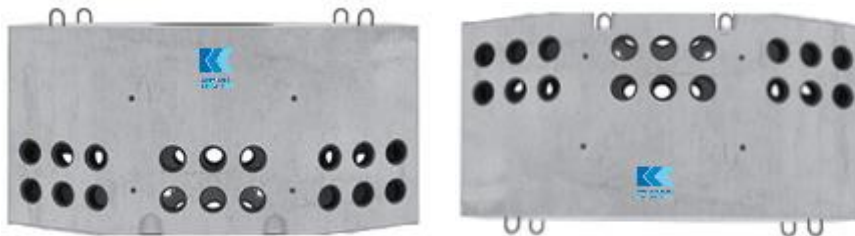


Рис.11. Комбинированный кабельный колодец как комплект производимых элементов

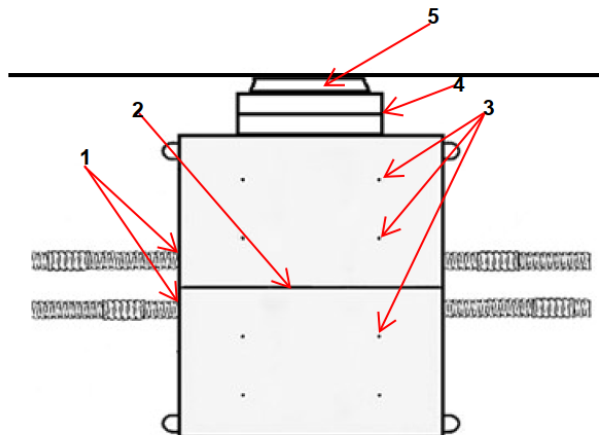


Рис.12. Комбинированный кабельный колодец как подземное сооружение

На рисунке обозначены следующие узлы: 1. Место ввода спиральных труб в колодец; 2. Место соединения двух элементов колодца; 3. Отверстия для установки ершей; 4. Горловина; 5. Люк и находящаяся в нем нижняя крышка.

Поэтому, говорить о водонепроницаемости колодца (узлов - места ввода труб в колодец, места герметизации шва при монтаже двух элементов колодца, места заделки и герметизации отверстий для ершей на боковых стенках колодца, обустройства горловины, применяемого запорного устройства и люка) как подземного сооружения, можно только предусмотрев меры по герметизации всех перечисленных проблемных узлов в проектной документации и исполнив их при монтаже элементов колодца.

3. ТРУБА СПИРАЛЬНАЯ КСС-ПГТ

3.1. Спиральная труба КСС-ПГТ и аксессуары для ее монтажа выпускаются по ТУ 22.21.21-002-44989762-2022 «ТРУБЫ ПОЛИМЕРНЫЕ ЖЕСТКИЕ ГОФРИРОВАННЫЕ СПИРАЛЬНЫЕ», в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014; ГОСТ Р МЭК 61386.1-2014 (п.п. 6.1.1-6.1.5, 6.3-6.4).

3.2. Производство и внедрение в строительство спиральной трубы обусловлено рядом объективных причин. А именно:

- неудовлетворенностью Заказчиков состоянием эксплуатируемых кабельных линий из гофрированной двустенной трубы, за счет ее недостаточной механической прочности;
- низкой прочности муфтового соединения гофрированных труб;
- сложности заделки труб раствором, не говоря уже о герметизации узла ввода труб в стенку кабельного колодца, особенно, если это многоканальная кабельная канализация;
- высокой стоимостью цены трубопровода при применении гладких труб из напорного полиэтилена (ПЭ);
- отсутствием единого регламента на сырье при производстве гладких труб из технического ПЭ, что влечет за собой непрогнозируемое и нестабильное качество производимых труб;
- недостаточной степенью гибкости гладких труб, особенно при строительстве в стесненных условиях городской среды;
- образованием грата (наплыва ПЭ) при сварке труб встык через каждые 12-13 метров, что создает благоприятные условия для заиливания каналов;
- увеличением времени строительства при сварке труб за счет времени как самой сварки, так и времени ожидания при остывании ПЭ;
- удорожанием строительства и увеличением времени монтажа при применении электросварных, а также соединительных компрессионных муфт;

- недостаточной прочностью муфтового соединения отрезков гладкой трубы, при их соединении с помощью канализационной подвижной муфты.

3.3. Конструкция спиральной трубы имеет непрерывный спиральный повив (рисунки 13 – 15), что придает ей:

- механическую прочность и наряду с ней гибкость;
- растяжимость, без нарушения целостности, а после снятия прилагаемой нагрузки, труба стремится к восстановлению своей изначальной формы;
- сейсмостойчивость к ударным и вибрационным нагрузкам;
- высокую степень надежности в эксплуатации.



Рис. 13. Внешний вид поставляемых спиральных труб в бухтах.



Рис.14. Внешний вид спиральной трубы подготовленной для прокладки в траншею.

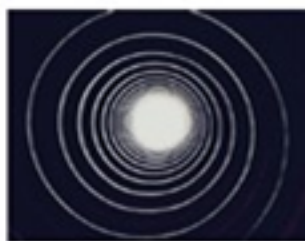


Рис.15. Внутренняя поверхность спиральной трубы.

3.4. Спиральная труба предназначена для защиты и прокладки проводов и кабелей разных видов и размеров в подземной кабельной канализации, с засыпкой ее грунтом или бетонированием, напряжением до 1 кВ переменного тока, и до 1,5 кВ постоянного тока, за исключением кабелей с наружным джутовым покровом и наружной стальной броней.

3.5. Труба производится из полиэтилена низкого давления (ПНД). Характеристики выпускаемых спиральных труб представлены в таблице 5*.

Таблица 5

Артикул	Наименование	Кольцевая жесткость (SN), кН/м ²	Сопротивление сжатию, Н	Внешний диаметр, мм	Внутренний диаметр, мм	Длина в бухте, м	Масса, кг
110610-00006	КСС-ПГТ 63 мм	22	800	63	52,5	100	35,0
110610-00007	КСС-ПГТ 75 мм	22	850	75	62	100	51,0

110610-00029	КСС-ПГТ 90 мм	22	1100	91	76	68	44,0
110610-00009	КСС-ПГТ 110 мм	22	1100	112	93	50	43,0
110610-00035	КСС-ПГТ 125 мм	22	1300	126	102	50	50,0
110610-00011	КСС-ПГТ 160 мм	22	1300	162	130	46	63,5
110610-00033	КСС-ПГТ 160 мм	22	1300	162	130	26	36,0

Примечание: указанные в таблице характеристики имеют справочные данные.

3.6. Труба поставляется с заготовкой в виде металлической проволоки диаметром 0,8-1,2 мм.

3.7. Изнутри трубы грани спиралей имеют специальный угол закругления (рисунок 16). Это, а также уменьшение площади соприкосновения кабеля с поверхностью трубы, способствуют облегчению протяжки кабеля в смонтированном трубопроводе.

3.8. Коэффициент трения при протяжке кабеля для канализации не более 0,3. Коэффициент трения облегченного кабеля – 0,1.



Рис.16. Спирали трубы КСС-ПГТ изнутри.

3.9. Кольцевая жесткость производимых спиральных труб составляет не менее 22 кН/м².

3.10. Соединение двух отрезков труб осуществляется с помощью спиральной соединительной муфты соответствующего трубе диаметра. Характеристики соединительных муфт, а также прочность муфтового соединения в зависимости от диаметра трубы представлена в таблице 6*.

Таблица 6

Артикул	Наименование	Соответствие трубе, мм	Длина, мм	Диаметр, мм	Прочность на разрыв, кгс	Масса, кг
110611-00014	Муфта КСС-ПГТ 63 мм	63	200	68	200	0,05
110611-00019	Муфта КСС-ПГТ 75 мм	75	200	78	290	0,06
110611-00024	Муфта КСС-ПГТ 90 мм	90	250	99	320	0,10
110611-00029	Муфта КСС-ПГТ 110 мм	110	250	120	350	0,13
110611-00006	Муфта КСС-ПГТ 125 мм	125	250	133	500	0,17
110611-00039	Муфта КСС-ПГТ 160 мм	160	250	170	700	0,36

Примечание: указанные в таблице характеристики имеют справочные данные.

3.11. Процесс соединения труб с муфтой происходит следующим образом (рис.17.1 – 17.4.). На накручиваемую трубу светлым контрастным маркером наносится черта равная половине длины муфты (3 витка, шаг 1). После чего, муфта полностью накручивается на этот отрезок трубы (шаг 2). Далее, подводится второй отрезок трубы в единую линию с первой, и муфта скручивается на нее (шаг 3) до тех пор, пока не будет видна нанесенная метка на первой трубе (шаг 4).



Рис.17.1. Шаг 1. Разметка границы края муфты



Рис.17.2. Шаг 2. Полное накручивание муфты на трубу (по часовой стрелке)



Рис.17.3. Шаг 3. Скручивание муфты (против часовой стрелки)



Рис.17.4. Шаг 4. Финальное положение муфты на стыкуемых трубах

4. Монтаж спиральной трубы в стенки комбинированного кабельного колодца КСС-ПГТ

4.1. Монтаж спиральной трубы совместно с комбинированными кабельными колодцами – новое решение в строительстве кабельной канализации современного времени, причем, не только в России. Образуется единая быстровозводимая система, которая обладает рядом достоинств:

- ускоряется время монтажа основных элементов системы и готовность к сдаче объекта;
- упрощается монтаж;
- уменьшается материалоемкость при монтаже;
- высокая гибкость трубы (не менее 3 наружных диаметров) позволяет исключить необходимость ввода трубы под углом к стенке колодца, а также прокладывать трассы разной степени сложности с множеством поворотов и препятствий.

4.2. Перед началом земляных работ следует убедиться, что закладные элементы в колодце по номинальному диаметру соответствуют номинальному диаметру вводимой трубы.

4.3. Работы следует производить в соответствии с утвержденными нормами, описанными в «Руководстве по строительству линейных сооружений местных сетей связи», 1995 г., отраслевыми СНиП, а также проектной документацией.

4.4. Укладку первого ряда труб начинают на окончательно спланированное дно траншеи. Исключение составляют каменистые и мокрые грунты, на которых устраивают постель толщиной 20 -50 мм в первом случае из мягкого грунта или песка, а во втором – из щебня, посыпанного сверху слоем песка или бетона, или же предпринимают меры, предусмотренные проектным решением.

4.5. Следует помнить, что необходимо бережно спускать трубу в траншею для ее монтажа.

4.6. Бухта трубы разматывается на длину, равную длине участка между колодцами. Если расстояние между колодцами превосходит длину трубы в бухте, то раскручивают несколько таких бухт. Нарращивание необходимой длины трубы можно проводить как вне траншеи, так и в ней, и зависит, исключительно от места удобства проведения работ.

4.7. Уклон целесообразно определять имеющимися геодезическими приборами (уклономер, нивелир, лазерный уровень и т.д.) позволяющими отсчитывать уклон трубы на 1 м траншеи.

4.8. При укладке труб следует тщательно следить за тем, чтобы внутрь нее не попадали куски грунта и другие загрязнения, а также вводимые концы труб в закладные элементы, находящиеся в стенках колодца, были очищены от загрязнения.

4.9. Рекомендуется непосредственно перед вводом трубы, для его облегчения, смазать водостойким силиконом или смазкой внутреннюю поверхность спиральных закладных элементов в стенке колодца.

4.10. Существует несколько вариантов монтажа трубы в закладные элементы стенки колодца.

4.10.1. Первый заключается в том, что к стенке колодца подводят спиральную трубу с запасом 70-80 мм (это длина, которая будет вкручена в закладной элемент). Далее отрезают участок от трубы длиной от 0,5 метров и более (с учетом запаса для ввода). После вкручивают этот отрезок в стенку колодца до момента появления ее края в камере колодца. Далее на основную трубу полностью

накручивается спиральная муфта, труба подводится к вкрученному в стенку отрезку, трубы сопоставляются в единую линию, и муфта скручивается наполовину на короткий отрезок трубы (на 3 витка). Аналогичным образом происходит монтаж другого конца трубы ко второму колодцу. Далее аналогичным способом монтируется следующий канал трубопровода, но на 0,3-0,4 метра больше или меньше предыдущего. Делается это для того, чтобы после монтажа муфты располагались в шахматном порядке. Дальнейший порядок монтажа аналогичен описанным выше действиям.

4.10.2. Второй способ применяется при достаточном количестве монтажников, и при наличии возможности разложить необходимую длину трубы за пределами траншеи вдоль пролета между колодцами. Суть способа заключается в том, что один край размотанной трубы вкручивается в стенку колодца без его укорочения. Для этого закладные элементы в которые будет введена труба смазываются, один монтажник берет край трубы и подходит к стенке колодца. Другие монтажники располагаются вдоль вводимой трубы по всей ее длине, стоя вдоль бровки траншеи. По общей команде труба единым отрезком ввинчивается в закладную колодца, за счет вращательных движений, осуществляемых всеми монтажниками по часовой стрелке. После этого, вводится аналогичным способом труба в другой колодец. Концы труб подводятся к месту стыка и обрезаются в месте соприкосновения. После этого на одну из труб полностью накручивается муфта, сопоставляется вторая труба с первой в линию, и муфта скручивается наполовину на присоединяемую трубу (на 3 витка).

4.11. Следует помнить, что если траншею пересекают другие существующие кабельные линии или коммуникации, то монтировать трубопровод следует непосредственно в траншее, после размещения отрезков трубы под всеми препятствиями. Место соединения отрезков труб следует выбирать исходя из удобства для их монтажа.

4.12. После укладки труб в траншее и ввода в стенки колодцев, траншею с трубой засыпают мягким просеянным грунтом с диаметром твердых частиц, не превышающих 15 мм или песком, на высоту не менее 0,2 метра. После этого производят тщательное уплотнение грунта виброплитой. Применение в зимнее время мерзлого, окаменевшего грунта – запрещено!

4.13. Если проектом предусмотрена пакетная укладка труб с применением кластеров, то по окончании монтажа первого ряда труб, приступают к монтажу второго, с установкой кластеров, которые упорядочивают трубопроводы и формируют их в единый блок. Частота и порядок установки кластеров определяется проектом. Перечень кластеров представлен в таблице 7.

Таблица 7

Номенклатурный номер	Типоразмер кластера	Количество труб, укладываемых в кластер	Габариты, мм	Вес, фактический, кг
110611-00014	Кластер одинарный OD=63 мм КСС	1	91x24,5x85	0,04
110611-00015	Кластер двойной OD=63 мм КСС	2	164x24,5x85	0,06
110611-00016	Кластер тройной OD=63 мм КСС	3	247x24,5x85	0,10
110611-00027	Кластер одинарный OD 75 мм КСС	1	103x24,5x96	0,05
110611-00020	Кластер двойной OD 75 мм КСС	2	188x24,5x96	0,07
110611-00021	Кластер тройной OD 75 мм КСС	3	274x24,5x96	0,09
110611-00025	Кластер двойной OD 90 мм КСС	2	218x24,5x111	0,08
110611-00026	Кластер тройной OD 90 мм КСС	3	319x24,5x111	0,10
110611-00107	Кластер одинарный OD 110 мм КСС	1	139x24,5x133	0,06
110611-00030	Кластер двойной OD 110 мм КСС	2	261x24,5x133	0,10
110611-00031	Кластер тройной OD 110 мм КСС	3	391x24,5x133	0,13
110604-00425	Кластер одинарный OD 125 мм КСС	1	155x24,5x149	0,07
110604-00426	Кластер двойной OD 125 мм КСС	2	293x24,8x149	0,13
110604-00430	Кластер тройной OD 125 мм КСС	3	439x24,8x149	0,16
110611-00042	Кластер одинарный OD 160 мм КСС	1	193x24,5x185	0,11
110611-00040	Кластер двойной OD 160 мм КСС	2	367x24,5x185	0,19
110611-00041	Кластер тройной OD 160 мм КСС	3	541x24,5x185	0,28

4.14. После прокладки каждого ряда труб в секции, все промежутки между трубами, а также между трубами и стенками траншеи засыпаются извлеченным мягким просеянным грунтом или песком с диаметром твердых частиц не более 15 мм с тщательной трамбовкой деревянной лопаткой толщиной 10-15 мм. Особое внимание при уплотнении следует уделить межтрубным промежуткам и местам ввода труб в стенки колодца. Следует исключить наличие пустот и провисание труб.

4.15. После тщательного уплотнения первого слоя, траншею присыпают мягким грунтом (песком) на высоту не менее 0,2 м, с дальнейшим уплотнением слоя виброплитой.

4.16. На уровне 250 мм от уровня верхнего слоя труб в траншее на утрамбованный грунт укладывается сигнальная предупредительная лента с соответствующей проекту предупреждающей информацией или иные средства защиты кабельной канализации.

4.17. Перед окончательной засыпкой траншеи, следует проверить проходимость всех трубопроводов с помощью пробных цилиндров из капролона или других полимеров (применение металлических цилиндров с острыми гранями для проверки каналов хризотилцементной трубы - запрещено).

4.18. Следует помнить о необходимости своевременной установки ершей в стенки колодца, заделки пустот в этих местах раствором и их покрытие слоем гидроизоляции.

4.19. Окончательная засыпка траншеи с проложенными трубами кабельной канализации в зимнее время может производиться талым грунтом или привозным песчаным грунтом (песком) с послойным уплотнением, и диаметром твердых включений не более 30 мм. Оставшуюся часть траншеи, если она в последующем не является частью тротуара или дорожного полотна, допускается засыпать мерзлым грунтом холмиком, с учетом последующего его естественного уплотнения.

4.20. Запрещена одномоментная засыпка траншеи и смонтированного колодца.

4.21. После ввода трубы в стенку колодца, в зависимости от времени, когда планируется прокладка кабеля, принимают решение о способе закрытия трубных каналов выходящих в камеру колодца (наружные или внутренние заглушки).

4.22. В последующем, в соответствии с проектными отметками, производится установка на верхнюю плиту перекрытия колодца опорных колец типа КО по слою бетона толщиной не менее 10-20 мм, а на них устанавливают люк по ГОСТ 8591-76. При этом следует учитывать, что минимальная глубина установки верхнего края колодца на дороге составляет 330 мм, а вне ее – 250 мм.

Соответственно на дороге, а в ряде случаев, указанных в проекте, и на тротуаре, устанавливается люк тяжелого типа, а во всех остальных случаях – легкий люк.

4.23. Общая высота лаза (учитывается высота горловины и толщина верхней плиты перекрытия колодца) не должна превышать 500 мм, если иное не предусмотрено проектом.

4.24. Для предотвращения смещения корпуса люка и его воровства, устанавливают крепежный комплект типа СНКЛ-3 или СНКЛ-4.

4.25. После установки на колодец опорных колец, люка и СНКЛ-3, производят обмазку бетоном по периметру всей горловины толщиной слоя до 30-60 мм, (рисунок 19).

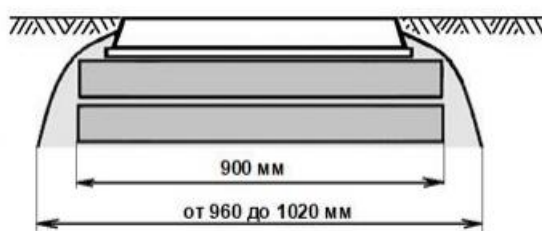


Рис.19. Вид смонтированной горловины колодца.

4.26. Внутренняя поверхность горловины также подлежит оштукатуриванию.

4.27. После высыхания бетона вокруг горловины производят его гидроизоляцию и окончательную засыпку колодца грунтом с последующим уплотнением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барон Д.А., Гершман Б.И., Гроднев И.И., Данилин А.К., Мазель С.И., Мижерецкий Г.Ш., Разумов Л.Д. Справочник строителя кабельных сооружений связи. М.: Связь, 1979.
2. Дубровский Е.П. Канализационно-кабельные сооружения городских телефонных сетей. М., 1983.
3. Зарубина Л.П. Гидроизоляция конструкций, зданий и сооружений. СПб., 2011.
4. Кулешов С.М. Инструкция по монтажу колодцев «ККСр ССД-Пайп», 2020.
5. Руководство по строительству линейных сооружений местных сетей связи. М., 1995 г.

Инструкцию разработал:
Харитонов В.Н., 2024 г.

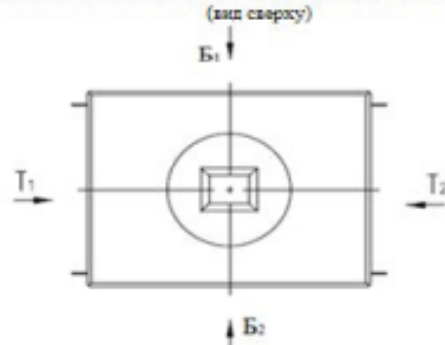
Вариант заполнения «Опросного листа» в программе

Опросный лист на изготовление колодца ККС 2,5-80 ГЕК КСС-ПГТ

Заказчик: ООО "ПРИМЕР"

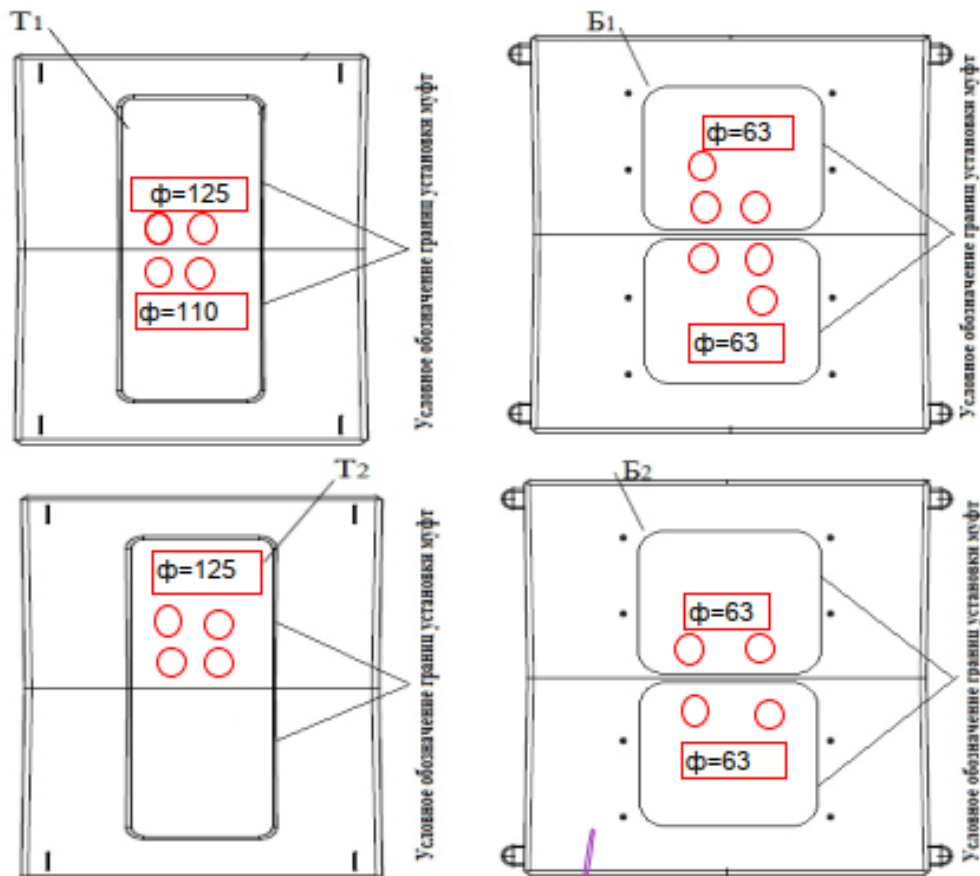
Объект: Строительство объекта "Дорога в Небеса" по адресу: г. Москва, Небесная ул., 1

Схема обозначения сторон ККС 2,5-80 ГЕК КСС-ПГТ



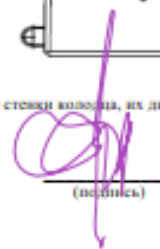
ТЗ на предустановку муфт в стенки колодца ККСр 2,5-80 ГЕК КСС-ПГТ*

Тип колодца	Угловой Разветвительный
Количество, шт.	10 000



Примечание: на схемах указать места установки муфт в выбранные стенки колодца, их диаметр и количество в ряду верхнего и/или нижнего элементов колодца.

Дата согласования 01.01.2025

 / Светлов С.С. / Ф.И.О.
 (подпись) (расшифровка)

Вариант заполнения «Опросного листа» от руки

Опросный лист на изготовление колодца ККС 2,5-80 ГЕК ККС-ПГТ

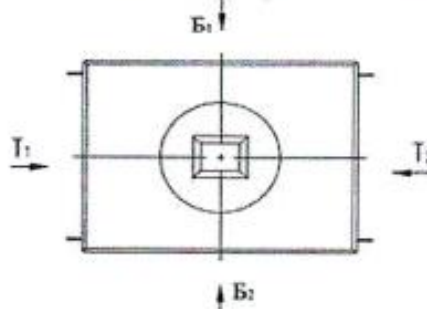
Заказчик:

ООО ПРИМЕР

Объект:

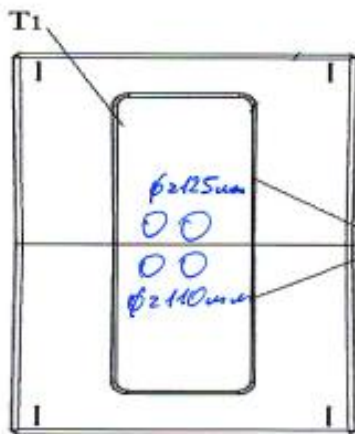
Строительство объекта, Дорога в Небесное дереву: г. Москва, Небесное ул., 1

Схема обозначения сторон ККС 2,5-80 ГЕК ККС-ПГТ (вид сверху)

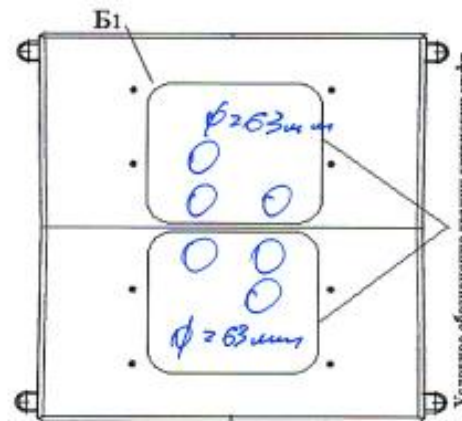


ТЗ на предустановку муфт в стенки колодца ККСр 2,5-80 ГЕК ККС-ПГТ*

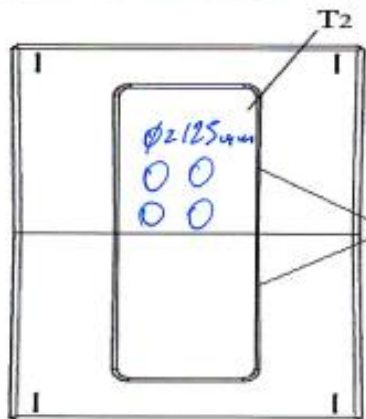
Тип колодца	Угловой/Разветвительный
Количество, шт.	10 000



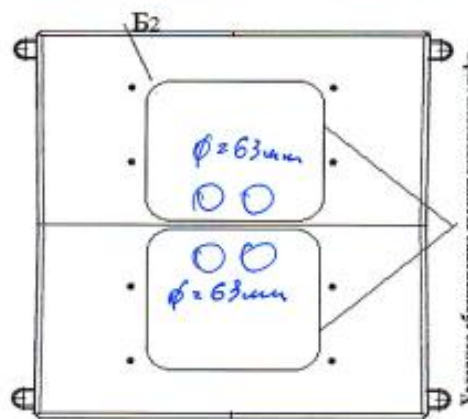
Условное обозначение границ установки муфт



Условное обозначение границ установки муфт



Условное обозначение границ установки муфт



Условное обозначение границ установки муфт

Примечание: на схемах указать места установки муфт в выбранные стенки колодца, их диаметр и количество в ряду верхнего и/или нижнего элементов колодца.

Дата согласования 01.01.2025г.

(Подпись) Святлов С.С. (расшифровка) ФИО/

Варианты установки максимального количества муфт одного диаметра в стенке колодца

ККС 2,5-80 ГЕК КСС-ПГТ

