



СВЯЗЬСТРОЙДЕТАЛЬ

**ИНСТРУКЦИЯ
по проектированию, прокладке и монтажу
усовершенствованной кабельной
канализации на электрических
подстанциях**

Редакция 4.

МОСКВА

2015 год

Содержание инструкции:

1. Общие положения	2
2. Применяемые изделия	2
3. Комплектование	8
4. Прокладка кабельной канализации	9
5. Эксплуатация и ремонт усовершенствованной кабельной канализации	10
6. Рекомендации по проектированию усовершенствованной кабельной канализации на электрических подстанциях	10
7. Приложение 1. Внешний вид изделий и варианты их установки.....	10
8. Приложение 2. Номенклатурные номера и массы изделий.....	17

1. Общие положения

1.1. Настоящая инструкция представляет техническую информацию и технологический регламент по проектированию, прокладке и монтажу усовершенствованной кабельной канализации на электрических подстанциях.

1.2. В инструкции приводится обзор технических средств и разработаны методы проектирования, прокладки и монтажа усовершенствованной кабельной канализации на электрических подстанциях.

1.3. Данная инструкция содержит главным образом специфические технические и технологические особенности проектирования и строительства кабельной канализации на электрических подстанциях с использованием усовершенствованных технических средств и не рассматривает общих вопросов организации, регламента и технологии строительства кабельной канализации на электрических подстанциях, которые должны выполняться в соответствии с действующими нормативно-техническими документами:

- ПУЭ: Правила устройства электроустановок. Изд. 7-ое. Раздел 2. Минэнерго РФ: М., Изд-во НЦ ЭНАС, 2003г. - 160 с. - ил.

- СН 174-75. Инструкция по проектированию электроснабжения промышленных предприятий. Утв. Госстроем СССР 29.08.75.

- Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ. - М.: СПО "ОРГРЭС", 1996г.

1.4. Указания данной инструкции являются обязательными для исполнения всеми организациями и предприятиями, осуществляющими проектирование, строительство, ремонт и эксплуатацию усовершенствованной кабельной канализации на электрических подстанциях.

1.5. В мировой практике системы усовершенствованной кабельной канализации получили широкое применение, как при новом строительстве, так и при реконструкции кабельной канализации электрических подстанций. При этом за такими системами признаются следующие преимущества:

- более высокая эксплуатационная надежность;
- более простая и более быстрая замена кабелей при их выходе из строя;
- лучшая защита от электромагнитных помех;
- применение усовершенствованной кабельной канализации влечет за собой снижение трудозатрат при её строительстве, повышение эксплуатационной надежности, снижение трудозатрат и времени на замену и ремонт кабелей.

1.6. Инструкция разработана инновационным центром ОАО «ССКТБ-ТОМАСС» при участии технических специалистов производителя изделий – ЗАО «Связьстройдеталь».

2. Применяемые изделия

2.1. Лотки усовершенствованной канализации

Лотки усовершенствованной канализации производства ЗАО "Связьстройдеталь", удовлетворяющие общим техническим требованиям ОАО "ФСК ЕЭС", предназначены для использования при реконструкции старых и строительстве новых электрических подстанций.

Лотки имеют внутреннюю арматуру – экран, выполненную из стального арматурного прутка диаметром 5 мм в виде сетки с выводами из бетона для соединения экранов соседних лотков.

Лотки изготавливаются из бетонов повышенной износостойкости. Размеры лотков показаны в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование изделия	Размеры лотков, мм				
	A	B	C	D	E
Лоток экранированный проходной большой (ЛЭПБ)	2000	1000	880	860	350
Лоток экранированный проходной малый удлиненный (ЛЭПМУ)	2000	500	380	360	400
Лоток экранированный проходной малый (ЛЭПМ)	1000	500	380	360	150
Лоток экранированный проходной большой укороченный для перехода (ЛЭПБУ)	1000	1000	—	700	150
Лоток экранированный разветвительный на 3 направления большой (ЛЭРБ-3)	2000	1000	880	860	350
Лоток экранированный разветвительный на 3 направления малый (ЛЭРМ-3)	1000	500	380	360	150
Лоток экранированный разветвительный на 4 направления большой (ЛЭРБ-4)	2000	1000	880	860	350
Лоток экранированный разветвительный на 4 направления малый (ЛЭРМ-4)	1000	500	380	360	150

На рис. 2.1 представлены конструкции и размеры лотков:

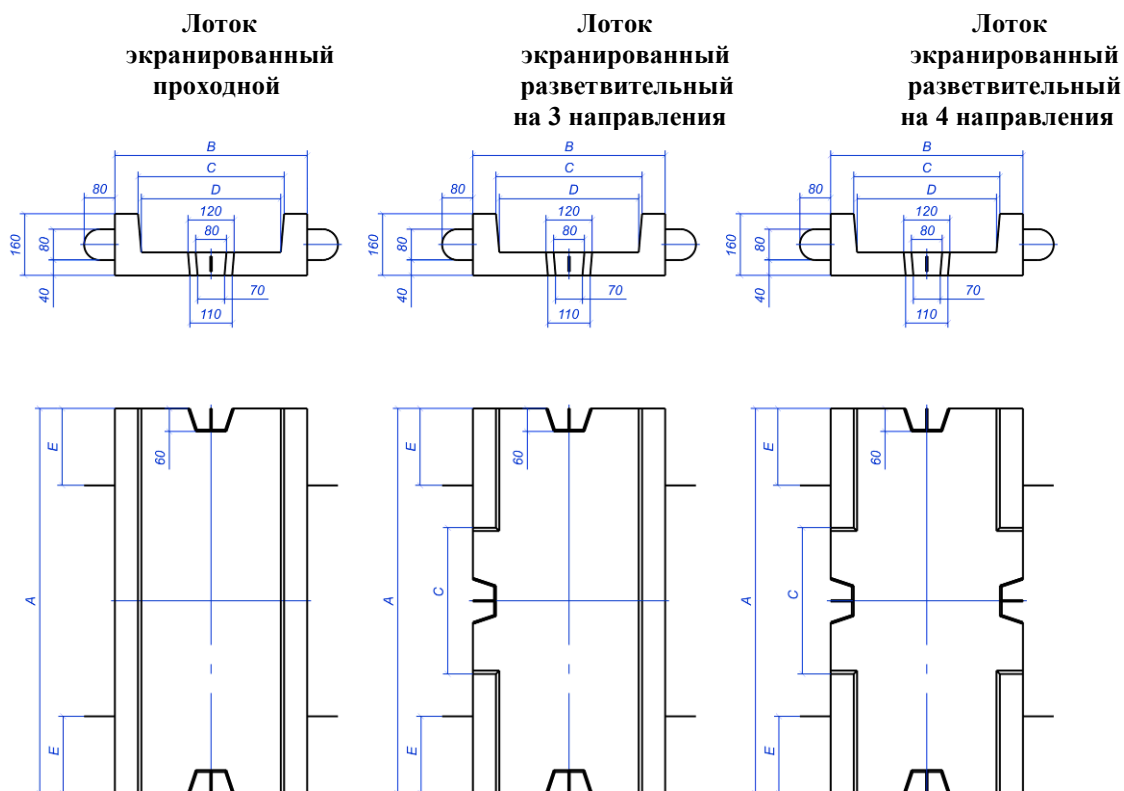


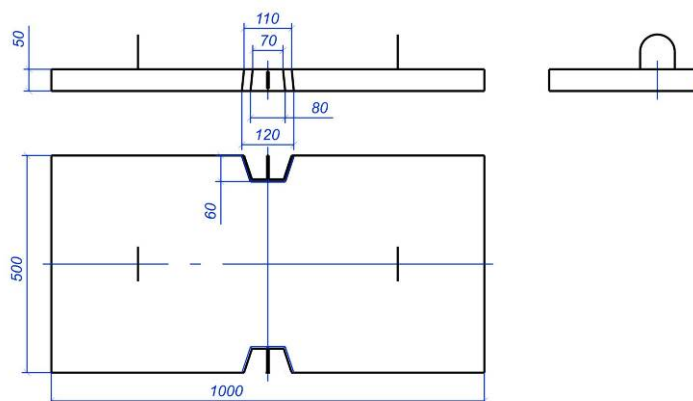
Рис. 2.1. Конструкции и размеры лотков

2.2. Крышки для лотков усовершенствованной канализации

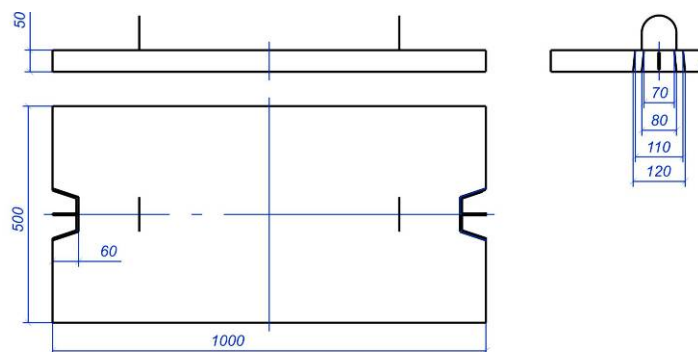
Крышки для лотков армированные железобетонные с закладными элементами для соединения экранов (рис. 2.2.) выпускаются следующих типоразмеров

Наименование изделия
Крышка экранированная для проходного лотка большого (КЭБ)
Крышка экранированная для проходного лотка малого (КЭМ)
Крышка экранированная для разветвительного лотка универсальная (КЭУ)

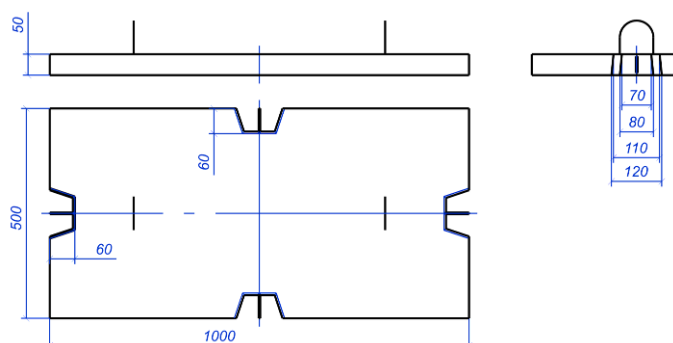
Примечание: Крышка для разветвительного лотка универсальная может устанавливаться на разветвительные лотки всех типоразмеров.



а – крышка экранированная для проходного лотка большого (КЭБ)



б – крышка экранированная для проходного лотка малого (КЭМ)



в – крышка экранированная для разветвительных лотков универсальная (КЭУ)

Рис. 2.2. Железобетонные крышки для экранированных лотков.

Особенности конструкции (внешние виды) изделий, а также варианты стыковки лотков и установки крышек на лотки, показаны на рисунках в «Приложении 1».

Для поддержки крышек, устанавливаемых над проёмами в боковых стенках разветвительных лотков, используются «Полосы опорные» и «Кубики опорные». Полосы опорные устанавливаются над проёмами в боковых стенках лотков и на них укладываются крышки. Кубики опорные устанавливаются на днища лотков под линиями соприкосновения боковых граней крышек в местах свободных от кабелей.

2.3. Детали для соединения экранов

Соединение экранов (арматуры особой конструкции) лотков и крышек производится с помощью специальных изделий – соединителей экрана. Соединитель экрана представляет собой стальную пластину с продолговатым отверстием. А соединитель экрана удлинённый - отрезок медного многожильного провода сечением 16 мм² оснащённый с обеих сторон наконечниками с круглыми отверстиями.

Закладные элементы лотков и крышек (стальные полосы с отверстиями Ø 7 мм) соединяются с соединителями экрана при помощи болтов М 6 с гайками и шайбами.

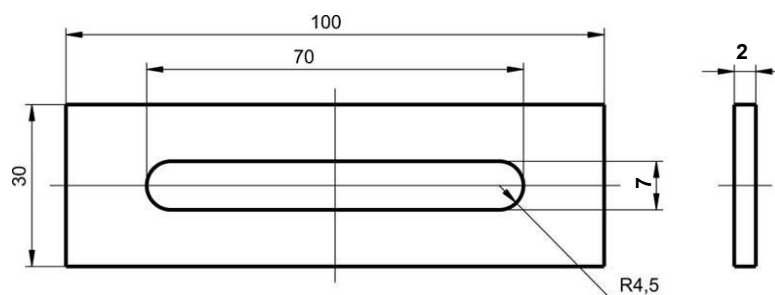


Рис. 2.3. Соединитель экрана (пластина) из нержавеющей стали толщиной 2 мм.

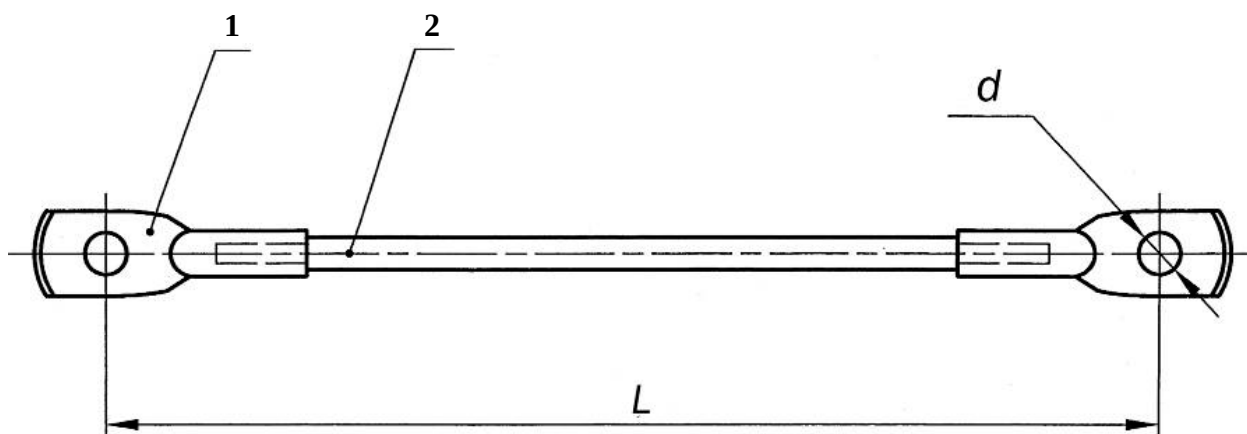


Рис. 2.4. Соединитель экрана удлинённый: 1 – наконечник; 2 – гибкий провод, сечением 16 мм²; d – отверстие диаметром 6 мм; L – длина соединителя экрана – 175 мм.

Детали для соединения экранов поставляются в виде комплектов.

110503-00014. Комплект соединителя экрана для лотков малых КСЭ-МЛ.

110503-00015. Комплект соединителя экрана для лотков больших КСЭ-БЛ.

Комплект обеспечивает присоединение экранов лотка и его крышки к контактными элементами предыдущего лотка и его крышки. На каждый лоток определённого типа следует заказывать один комплект соединителя экрана.

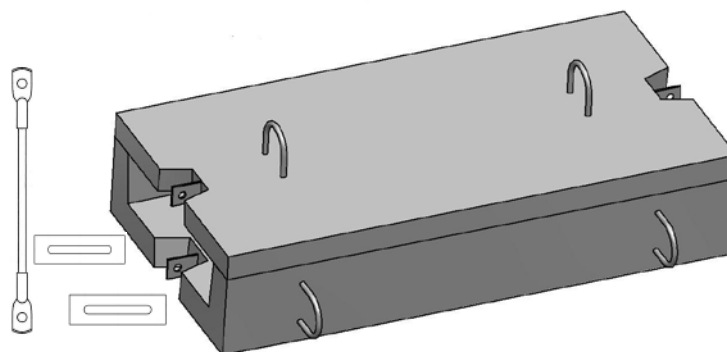


Рис. 2.5. Детали для соединения экранов в малых лотках, комплект КСЭ-МЛ: соединитель экрана удлинённый – 1 шт.; пластина – 2 шт.; болты, гайки, шайбы.

На каждый малый лоток следует заказывать один комплект КСЭ-МЛ.

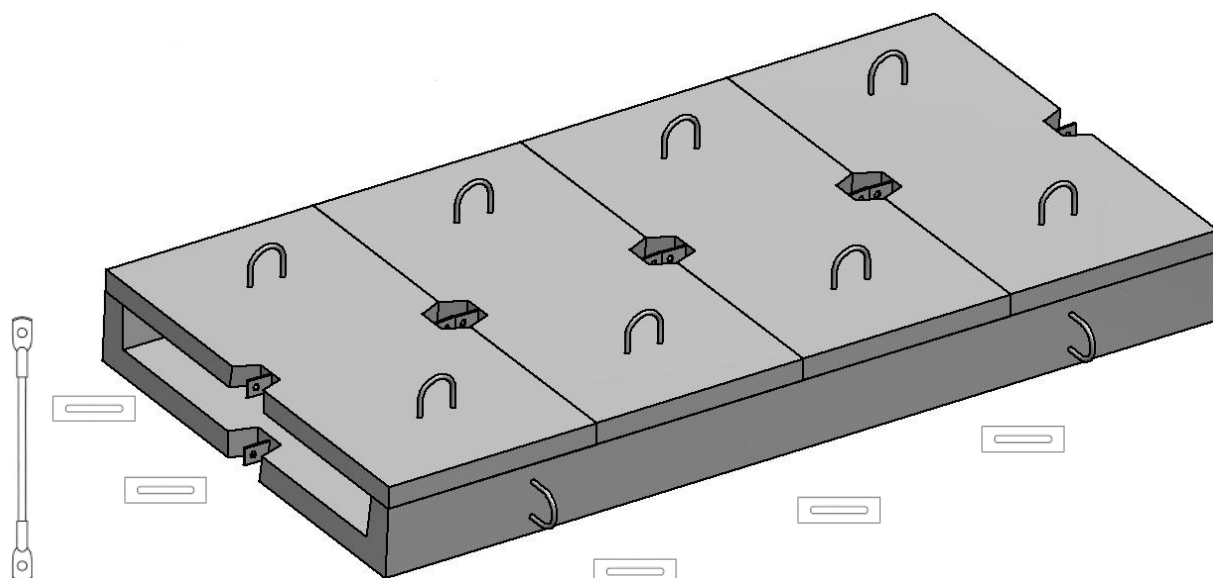


Рис. 2.6. Детали для соединения экранов в больших лотках, комплект КСЭ-БЛ:
соединитель экрана удлинённый – 1 шт.; пластина – 5 шт;
болты, гайки, шайбы.

На каждый большой лоток следует заказывать один комплект КСЭ-БЛ.

2.4. Соединение экранов лотков и крышек

Ниже на рисунках 2.7 – 2.9 показаны варианты соединения экранов лотков и крышек на малых лотках с применением деталей из комплекта КСЭ-МЛ.

На больших лотках с крышками экраны соединяются аналогично.

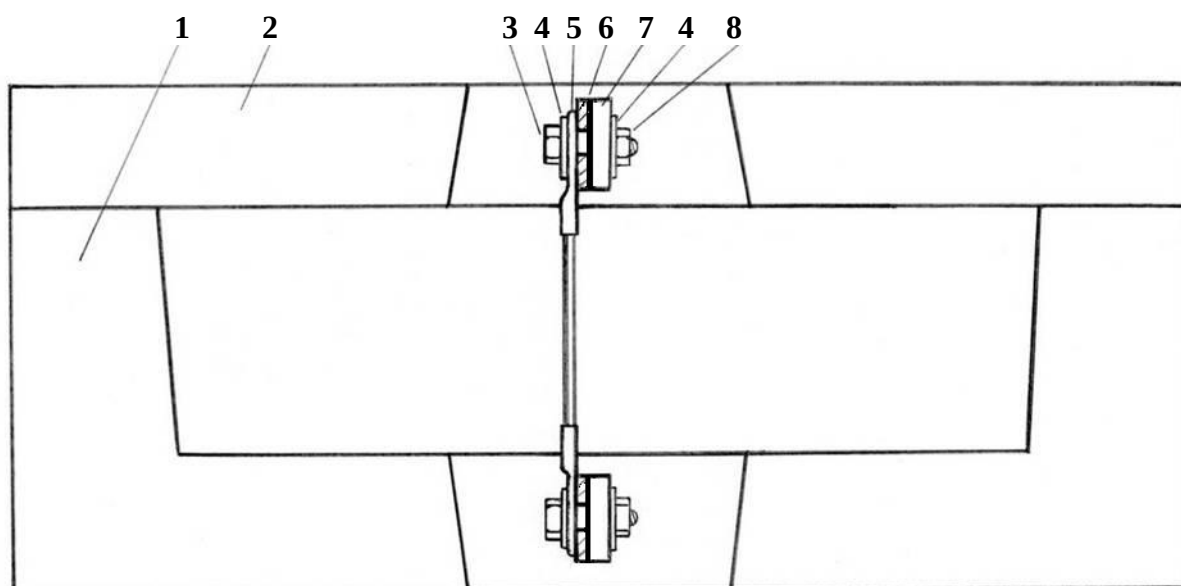


Рис. 2.7. Соединение экранов и крышек малых лотков, вид с торца лотка, соединитель экрана – пластина показана в разрезе: 1 – лоток экранированный малый; 2 – крышка экранированная; 3 – болт М6х25 нержавеющей; 4 – шайба М6 нержавеющей; 5 – соединитель экрана удлинённый; 6 – соединитель экрана – пластина; 7 – контактный элемент крышки; 8 – гайка самоконтрящаяся М6-7Н нержавеющей.

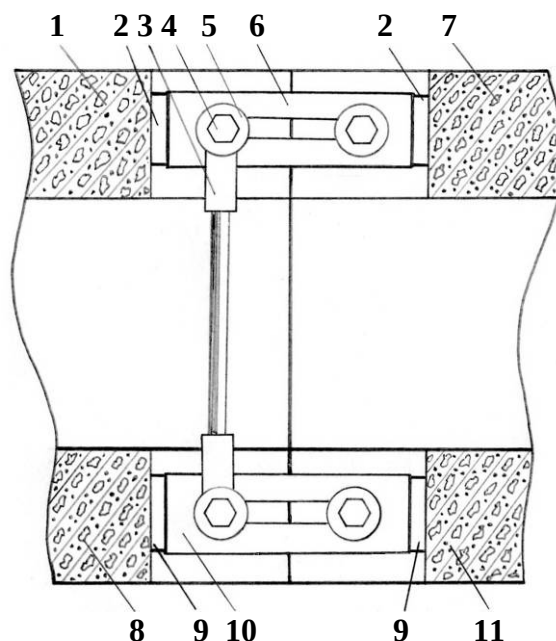


Рис. 2.8. Соединение экранов на стыках лотков и крышек на примере малых лотков, вид сбоку на разрез по продольной оси лотков и крышек:

1 – крышка первого лотка; 2 – контактные элементы крышек; 3 – соединитель экрана удлиненный; 4 – болт М6х25 нержавеющей; 5 – шайба М6 нержавеющей; 6 – соединитель экрана – пластина, соединяющая экраны крышек; 7 – крышка второго лотка; 8 – первый лоток; 9 – контактные элементы лотков; 10 – соединитель экрана – пластина, соединяющая экраны лотков; 11 – второй лоток.

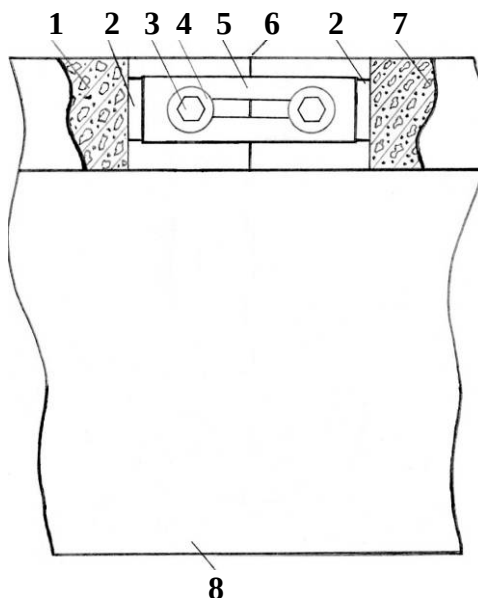


Рис. 2.9. Соединение экранов крышек на большом лотке, вид сбоку на разрез по продольной оси крышек:

1 – первая крышка универсальная; 2 – контактные элементы крышек; 3 – болт М6х25 нержавеющей; 4 – шайба М6 нержавеющей; 5 – соединитель экрана – пластина; 6 – стык универсальных крышек на большом лотке; 7 – вторая крышка универсальная; 8 – лоток экранированный проходной большой.

2.5. Детали для заземления соединённых экранов лотков и крышек

Детали для заземляющих проводников, соединяющих экраны лотков и крышек с искусственными или естественными заземлителями, должны соответствовать требованиям ПУЭ:

- заземляющий проводник к главной заземляющей шине должен иметь сечение не менее: 10 мм² (медный); 75 мм² (стальной) [ПУЭ, п.1.7.117];
- отсоединение заземляющих проводников должно выполняться только при помощи инструментов [ПУЭ, п.1.7.116].

3. Комплектование

3.1. Комплектование поставляемой партии должно соответствовать спроектированной конфигурации кабельной канализации на электрической подстанции по требуемому количеству лотков и крышек определённых типоразмеров.

3.2. Все поступившие на склад (строительную площадку) предприятия лотки и крышки должны быть подвергнуты визуальному осмотру на предмет их целостности и наличия сколов, выборочным измерениям размеров на соответствие паспортным данным.

3.3. Все проверки проводятся в присутствии представителя Покупателя. По результатам проверок составляется протокол входного контроля поступившей партии, а номер протокола заносится в журнал учёта поступающей продукции.

3.4. Если в результате осмотра будут выявлены повреждения и/или отклонения геометрических размеров от паспортных данных, должны быть незамедлительно поставлены в известность об этом завод-изготовитель или агентство-перевозчик.

3.5. Все поставляемые лотки и крышки, поставляемые на строительство, должны быть армированы металлической арматурой или металлической сеткой и иметь металлические элементы для заземления.

4. Прокладка кабельной канализации

4.1. Организационно и технологически прокладка усовершенствованной кабельной канализации должна выполняться в соответствии с указаниями "ПУЭ" и предписаниями настоящей инструкции.

4.2. Усовершенствованная кабельная канализация прокладывается в грунте по территории ОРУ электрических подстанций.

4.3. При проектировании кабельной канализации на электрических подстанциях следует предусмотреть все участки её разветвленной сети для оптимизации расположения проходных и разветвительных лотков с учётом раскладки всех кабелей, размещаемых в лотках кабельной канализации.

4.4. Особое внимание следует уделить раскладке пересекающихся кабелей, предусматривая возможность замены каждого из этих кабелей в случае выхода его из строя.

4.5. Перед прокладкой кабельной канализации по всей её трассе необходимо провести расчистку, вынос всех коммуникаций и устройств. Если планируется выполнить переходы новой трассы из экранированных лотков через существующие лотки, в которых проложены действующие силовые кабели, то такие переходы на трассах из больших лотков выполняют так, как показано на рис. 4.1.

Подъём лотков на необходимый уровень обеспечивают путём формирования насыпей.

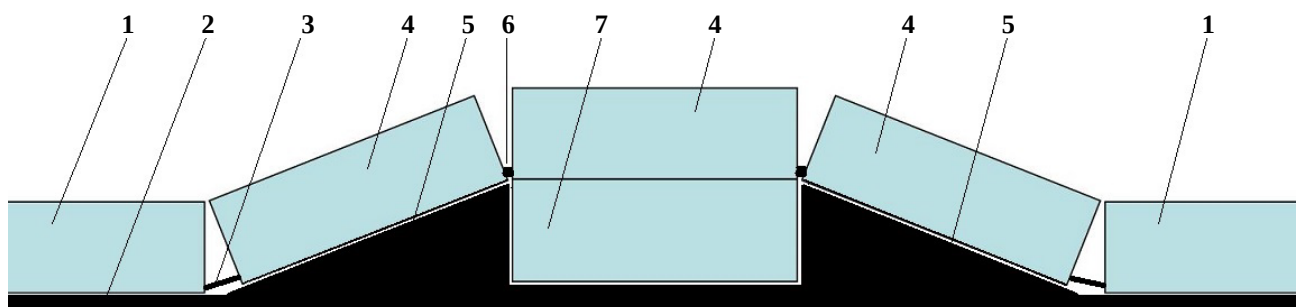


Рис. 4.1. Переход трассы из больших лотков через существующие лотки при реконструкции подстанций, лотки показаны без крышек:
1 – большой лоток ЛЭПБ; 2 – уровень земли; 3 – перемычка;
4 – лоток большой укороченный для переходов ЛЭПБУ;
5 – насыпь; 6 – пластина из комплекта КСЭ-БЛ;
7 – существующий лоток с кабелями.

Переходы на трассах с малыми лотками выполняются аналогично. Но в этих случаях используются обычные малые лотки.

Допускается выполнение переходов на трассах из больших лотков с применением вместо одного лотка ЛЭПБУ двух малых проходных лотков ЛЭПМ.

В любом случае на переходах оказывается несколько стыков лотков, на которых невозможно соединить экраны пластиной из комплекта КСЭ-БЛ или КСЭ-МЛ. В таких случаях следует использовать перемычки из этих комплектов (длина перемычки 175 мм).

Если этой длины недостаточно, необходимо заказать перемычки для переходов, длиной 400 мм. Перемычки для переходов поставляются комплектами по 4 штуки.

Перемычки для переходов поставляются без болтов. При их установке следует использовать болты, гайки и шайбы из комплектов лотков, уложенных на переходах.

4.6. Прокладка лотков начинается с планировки, выравнивания трассы прокладки, рытья канавы глубиной 100 мм и шириной в ширину лотков, предварительной засыпки канавы щебнем, окончательного выравнивания засыпанной щебнем трассы с соблюдением необходимого угла уклона для обеспечения стока воды, проникающей через крышки.

4.7. По трассе укладки лотков оборудуются места для подсоединения экранов лотков и крышек к сети контактного заземления в соответствии с конфигурацией контура заземления.

4.8. Укладка лотков осуществляется последовательно, начиная от окончечных устройств и шкафов. В местах ответвлений лотковой канализации устанавливаются соответствующие разветвительные лотки.

4.9. При стыке торцов соседних лотков друг к другу осуществляется надежное электрическое соединение выводов экранирующей арматуры с помощью пластин (соединителей экрана), поставляемых в комплекте с лотками усовершенствованной канализации.

4.10. После установки лотков и проведения соединений выводов экранирующей арматуры осуществляется измерение электрического сопротивления экранов всех соединенных лотков, которое должно быть не более 4 Ом. Проводится подсоединение экранов лотков к контуру заземления в местах такого подсоединения.

4.11. При положительных результатах измерений оформляется акт приёмки в эксплуатацию смонтированной лотковой кабельной канализации. Укладка кабелей в лотковую канализацию осуществляется в соответствии с проектом размещения кабелей ОРУ в лотковой кабельной канализации.

4.12. Установка крышек на лотковую канализацию осуществляется после размещения в ней всех кабелей согласно проекту. Крышки устанавливаются с обеспечением фиксации их ограничительных контуров в проёмы лотков.

4.13. После установки крышек выводы экранирующей арматуры соседних крышек соединяются пластинами из комплектов КСЭ-МЛ и КСЭ-БЛ, поставленными ранее вместе с малыми и большими лотками.

4.14. После установки и соединения экранов всех крышек осуществляется проверка электрического сопротивления экранов всех соединенных крышек, которое не должно быть более 4 Ом.

4.15. При положительных результатах измерений осуществляется подсоединение экранов крышек к контуру заземления в соответствии с требованиями п.1.7.116 и п.1.7.117 ПУЭ.

Усовершенствованная кабельная канализация электроподстанции готова к эксплуатации.

5. Эксплуатация и ремонт усовершенствованной кабельной канализации

5.1. Эксплуатация усовершенствованной кабельной канализации заключается в периодической (не реже 2-х раз в год) проверке целостности и правильности размещения уложенных лотков и крышек.

5.2. После каждой замены лотков или крышек необходимо проверить электрическое сопротивление экранов соединенных лотков или крышек, которое должно быть не более 4 Ом.

5.3. После каждой замены или после ремонта кабелей в кабельной канализации, требующих съёма крышек, необходимо восстановить установку крышек, соединения их экранов и подсоединения к контуру заземления.

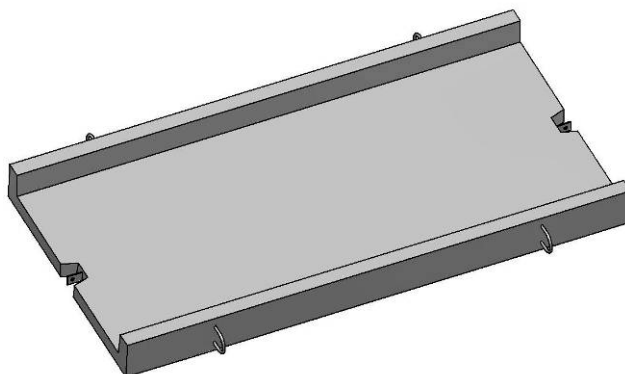
6. Рекомендации по проектированию усовершенствованной кабельной канализации на электрических подстанциях

6.1. Усовершенствованная кабельная канализация рекомендуется во всех случаях нового строительства и реконструкциях действующих открытых распределительных устройств (ОРУ) электрических подстанций.

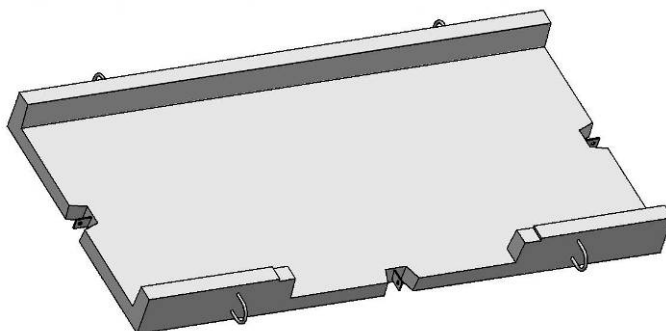
6.2. При проектировании конфигурации усовершенствованной кабельной канализации на ОРУ следует исходить из следующих данных:

- лотки кабельной канализации выпускаются шириной 500 и 1000 мм и длиной 1000 и 2000 мм;
- лотки имеют металлическую арматуру-экран и выводы экранов в виде стальных полос с отверстиями для болтовых соединений с использованием болтов М 6;
- крышки лотков также имеют металлическую арматуру-экран и выводы экранов в виде стальных полос с отверстиями Ø 7 мм;
- соединение экранов лотков и крышек осуществляется соединителями экрана сечением не менее 4 мм². Соединители из стальной полосы и удлинённые соединители входят в комплект поставки лотков и крышек;
- сочленение лотков осуществляется путём стыковки торцов проходных лотков с проёмами в боковых стенках разветвительных лотков.

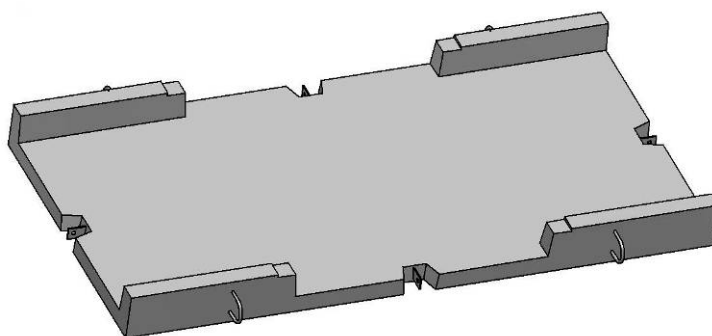
Внешний вид изделий и варианты их установки.



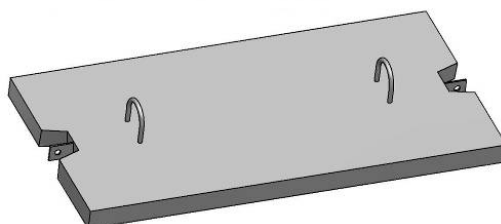
1. Лоток экранированный проходной большой. Внешний вид.



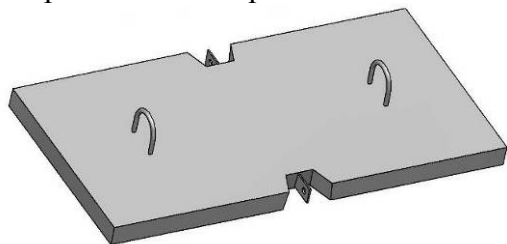
2. Лоток экранированный разветвительный большой на три направления.



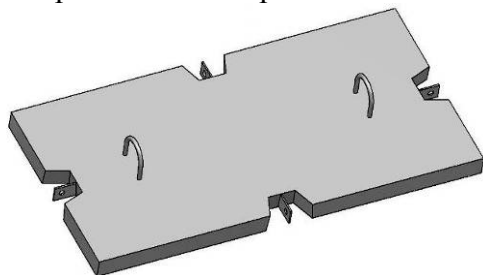
3. Лоток экранированный разветвительный большой на четыре направления.



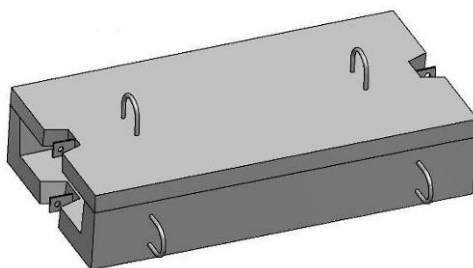
4. Крышка экранированная для проходного лотка малого КЭМ.



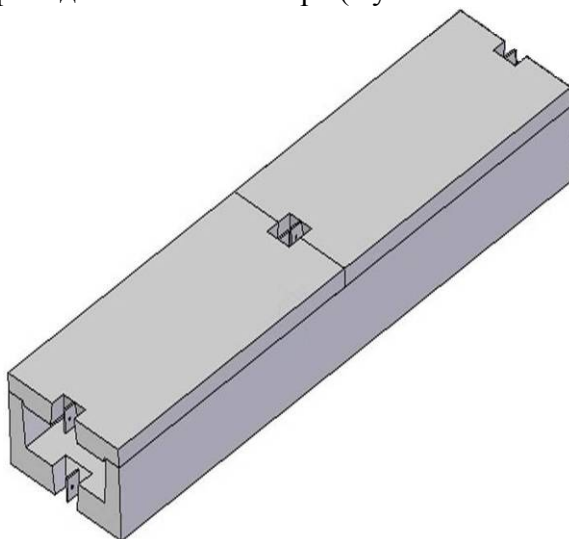
5. Крышка экранированная для проходного лотка большого (КЭБ).



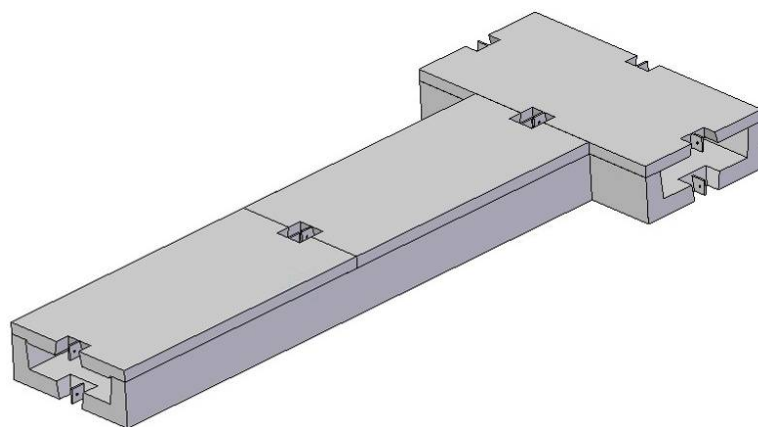
6. Крышка экранированная для разветвительных лотков универсальная (КЭУ).



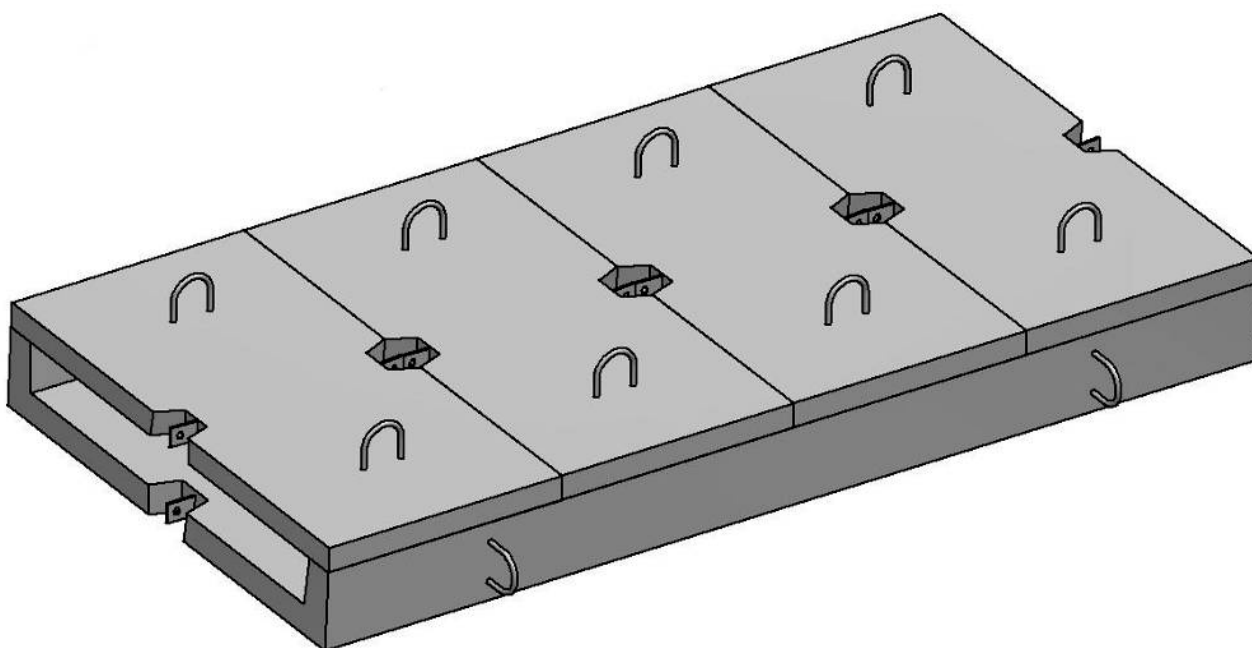
7. Лоток экранированный проходной малый в сборе (с установленной крышкой КЭМ).



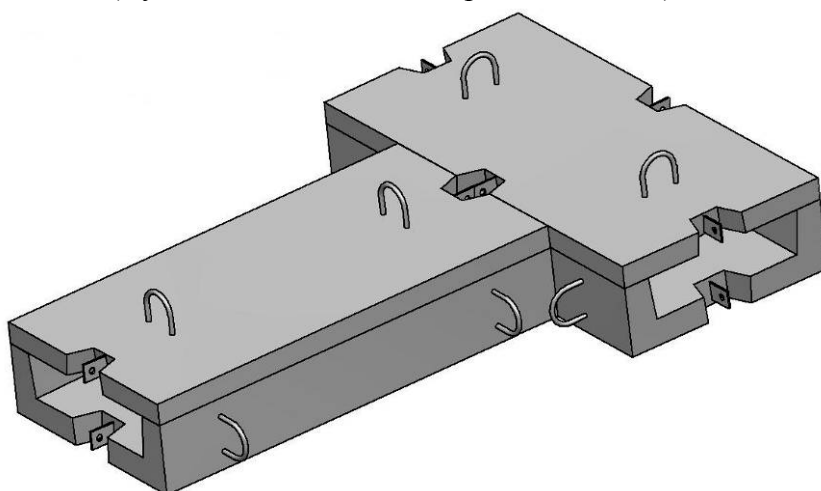
8. Лоток экранированный проходной малый удлиненный (ЛЭПМУ). Длина 2 метра.
На лотке две крышки КЭМ для малых лотков.



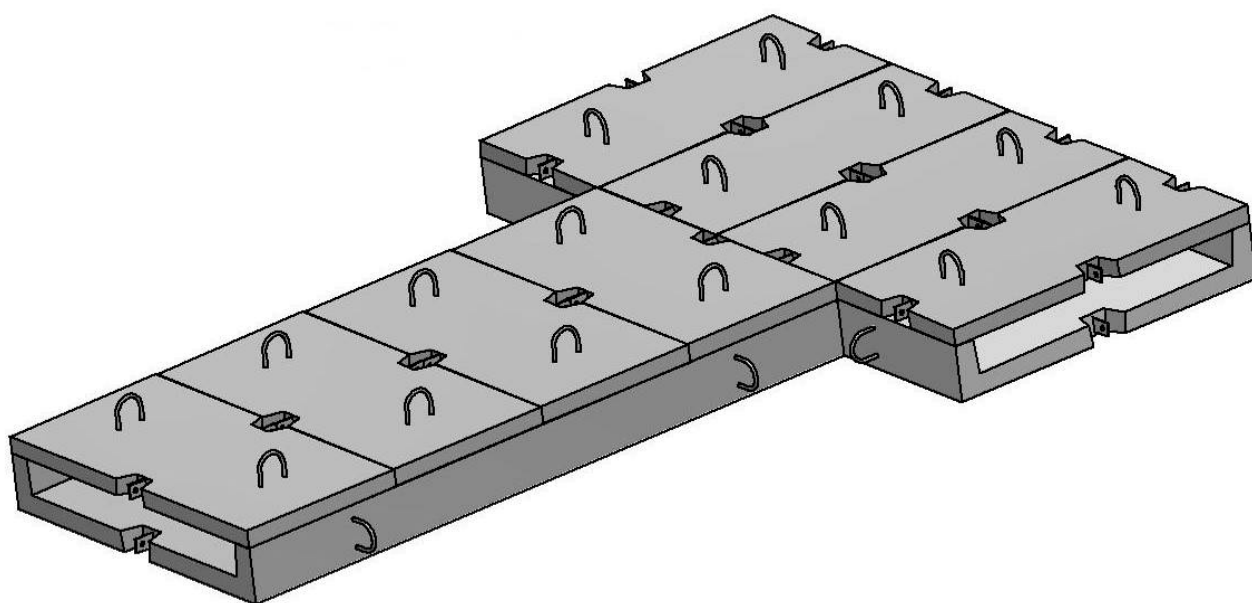
9. Лоток ЛЭПМУ состыкованный с малым разветвительным лотком.



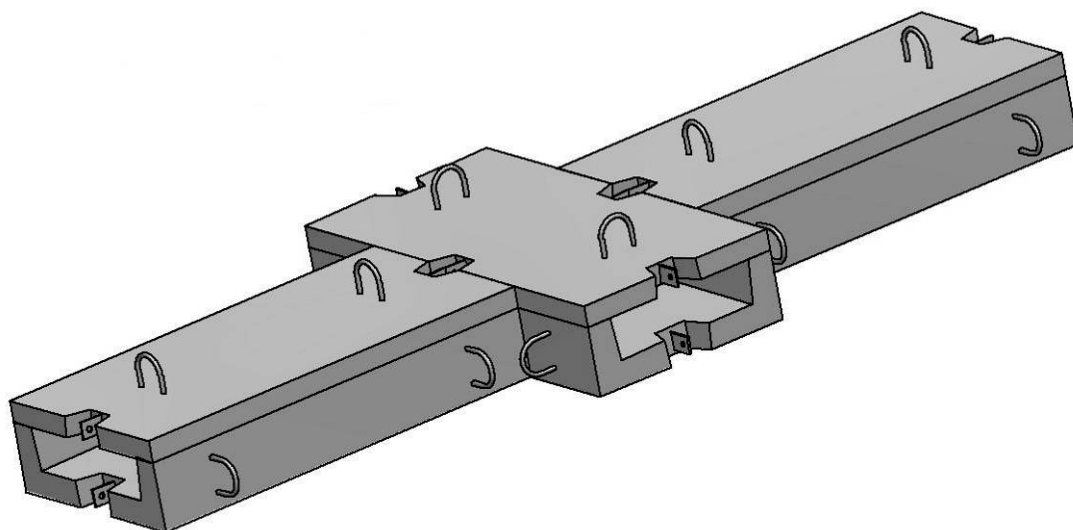
10. Лоток экранированный проходной большой в сборе (с установленными 4-мя крышками КЭБ).



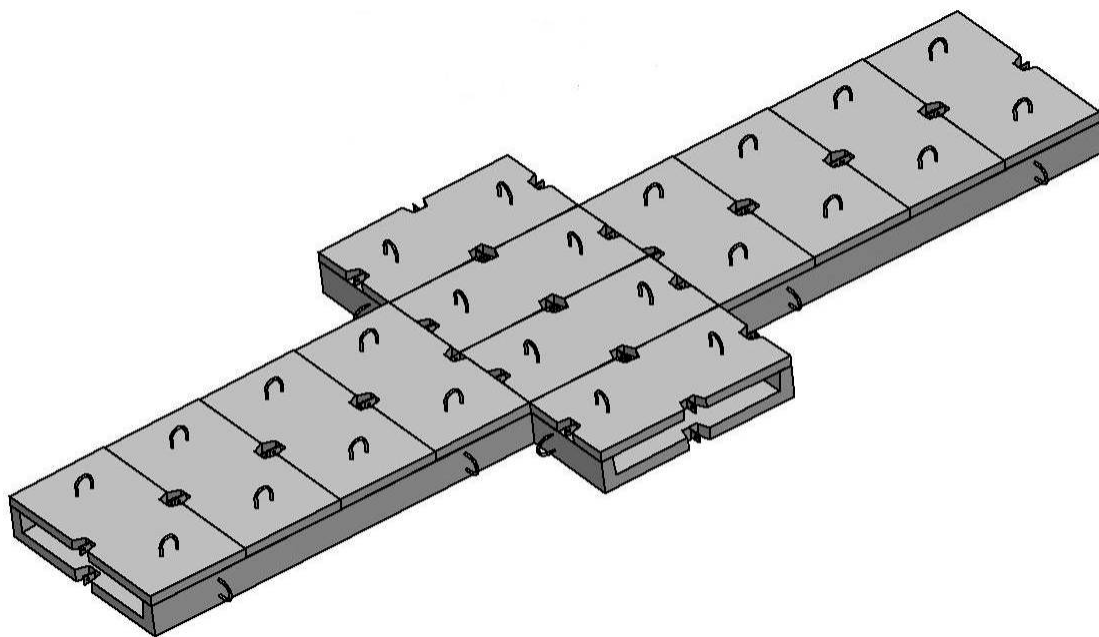
11. Лоток экранированный разветвительный малый на три направления в сборе (на проходном лотке - крышка КЭМ, на разветвительном – крышка КЭУ).



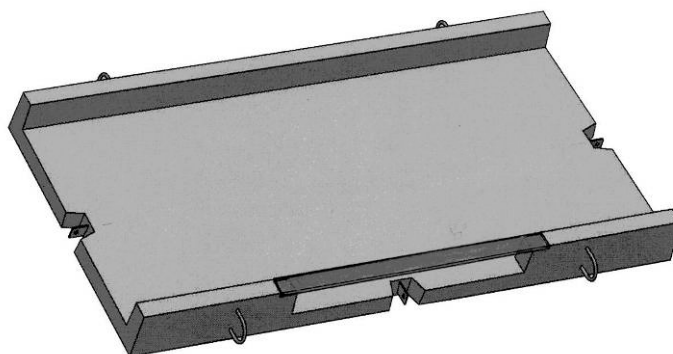
12. Лоток экранированный разветвительный на три направления большой в сборе (на проходном лотке – крышки КЭБ, на разветвительном – крышки КЭУ).



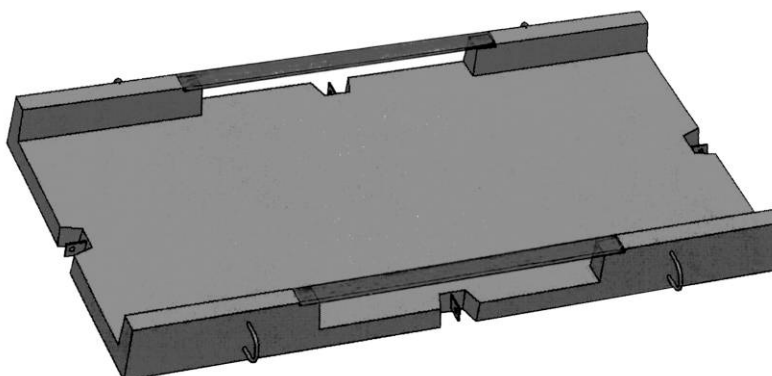
13. Лоток экранированный разветвительный на четыре направления малый в сборе (на проходных лотках - крышки КЭМ, на разветвительном – крышка КЭУ).



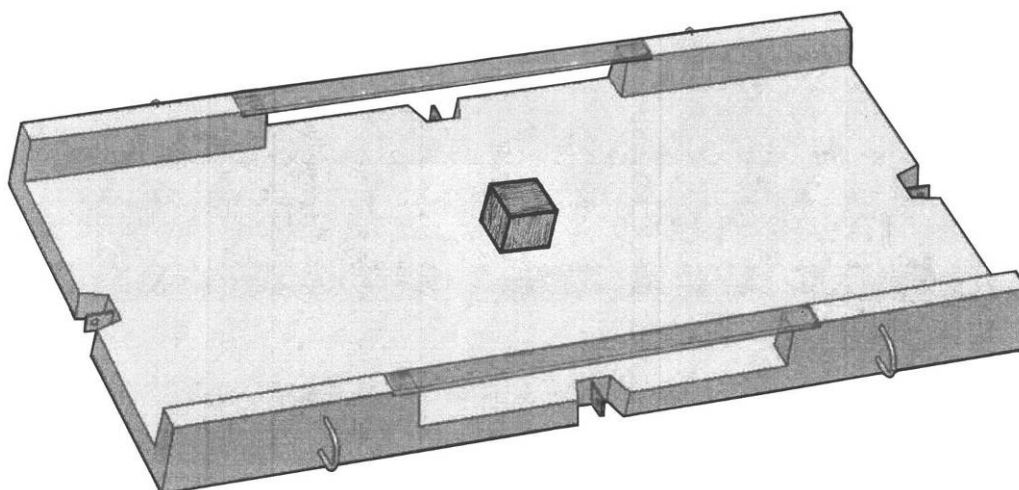
14. Лоток экранированный разветвительный на четыре направления большой в сборе (на проходных лотках - крышки КЭБ, на разветвительном – крышки КЭУ).



13. Лоток экранированный разветвительный на три направления большой (над проёмом в боковой стенке установлена полоса опорная).



14. Лоток экранированный разветвительный на четыре направления большой (над проёмами в боковых стенках установлены полосы опорные).



15. Лоток экранированный разветвительный на четыре направления большой.
Над проёмами в боковых стенках установлены полосы опорные.
На дно лотка установлен кубик опорный. Кубик предназначен для
поддержки крышек типа КЭУ, установленных на опорные полосы.

Номенклатурные номера и массы изделий.

Номенклатурный Номер	Наименование изделия	Масса, кг
110503-00001	Лоток экранированный проходной большой (ЛЭПБ)	350
110503-00002	Лоток экранированный проходной малый (ЛЭПМ)	105
110503-00018	Лоток экранированный проходной малый удлиненный (ЛЭПМУ)	210
110503-00017	Лоток экранированный проходной большой укороченный для перехода (ЛЭПБУ)	350
110503-00003	Лоток экранированный разветвительный большой на 3 направления (ЛЭРБ-3)	335
110503—00004	Лоток экранированный разветвительный малый на 3 направления (ЛЭРМ-3)	100
110503-00005	Лоток экранированный разветвительный большой на 4 направления (ЛЭРБ-4)	320
110503-00006	Лоток экранированный разветвительный малый на 4 направления (ЛЭРМ-4)	95
110503-00007	Крышка экранированная для большого лотка (КЭБ) (для больших проходных лотков)	57
11 0503-00008	Крышка экранированная для малого лотка (КЭМ) (для малых проходных лотков)	57
110503-00009	Крышка экранированная универсальная для разветвительных лотков обоих типов (КЭУ)	53
110503-00014	Комплект соединителя экрана для лотков малых (КСЭ-МЛ)	0,3
110503-00015	Комплект соединителя экрана для лотков больших (КСЭ-БЛ)	0,4
110503-00012	Полоса опорная для разветвительного лотка большого (ПО) 12х60х1000 мм	5,6
110503-00013	Кубик опорный бетонный (КОБ) 100х100х100 мм	2,4
110503-00019	Комплект соединителя экрана для малых удлиненных лотков (КСЭ-МУЛ)	0,4
120806-00155	Перемышка для соединения экрана лотков на переходах ПСЭЛ (упаковка 4шт.)	0.3

ЗАО «СВЯЗЬСТРОЙДЕТАЛЬ»

115088, Москва, ул. Южнопортовая, 7а

Телефон: (495) 786-34-34 Факс: (495) 786-34-32

**Замечания и предложения по инструкции и вопросам проектирования, прокладки и монтажа
кабельной канализации на электрических подстанциях просим присылать на
электронный адрес E-mail: ksm@ssd.ru**