



ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ ЛОТКОВ

ПожТехКабель РТК-Line

Оглавление

СИСТЕМА КАБЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЛОТКОВ	3
Описание продукции.....	3
Сфера применения	3
Типы исполнения изделий и выбор защитных покрытий	4
Основные преимущества	8
Гарантийный срок службы.....	8
ВЫБОР ЛОТКА ИЗ РАСЧЕТА КОЛИЧЕСТВА КАБЕЛЕЙ И БЕЗОПАСНОЙ РАБОЧЕЙ НАГРУЗКИ	9
РАСЧЕТ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМЫХ НАГРУЗОК НА КРЕПЕЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	13
Нагрузка на стеновые консоли и кронштейны	13
Нагрузка на потолочные стойки с консолями.....	14
ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ	15
ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	15
ЛОТКИ ПЕРФОРИРОВАННЫЕ СЕРИИ ЛМПО	16
Лоток перфорированный замковый с высотой боковой стенки 50 мм	16
Лоток перфорированный замковый с высотой боковой стенки 80 мм	19
Лоток перфорированный замковый с высотой боковой стенки 100 мм	21
ЛОТКИ НЕПЕРФОРИРОВАННЫЕ СЕРИИ ЛМНО	24
Лоток неперфорированный замковый с высотой боковой стенки 50 мм	24
Лоток неперфорированный замковый с высотой боковой стенки 80 мм	27
Лоток неперфорированный замковый с высотой боковой стенки 100 мм	29
ОСОБЕННОСТИ МОНТАЖА СИСТЕМЫ ЛИСТОВЫХ ЛОТКОВ	32
КРЫШКИ ЛОТКОВ	33
ЛЕСТНИЧНЫЕ ЛОТКИ СЕРИИ ЛМЛО	34
Соединители лестничных лотков	36
Крепление лотка к поверхности.....	38
ПРОВОЛОЧНЫЕ ЛОТКИ СЕРИИ ЛМПРО	39
Аксессуары для проволочных лотков	41
Крепление проволочного лотка	42
Изготовление фасонных изделий проволочного лотка	43

Описание продукции

Система кабельных металлических лотков и кабельных лестниц предназначена для построения надежных кабельных трасс любой сложности. Системы кабельных лотков используют на различных объектах промышленного, военного и гражданского строительства. В состав системы входят листовые перфорированные и неперфорированные лотки, проволочные и лестничные лотки, крышки к ним, разделители лотков, фасонные изделия: углы горизонтальные, вертикальные внутренние, вертикальные внешние, крышки к ним, переходники, Т-образные отводы, Х-образные отводы, редукции по ширине и высоте, прочие фасонные изделия. А также в состав системы входят элементы опорных конструкций, монтажные элементы, системы крепежа.

Замковая система листовых лотков, снабженная специальным соединителем для стыковки внахлест, так называемым «папа-мама», облегчает и ускоряет монтаж и эксплуатацию системы и позволяет использовать её для прокладки кабельных линий и монтажа электропроводки в любых типах помещений с высокими кабельными нагрузками без дополнительных монтажных элементов на всех объектах строительства вне зависимости от типа и сферы деятельности предприятия, а также в суровых климатических условиях при строительстве предприятий нефтехимической и газовой отрасли. Замок обеспечивает надежное крепление крышки лотка и фасонных секций в различных плоскостях при монтаже кабельных конструкций. Особенностью данной системы является совместимость всех её элементов и обеспечение целостного проектного решения кабельной трассы в короткие сроки с оптимальным показателем цена-качество.

Сфера применения

Объекты в сфере энергетического строительства: электроподстанции, ТЭЦ, ТЭС, ГРЭС.

Промышленное строительство: заводы, фабрики, комбинаты любой сферы деятельности.

Коммерческая недвижимость: торгово-развлекательные центры, гостиницы, крупные автосалоны, складские логистические центры, выставочные комплексы.

Муниципальная и социальная недвижимость: школы, детские сады, спортивные объекты

Системы телекоммуникаций и обработки данных: дата-центры, информационно-вычислительные центры, объекты телекоммуникаций.

Агропромышленный комплекс: предприятия переработки, животноводческие комплексы, птицефабрики, теплицы.

Типы исполнения изделий и выбор защитных покрытий

1. Цинкование по методу Сендзимира

Толщина покрытия 0,010-0,018 мм. Цинковое покрытие наносится в агрегатах непрерывного цинкования, путем пропускания рулонной стали через ванну с расплавом цинка. Технология позволяет получить равномерный слой цинка на всей поверхности листа. При толщине металла не более 1,5 мм, полученный слой цинка позволяет закрывать базовый металл в местах реза и перфорации, защищая их от коррозии. Изделия с покрытием по методу Сендзимира применяются для наружного и внутреннего размещения. При механическом повреждении (рез, сверление и т.д.) лотков, оцинкованных методом Сендзимира с толщиной от 1,5 мм и более, место повреждения следует обработать цинкосодержащей краской.

Используемые марки стали - по ГОСТ 14918-80, ГОСТ 52246-04.

По климатическому исполнению соответствуют УХЛ 2,5; УЗ; УТ 2,5.

2. Горячее цинкование

Толщина покрытия от 0,04 до 0,150 мм. Покрытие наносится путем погружения специально обработанного изделия из стали в ванну с расплавленным цинком. Покрытие цинковое горячее надежно защищает металл от воздействия агрессивной среды и значительно увеличивает срок эксплуатации изделий. Лотки горячего цинкования применяются для наружной прокладки в сложных климатических условиях и агрессивных средах.

Используемые марки стали - по ГОСТ 380-2005, ГОСТ 27772-88, ГОСТ 23570-79.

По климатическому исполнению соответствуют УХЛ 1,5; УТ 1,5.

3. Порошковая покраска

Толщина покрытия от 0,06 до 0,08 мм. Покраска лотков производится порошковыми составами. Применяется в дизайнерских или технологических решениях (рестораны, сценические коробки театров, и т.п.) и для дополнительной коррозионной защиты. Покраска осуществляется по предварительному заказу в соответствии с таблицей цветов RAL.

Используемые марки стали - по ГОСТ 14918-80, ГОСТ 52246-04.

По климатическому исполнению соответствуют УХЛ 2,5; УЗ.

4. Нержавеющая сталь

Изделия, выполненные из нержавеющей стали, хорошо защищают кабельную трассу в любых климатических условиях, влажной и агрессивной среде. Лотки из нержавеющей стали применяются в пищевой, химической промышленности, судостроении и для наружного и внутреннего размещения в тяжелых условиях эксплуатации.

Используемые марки стали - AISI 304, AISI 430 по ГОСТ 5632-72, ГОСТ 19904-90.

Для выбора защитного покрытия и материала системы кабельных лотков необходимо знать коррозионные условия окружающей среды. С учетом скорости потери толщины цинка и требуемого срока службы можно подобрать требуемую толщину цинка в микронах (мкм). Классификация степени воздействия и потери толщины цинка в год согласно EN ISO 12944-2 указаны в таблице 1.

Таблица 1. Выбор требуемого покрытия и материала в зависимости от атмосферных условий на основании стандарта EN ISO 12944-2.

Класс степени воздействия и потери толщины цинка в год	Снаружи помещения	Внутри помещения	Рекомендуемое Покрытие и материал (*)
C1 весьма незначительное до 0,1 мкм		Отапливаемые здания с чистым воздухом, например, офисы, магазины, школы, гостиницы.	Цинкование по методу Сендзимира
C2 Незначительное от 0,1 до 0,7 мкм	Воздушные пространства с низким уровнем загрязнений. В основном сельская местность.	Неотапливаемые здания, в которых может возникать конденсирование, например, склады, спортивные залы.	
C3 Умеренное от 0,7 до 2,1 мкм	Воздушные зоны городов и промышленных предприятий с умеренным содержанием сернистого ангидрида. Морские береговые зоны с низкой концентрацией соли.	Производственные помещения с высокой влажностью и некоторым содержанием загрязнений воздуха, например, заводы пищевой промышленности, прачечные, пивоварни, молокозаводы.	Горячее цинкование Порошковая покраска Нержавеющая сталь
C4 Сильное от 2,1 до 4,2 мкм	Промышленные и прибрежные зоны с умеренной концентрацией соли в воздухе.	Производственные предприятия химической промышленности, бассейны, судостроительные верфи на побережье.	
C5-I очень сильное (промышленность) от 4,2 до 8,4 мкм	Промышленные зоны с высокой влажностью воздуха и агрессивной атмосферной средой.	Здания или территории, процесс конденсации в которых протекает почти непрерывно, и степень загрязнения воздуха высока.	Горячее цинкование с последующей окраской специальными красками Нержавеющая сталь
C5-M очень сильное (море) от 4,2 до 8,4 мкм	Прибрежные и близлежащие к ним территории с высокой концентрацией соли в воздухе.		

Условия эксплуатации системы определяются климатическими условиями региона, расположением снаружи или внутри помещения, наличием агрессивной среды и контактом с жидкостями.

Исполнение изделий определяется согласно ГОСТ 15150-69 «Исполнения для различных климатических районов», который устанавливает следующие подразделения климатических исполнений и категорий изделий:

Таблица 2. Типы климатов и макроклиматов.

Климатические исполнения изделий	Обозначения*		
	буквенные		цифровые
	русские	латинские	
Изделия, предназначенные для эксплуатации на суше, реках, озёрах			
Для макроклиматического района с умеренным климатом**	У	(N)	0
Для макроклиматических районов с умеренным и холодным климатом**	УХЛ****	(NF)	1
Для макроклиматического района с влажным тропическим климатом***	ТВ	(TH)	2
Для макроклиматического района с сухим тропическим	ТС	(TA)	3

климатом***			
Для макроклиматических районов как с сухим, так и с влажным тропическим климатом***	Т	(Т)	4
Для макроклиматических районов как с умеренным, так и с тропическим климатом	УТ*****	(NT)	0
Для всех макроклиматических районов на суше, кроме климатического района с антарктическим холодным климатом (общеклиматическое исполнение)	О	(U)	5
Изделия, предназначенные для эксплуатации в макроклиматических районах с морским климатом			
Для макроклиматического района с умеренно-холодным морским климатом	М	(М)	6
Для макроклиматического района с тропическим морским климатом, в том числе для судов каботажного плавания или иных, предназначенных для плавания только в этом районе	ТМ	(MT)	7
Для макроклиматических районов как с умеренно-холодным, так и тропическим морским климатом, в том числе для судов неограниченного района плавания	ОМ	(MU)	8
Изделия, предназначенные для эксплуатации во всех макроклиматических районах на суше и на море, кроме макроклиматического района с очень холодным климатом (всеклиматическое исполнение)	В	(W)	9

Пояснения к таблице 2.

* В скобках приведены обозначения, ранее принятые в технической документации некоторых стран СЭВ.

Цифровые обозначения применяют только для обработки данных на цифровых вычислительных машинах и не применяют для маркировки. Русские обозначения исполнений изделий применяют для обозначения соответствующего макроклиматического района (группы макроклиматических районов) и соответствующего ему климата (климатов).

** Конкретные типы или группы экспортируемых или других изделий для макроклиматического подрайона с теплым умеренным климатом допускается изготавливать в климатическом исполнении ТУ, если технико-экономически обоснованы конструктивные отличия изделий этого исполнения от изделий климатического исполнения У.

*** Указанные исполнения могут быть обозначены термином "тропическое исполнение".

**** Если основным назначением изделий является эксплуатация в районе с холодным климатом и экономически нецелесообразно их использование вне пределов этого района, вместо обозначения УХЛ рекомендуется обозначение ХЛ (F).

Несколько макроклиматических районов могут быть объединены в группу макроклиматических районов (например, УХЛ, Т).

***** Для климатического исполнения УТ все указанные в настоящем стандарте показатели, относящиеся к нижнему значению температуры, принимают как для климатического исполнения У; все указанные в настоящем стандарте показатели верхнего, среднего и эффективного значения температуры, а также показатели влажности воздуха принимают как для климатического исполнения Т.

(Измененная редакция, Изм. N 3, 4, 5).

Изделия перечисленных исполнений в таблице 2, в зависимости от места размещения при эксплуатации в воздушной среде на высотах до 4300 м (в том числе под землей и под водой) изготавливают по категориям размещения изделий (далее - категориям изделий), указанным в таблице 3.

Таблица 3. Категории размещения изделий.

Укрупнённые категории		Дополнительные категории	
Характеристика	Обозначение	Характеристика	Обозначение (по десятичной системе)
Для эксплуатации на открытом воздухе (воздействие совокупности климатических факторов, характерных для данного макроклиматического района)	1	Для хранения в процессе эксплуатации в помещениях категории 4 и работы как в условиях категории 4, так и (кратковременно) в других условиях, в том числе на открытом воздухе	1.1
Для эксплуатации под навесом или в помещениях (объемах), где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе и имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха, например, в палатках, кузовах, прицепах, металлических помещениях без теплоизоляции, а также в оболочке комплектного изделия категории 1 (отсутствие прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков)	2	Для эксплуатации в качестве встроенных элементов внутри комплектных изделий категорий 1; 1.1; 2, конструкция которых исключает возможность конденсации влаги на встроенных элементах (например, внутри радиоэлектронной аппаратуры)	2.1
Для эксплуатации в закрытых помещениях (объемах) с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха и воздействие песка и пыли существенно меньше, чем на открытом воздухе, например, в металлических с теплоизоляцией, каменных, бетонных, деревянных помещениях (отсутствие воздействия атмосферных осадков, прямого солнечного излучения; существенное уменьшение ветра; существенное уменьшение или отсутствие воздействия рассеянного солнечного излучения и конденсации влаги)	3	Для эксплуатации в нерегулярно Отапливаемых помещениях (объемах)	3.1
Для эксплуатации в помещениях (объемах) с искусственно регулируемыми климатическими условиями, например, в закрытых отапливаемых или охлаждаемых и вентилируемых производственных и других, в том числе хорошо вентилируемых подземных помещениях (отсутствие воздействия прямого солнечного излучения, атмосферных осадков, ветра, песка и пыли наружного воздуха; отсутствие или существенное уменьшение воздействия рассеянного солнечного излучения и конденсации влаги)	4	Для эксплуатации в помещениях с кондиционированным или Частично кондиционированным воздухом для эксплуатации в лабораторных, капитальных жилых и других подобного типа помещениях	4.1
Для эксплуатации в помещениях (объемах) с повышенной влажностью (например, в неотапливаемых и невентилируемых подземных помещениях, в том числе шахтах, подвалах, в почве, в таких судовых, корабельных и других помещениях, в которых возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолке, в частности в некоторых трюмах, в некоторых цехах текстильных, гидрометаллургических производств и т.п.)	5	Для эксплуатации в качестве встроенных элементов внутри комплектных изделий категории 5, конструкция которых исключает возможность конденсации влаги на встроенных элементах (например, внутри радиоэлектронной аппаратуры)	5.1

Маркировка У1 означает изделия для эксплуатации в районах с умеренным климатом с категорией размещения на открытом воздухе.

Маркировка У2 означает изделия для эксплуатации в районах с умеренным климатом с категорией размещения под навесом или в помещениях со свободным доступом воздуха.

Маркировка У3 означает изделия для эксплуатации в районах с умеренным климатом с категорией размещения в закрытых помещениях с естественной вентиляцией.

Маркировка УХЛ 1 означает изделия для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом с категорией размещения на открытом воздухе.

Маркировка УХЛ 2 означает изделия для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом с категорией размещения под навесом или в помещениях со свободным доступом воздуха.

Маркировка УХЛ 4 означает изделия для эксплуатации в районах с умеренным и холодным климатом с категорией размещения в помещениях с искусственно регулируемые климатическими условиями.

Маркировка УТ 1,5 означает изделия для эксплуатации в районах как с умеренным, так и с тропическим климатом с категорией размещения на открытом воздухе, так и в помещениях с повышенной влажностью.

Маркировка УТ 2,5 означает изделия для эксплуатации в районах как с умеренным, так и с тропическим климатом с категорией размещения под навесом или в помещениях со свободным доступом воздуха, так и в помещениях с повышенной влажностью.

Основные преимущества

Преимущества системы: универсальность системы, высокая несущая способность лотков, наличие усиленной системы кабельных лотков, замковая система позволяет фиксировать крышку лотка без дополнительных элементов фиксации, быстрый монтаж за счет соединения лотков внахлест, обеспечение степени защиты IP.

Высокая стойкость к климатическим воздействиям. Изготовление продукции с типом покрытия методом горячего цинкования позволяет использовать продукцию на объектах, расположенных в сложных климатических условиях и агрессивных средах.

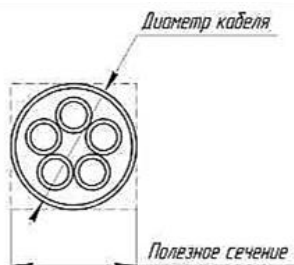
Гарантийный срок службы

Данные по гарантийному сроку для исполнений Сендзимир, HZ, RAL, INOX получены, исходя из расчета по ГОСТ 52868-2007 с учетом потери коррозионной стойкости для различных климатических зон и условий эксплуатации оборудования. Гарантийный срок службы с даты поставки тридцать шесть месяцев при соблюдении всех условий эксплуатации.

Для проектирования кабельной трассы необходимо, чтобы полезная площадь сечения лотка позволяла проложить кабели и провода (с нормируемым запасом), а также обеспечить охлаждение кабелей под нагрузкой, для чего нам необходимо выполнить следующие шаги:

Шаг 1. Рассчитать суммарную площадь поперечного сечения кабелей и проводов, прокладываемых в лотке.

Учитывая, что при прокладке провода или кабели в лотке невозможно расположить вплотную, расчет площади определяется по формуле: $S_i = D_i^2$



S_i – площадь занимаемая кабелем или проводом, а D_i – наружный диаметр кабеля или провода, включающий изоляцию.

Суммарная площадь поперечного сечения, занимаемая всеми кабелями и проводами, рассчитывается по формуле: $S_{\text{каб}} = \sum_{i=1}^N S_i$, N – кол-во кабелей/проводов в лотке.

Площадь поперечного сечения для основных марок кабелей и проводов указана в таблице 4. Для проводов и кабелей отсутствующих в таблице уточняйте данные у производителя.

Таблица 4. Площадь поперечного сечения для основных марок кабелей и проводов

Силовой провод			Изолированный силовой кабель			Слаботочный кабель		
Тип (число жил x площадь номинального сечения в мм2)	Диаметр, мм	Полезное поперечное сечение, мм2	Тип (число жил x площадь номинального сечения в мм2)	Диаметр, мм	Полезное поперечное сечение, мм2	Тип (число жил x площадь номинального сечения в мм2)	Диаметр, мм	Полезное поперечное сечение, мм2
1x4	6,5	42	1x10	10,5	110	Кат. 5	8,0	640
1x6	7,0	49	1x16	11,5	132	Кат. 6	8,0	640
1x10	8,0	64	1x25	12,5	156	Коаксиал	6,8	462
1x16	9,5	90	1x35	13,5	182	2x2x0,6	5,0	250
1x25	12,5	156	1x50	15,5	240	4x2x0,6	5,5	300
3x1,5	8,5	72	1x70	16,5	272	6x2x0,6	6,5	420
3x2,5	9,5	90	1x95	18,5	342	10x2x0,6	7,5	560
3x4	11,0	121	1x120	20,5	420	20x2x0,6	9,0	810
4x1,5	9,0	81	1x150	22,5	506	40x2x0,6	11,0	112
4x2,5	10,5	110	1x185	25,0	625	60x2x0,6	13,0	169
4x4	12,5	156	1x240	28,0	784	100x2x0,6	17,0	289
4x6	13,5	182	1x300	30,0	900	200x2x0,6	23,0	529
4x10	16,5	272	3x1,5	11,5	132	2x2x0,8	6,0	360
4x16	19,0	361	3x2,5	12,5	156	4x2x0,8	7,0	490
4x25	23,5	552	3x10	17,5	306	6x2x0,8	8,5	720
4x35	26,0	676	3x16	19,5	380	10x2x0,8	9,5	900
5x1,5	9,5	90	3x50	26,0	676	20x2x0,8	13,0	169
5x2,5	11,0	121	3x70	30,0	900	40x2x0,8	16,5	272
5x4	13,5	182	3x120	36,0	1296	60x2x0,8	20,0	400
5x6	14,5	210	4x1,5	12,5	156	100x2x0,8	25,5	650
5x10	18,0	324	4x2,5	13,5	186	200x2x0,8	32,0	1024
5x16	21,5	462	4x6	16,5	272			
5x25	26,0	676	4x10	18,5	342			
7x1,5	10,5	110	4x16	21,5	462			
7x2,5	13,0	169	4x25	25,5	650			
			4x35	28,0	784			
			4x50	30,0	900			
			4x70	34,0	1156			
			4x95	39,0	1521			
			4x120	42,0	1764			
			4x150	47,0	2200			
			4x185	52,0	2700			
			4x240	58,0	3360			
			5x1,5	13,5	182			

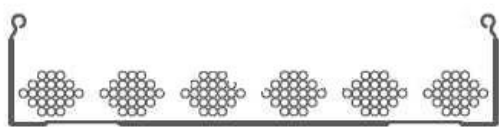
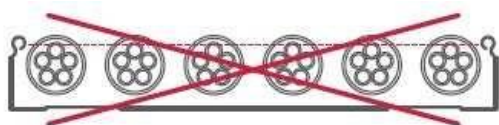
			5x2,5	14,5	210			
			5x6	18,5	342			
			5x10	20,5	420			
			5x16	22,5	506			
			5x25	27,5	756			
			5x35	34,0	1156			
			5x50	40,0	1600			

Шаг 2. Определить типоразмер лотка.

При выборе лотка следует учитывать, что кабели под нагрузкой отдают тепло и использовать такую ширину и высоту изделия, чтобы оно оставалось частично незаполненным.

Для достаточной вентиляции кабеля под большой нагрузкой рекомендуется выбирать лестничные, проволочные или перфорированные лотки, лотки с большой шириной.

Типоразмер лотка должен выбираться таким образом, чтобы:



1) Максимальный диаметр самого большого кабеля или пучка проводов в прокладке был меньше высоты и ширины кабельного лотка, т.е.:

$$D_{\max} < H \quad \text{и} \quad D_{\max} < B$$

где $D_{\max}$ - максимальный диаметр кабеля в лотке, а H – высота лотка, B – ширина лотка.

2) Для обеспечения безопасной эксплуатации кабельной трассы необходимо соблюдать требования ПУЭ 7 пункт 2.1.61:

«В коробах провода и кабели допускается прокладывать многослойно с упорядоченным и произвольным (россыпью) взаимным расположением.

Сумма сечений проводов и кабелей, рассчитанных по их наружным диаметрам, включая изоляцию и наружные оболочки, не должна превышать: для глухих коробов 35% сечения короба в свету; для коробов с открываемыми крышками 40%».

Таким образом, полезная площадь лотка должна превышать рассчитанную на шаге 1 суммарную площадь кабелей минимум в 2,5 раза (для коробов с открываемыми крышками).

Рекомендуется применять коэффициент 3,0 для расчета, исходя из перспективной укладки дополнительных кабелей и проводов в лоток.

Полезная площадь сечения лотка $S_{\text{пол}}$, рассчитывается по формуле

$$S_{\text{пол}} = B \times H \times 0,97, \quad B - \text{ширина лотка}, \quad H - \text{высота лотка}.$$

Таким образом, для выбранного типоразмера лотка мы рекомендуем соблюдать условие:

$$S_{\text{пол}} \geq S_{\text{каб}} \times 3,0$$

где $S_{\text{пол}}$ - полезная площадь сечения лотка, а $S_{\text{каб}}$ - суммарная площадь поперечного сечения, занимаемая всеми кабелями и проводами. Определить подходящий типоразмер лотка можно исходя из суммарной площади поперечного сечения кабеля с помощью таблицы 5.

Таблица 5. Рекомендуемый типоразмер лотка в зависимости от суммарной площади поперечного сечения кабелей и проводов.

Высота лотка (мм)	50	80	100	150	200
Ширина лотка (мм)	Суммарная площадь поперечного сечения кабелей и проводов (мм ²)				
50	833	1333	1667	2500	3333
100	1667	2667	3333	5000	6667
150	2500	4000	5000	7500	10000
200	3333	5333	6667	10000	13333
300	5000	8000	10000	15000	20000
400	6667	10667	13333	20000	26667
500	8333	13333	16667	25000	33333
600	10000	16000	20000	30000	40000

Шаг 3. Расчет веса кабеля и безопасной рабочей нагрузки (БРН) кабеленесущих трасс.

Для выбранного на шаге 2 типоразмера лотка необходимо подобрать тип лотка, крепежные и несущие элементы системы, обеспечивающие безопасную эксплуатацию при механической нагрузке.

Испытания несущей способности кабельных трасс проводятся по ГОСТ Р 52868-2007 «Системы кабельных лотков и системы кабельных лестниц для прокладки кабелей. Общие технические требования и методы испытаний».

Согласно ГОСТ Р 52868-2007 безопасная рабочая нагрузка (БРН) – это максимальная нагрузка, которая может быть безопасно приложена к кабеленесущей системе в нормальных условиях. На Графиках №1-10 указаны рекомендуемые расстояния между опорами для листового лотка (м) при определенной нагрузке (кг) для прямых секций кабельных лотков, установленных в горизонтальной плоскости в горизонтальном направлении на одном пролете. В соответствующих таблицах приведены значения безопасной рабочей нагрузки.

При наружной прокладке кабельных лотков в районах со снеговыми осадками, кроме нагрузки от веса кабеля, необходимо также учесть снеговую нагрузку на лоток.

Таким образом, лоток выбирается из условия

$$Q_{\max} > Q_{\text{снег}} + Q_{\text{каб}}$$

где $Q_{\max}$ – безопасная рабочая нагрузка (БРН) лотка,

$Q_{\text{снег}}$ - снеговая нагрузка, определяемая по формуле: $Q_{\text{снег}} = P_c * (B / 1\,000)$

B – ширина лотка, мм

P_c – снеговая нагрузка, кг/м² (выбирается для района строительства согласно СП 20.13330.2016 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия»)

Суммарная нагрузка от веса кабелей и проводов в лотке рассчитывается по формуле: $Q_{\text{каб}} = \sum_{i=1}^N M_i$, где N – кол-во кабелей / проводов в лотке.

M_i – вес погонного метра кабеля, кг/м.

Вес одного метра основных марок кабелей и проводов указан в таблице 6. Для проводов и кабелей отсутствующих в таблице уточняйте данные у производителя.

Таблица 6. Удельный вес погонного метра кабелей и проводов

Силовой провод			Изолированный силовой кабель			Слаботочный кабель		
Тип (число жил x площадь номинального сечения в мм2)	Диаметр, мм	Вес (М) кг/пм	Тип (число жил x площадь номинального сечения в мм2)	Диаметр, мм	Вес (М) кг/пм	Тип (число жил x площадь номинального сечения в мм2)	Диаметр, мм	Вес (М) кг/пм
1x4	6,5	0,080	1x10	10,5	0,18	UTP Кат. 5	8,0	0,060
1x6	7,0	0,105	1x16	11,5	0,24	UTP Кат. 6	8,0	0,060
1x10	8,0	0,155	1x25	12,5	0,35	Коакс.	6,8	0,060
1x16	9,5	0,230	1x35	13,5	0,46	2x2x0,6	5,0	0,030
1x25	12,5	0,330	1x50	15,5	0,60	4x2x0,6	5,5	0,035
3x1,5	8,5	0,135	1x70	16,5	0,8	6x2x0,6	6,5	0,050
3x2,5	9,5	0,190	1x95	18,5	1,10	10x2x0,6	7,5	0,065
3x4	11,0	0,265	1x120	20,5	1,35	20x2x0,6	9,0	0,110
4x1,5	9,0	0,160	1x150	22,5	1,65	40x2x0,6	11,0	0,200
4x2,5	10,5	0,230	1x185	25,0	2,00	60x2x0,6	13,0	0,275
4x4	12,5	0,330	1x240	28,0	2,60	100x2x0,6	17,0	0,445
4x10	16,5	0,690	3x1,5	11,5	0,19	2x2x0,8	6,0	0,040
4x16	19,0	1,090	3x2,5	12,5	0,24	4x2x0,8	7,0	0,055
4x25	23,5	1,640	3x10	17,5	0,58	6x2x0,8	8,5	0,080
4x35	26,0	2,090	3x16	19,5	0,81	10x2x0,8	9,5	0,150
5x1,5	9,5	0,190	3x50	26,0	1,80	20x2x0,8	13,0	0,250
5x2,5	11,0	0,270	3x70	30,0	2,40	40x2x0,8	16,5	0,380
5x4	13,5	0,410	3x120	36,0	4,00	60x2x0,8	20,0	0,540
5x6	14,5	0,540	4x1,5	12,5	0,22	100x2x0,8	25,5	0,875
5x10	18,0	0,850	4x2,5	13,5	0,29	200x2x0,8	32,0	1,790
5x16	21,5	1,350	4x6	16,5	0,40			
5x25	26,0	1,990	4x10	18,5	0,66			
7x1,5	10,5	0,235	4x16	21,5	1,05			
7x2,5	13,0	0,350	4x25	25,5	1,60			
			4x35	28,0	1,75			
			4x50	30,0	2,30			
			4x70	34,0	3,10			
			4x95	39,0	4,20			
			4x120	42,0	5,20			
			4x150	47,0	6,40			
			4x185	52,0	8,05			
			4x240	58,0	11,00			
			5x1,5	13,5	0,27			
			5x2,5	14,5	0,35			
			5x6	18,5	0,61			
			5x10	20,5	0,88			
			5x16	22,5	1,25			
			5x25	27,5	1,95			
			5x35	34,0	2,40			
			5x50	40,0	3,50			

Для проектирования кабеленесущей трассы необходимо рассчитать допустимые нагрузки на крепежные элементы системы - кронштейны, консоли и подвесы. Для точного расчета нагрузки требуется учесть все воздействующие на трассу факторы.

Нагрузка на стеновые консоли и кронштейны

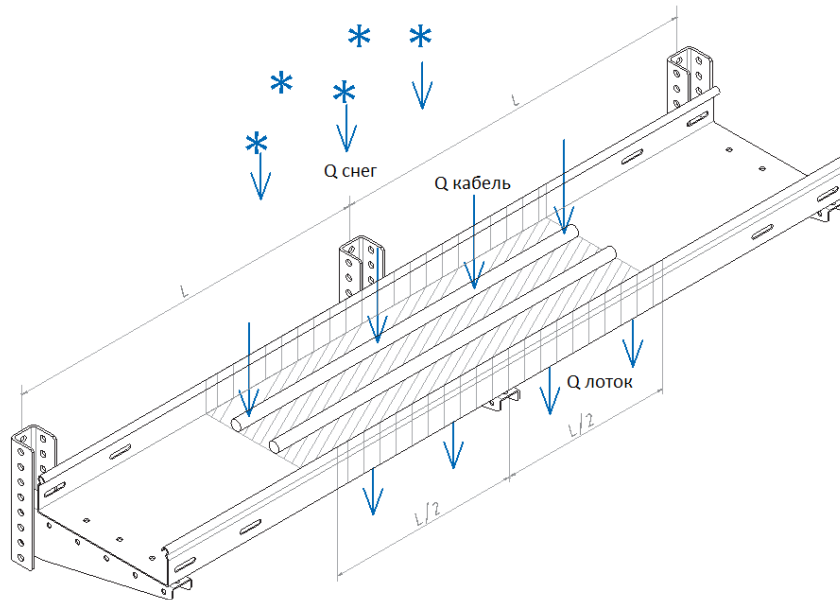


Рис 1. Стеновые кронштейны

$$P_{\max} \geq (Q_{\text{каб}} + Q_{\text{лот}} + Q_{\text{снег}}) * L_{\text{опор}} + P_{\text{доп}}$$

где: (ед.изм - кг/м)

$P_{\max}$ – безопасная рабочая нагрузка, кг

$Q_{\text{каб}}$ – Суммарная нагрузка от веса кабелей и проводов, кг/м

$Q_{\text{лотка}}$ – Удельный вес лотков, с учетом крышки и разделителей, кг/м

Указан в таблицах технических характеристик в каталоге;

$Q_{\text{снег}}$ – удельный вес снега (см. расчет на шаге 2); кг/м

$L_{\text{опор}}$ – расстояние между опорами (м).

$P_{\text{доп}}$ – дополнительная нагрузка (аксессуары, метизы, монтажные коробки, скобы и другие элементы, добавляющие вес трассы на рассматриваемом пролете) (кг).

Если у консоли (кронштейна) вылет значительно больше, чем ширина лотка и лоток располагается на краю, нагрузка рассчитывается по формуле:

$$P_{\max} \geq P_{\text{груз}} * (L_{\text{кон}} / (2 L_{\text{кон}} - B))$$

где:

$$P_{\text{груз}} = (Q_{\text{каб}} + Q_{\text{лоток}} + Q_{\text{снег}}) * L_{\text{опор}} + P_{\text{доп}}$$

$L_{\text{конс}}$ – длина консоли (кронштейна), м

B – ширина лотка, м

Нагрузка на потолочные стойки с консолями

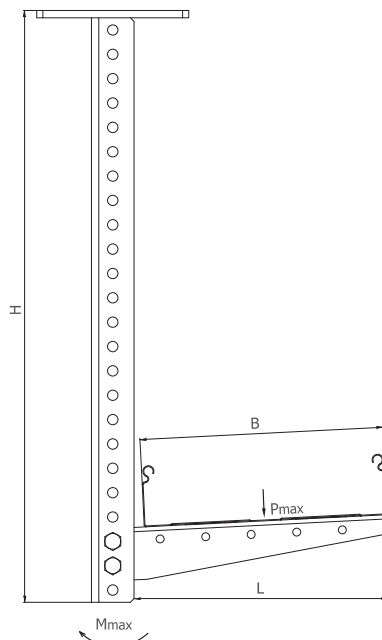


Рис. 2. Потолочная стойка с консолью

В технических характеристиках потолочных подвесов указана величина допустимого изгибающего момента – $M_{\max}$ в килограммах на метр ($\text{кг}\cdot\text{м}$). Она обозначает максимальный изгибающий момент стойки потолочного подвеса при размещении нагруженной кабельной трассы с одной стороны.

Изгибающий момент рассчитывается по формуле $M = P \cdot (L/2)$, где P – нагрузка на консоль, в кг, установленную в стойку потолочного подвеса.

L – длина консоли, м

Таким образом, нужно обеспечить условие: $M_{\max} \geq M$

В случае установки в стойку потолочного подвеса нескольких консолей суммируется изгибающий момент каждой из них.

$M = \sum_{i=1}^N M_i$, где N – кол-во подвесов.

M_i – изгибающий момент каждой консоли, $\text{кг}\cdot\text{м}$

Полученное значение M не должно превышать $M_{\max}$.

Если кабельные трассы с разной нагрузкой размещены с обеих сторон потолочного подвеса, необходимо рассчитать разницу изгибающих моментов. Полученное значение должно быть меньше либо равно $M_{\max}$.

В случае двусторонней установки кабельных трасс с одинаковыми изгибающими моментами максимальная нагрузка на стойку потолочного подвеса определяется несущей способностью подвеса и несущей способностью элементов крепления.

Кабеленесущая система монтируется на объекте в соответствии с действующей проектной и монтажной документацией, установка должна гарантировать надежность прокладки кабелей и проводов и исключать риск повреждения изоляции, устройств и аппаратуры.

Монтаж лотков осуществляется согласно требований СНиП 3.05.06-85. «Электротехнические устройства» и «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ)

(7-е издание), согласно пунктов:

п. 2.1.10, п. 2.1.11.– определения;

п. 2.1.61 - требования по заполнению лотка кабелем – ПУЭ;

п. 2.3.20 - требования по радиусам изгиба кабеля;

п. 2.3.112 - требования по прокладке кабелей в лотках;

п. 2.3.123 - требования по расстояниям между кабелями;

Глава 1.7 - заземление и защитные меры электробезопасности.

Возможный состав системы кабельных металлических лотков, фасонных секций, монтажных элементов и креплений к ним можно посмотреть в каталоге «ЛОТКИ».

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Ко всем видам работ допускаются исключительно квалифицированные специалисты, прошедшие обучение.

При создании огнестойких систем учитывайте требуемые предписания противопожарной защиты! В данной инструкции не рассматриваются подлежащие соблюдению нормы противопожарной защиты.

Между двумя точками опоры запрещается использовать элементы трассы с двумя и более соединителями.



Опасность падения!

Возможен выход кабеленесущих систем из строя при их использовании в качестве дорожки, лестницы или мостика. Нагрузочные данные производителя и нормативы не рассчитаны на человеческий вес! Обрушение системы может привести к тяжелым травмам. Не подвергайте кабеленесущие системы воздействию вашего собственного веса, если только специалист по статическим нагрузкам не разрешил хождение по всей конструкции!



Удар электрическим током!

Опасный уровень напряжения при работе с электрооборудованием может стать причиной тяжелых травм или смерти.

Запрещается производить работы на элементах, находящихся под напряжением. Обязательным является ношение подходящей защитной одежды и постоянное соблюдение всех требуемых правил техники безопасности!



Порезы!

Удерживание или переноска кабеленесущих систем голыми руками, а также прикосновение к ним голыми руками могут привести к серьезным порезам.

Используйте подходящие защитные перчатки!

Лоток перфорированный замковый с высотой боковой стенки 50 мм

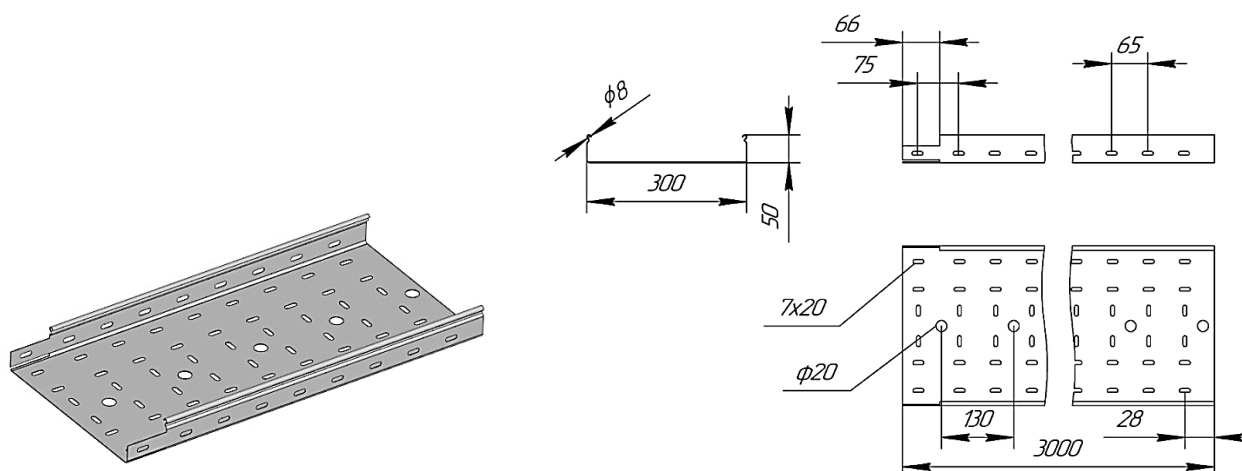


Рис. 3. Лоток перфорированный ЛМПО борт 50 мм

Назначение: построение кабельных трасс для прокладки проводов и кабелей.

Способ монтажа: лотки перфорированные ЛМПО соединяются внахлест с помощью разъемов «мама-папа». Крепятся между собой с помощью комплекта соединительного 6x10 Винт DIN 7985, Гайка М6С6 DIN 6923. Количество соединительных комплектов указано в таблице 7.

Таблица 7.

Наименование	Количество на основание	Количество на боковые стенки	Общее количество на 1 стык
ЛМПО 50x50x3000	1	2	3
ЛМПО 100x50x3000	2	2	4
ЛМПО 150x50x3000	2	2	4
ЛМПО 200x50x3000	2	2	4
ЛМПО 250x50x3000	2	2	4
ЛМПО 300x50x3000	2	2	4
ЛМПО 400x50x3000	4	2	6
ЛМПО 500x50x3000	4	2	6
ЛМПО 600x50x3000	4	2	6

Тип исполнения:

- исполнение: без индекса – сталь 08пс, оцинкованная по методу Сендзимира (стандартное исполнение).
- исполнение: HZ - горячее цинкование, методом погружения после изготовления (под заказ).
- исполнение: INOX - нержавеющая сталь (под заказ).
- исполнение: RAL – порошковая покраска в цвет по RAL (под заказ).

Лотки перфорированные ЛМПО выпускаются в стандартной длине L-3000 мм, лотки длиной L-2000 мм, L-2500 мм выпускаются под заказ во всех исполнениях.

Таблица 8. Таблица значений объема и веса 1 метра лотка перфорированного ЛМПО с высотой боковой стенки 50 мм.

Наименование	Ширина, мм	Высота, мм	Объем 1м, м³	Вес 1м, толщ. 0,7 мм, кг	Вес 1м, толщ. 0,8 мм, кг	Вес 1м, толщ. 1,0 мм, кг	Вес 1м, толщ. 1,2 мм, кг	Вес 1м, толщ. 1,5 мм, кг
ЛМПО	50	50	0,0025	0,97	1,10	1,34	1,63	2,0
ЛМПО	100	50	0,0050	1,26	1,43	1,74	2,12	2,6
ЛМПО	150	50	0,0075	1,55	1,76	2,15	2,61	3,2
ЛМПО	200	50	0,0100	1,84	2,09	2,55	3,10	3,8
ЛМПО	250	50	0,0125	2,14	2,43	2,97	3,61	4,43
ЛМПО	300	50	0,0150	2,42	2,75	3,36	4,09	5
ЛМПО	400	50	0,0200	3,00	3,41	4,16	5,07	6,2
ЛМПО	500	50	0,0250	3,58	4,07	4,97	6,05	7,41
ЛМПО	600	50	0,0300	3,93	4,47	5,45	6,64	8,13

График испытаний лотков перфорированных ЛМПО с высотой борта 50 мм на БРН по ГОСТ Р 52868-2007 п. 10.4

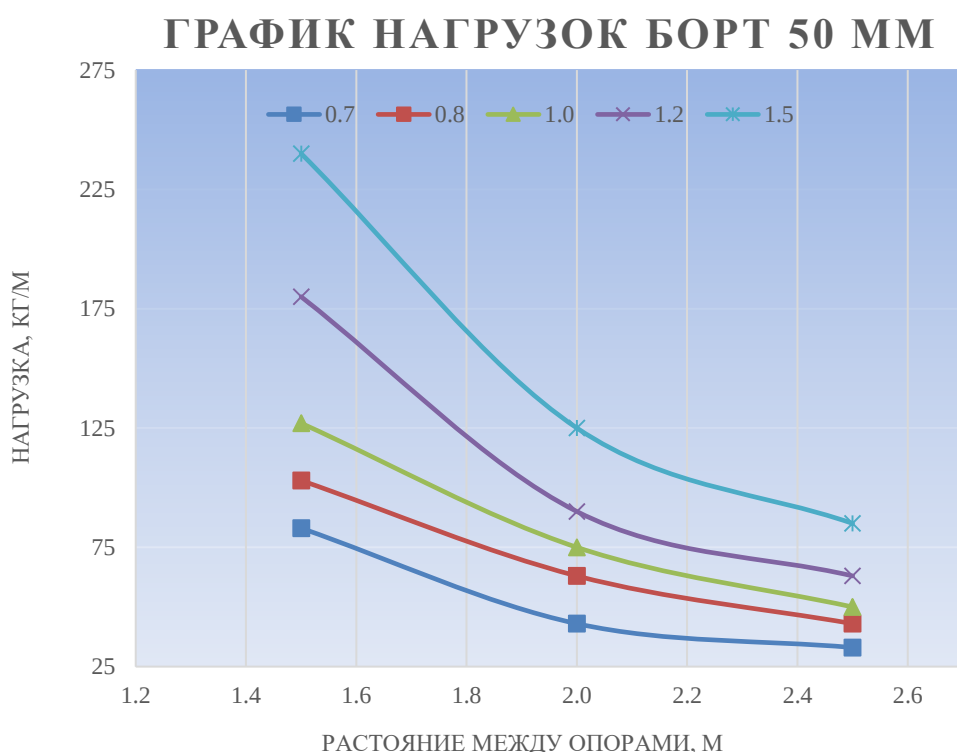


Таблица 9

Наименование	Ширина, мм	Высота, мм	Толщина стали, мм	Нагрузка БРН (Q _{max} , кг/м) при расстоянии между опорами		
				1,5 м	2,0 м	2,5 м
ЛМПО 50x50x3000	50	50	0,7	80	40	30
ЛМПО 50x50x3000	50	50	0,8	100	60	40
ЛМПО 50x50x3000	50	50	1,0	120	70	45
ЛМПО 50x50x3000	50	50	1,2	170	90	60
ЛМПО 100x50x3000	100	50	0,7	80	40	30
ЛМПО 100x50x3000	100	50	0,8	100	60	43
ЛМПО 100x50x3000	100	50	1,0	120	70	45
ЛМПО 100x50x3000	100	50	1,2	170	90	60
ЛМПО 150x50x3000	100	50	0,7	85	45	35
ЛМПО 150x50x3000	100	50	0,8	100	65	45
ЛМПО 150x50x3000	100	50	1,0	125	75	50
ЛМПО 150x50x3000	100	50	1,2	180	90	60

Наименование	Ширина, мм	Высота, мм	Толщина стали, мм	Нагрузка БРН (Q _{max} , кг/м) при расстоянии между опорами		
				1,5 м	2,0 м	2,5 м
ЛМПО 200х50х3000	200	50	0,7	85	45	35
ЛМПО 200х50х3000	200	50	0,8	105	65	45
ЛМПО 200х50х3000	200	50	1,0	135	80	50
ЛМПО 200х50х3000	200	50	1,2	190	95	65
ЛМПО 200х50х3000	200	50	1,5	250	125	85
ЛМПО 300х50х3000	300	50	0,7	85	45	35
ЛМПО 300х50х3000	300	50	0,8	105	65	45
ЛМПО 300х50х3000	300	50	1,0	135	80	55
ЛМПО 300х50х3000	300	50	1,2	190	95	65
ЛМПО 300х50х3000	300	50	1,5	250	130	90
ЛМПО 400х50х3000	400	50	0,8	100	60	40
ЛМПО 400х50х3000	400	50	1,0	135	80	55
ЛМПО 400х50х3000	400	50	1,2	190	95	65
ЛМПО 400х50х3000	400	50	1,5	250	130	90
ЛМПО 500х50х3000	500	50	1,0	125	70	50
ЛМПО 500х50х3000	500	50	1,2	170	85	60
ЛМПО 500х50х3000	500	50	1,5	240	120	80
ЛМПО 600х50х3000	600	50	1,2	170	85	60
ЛМПО 600х50х3000	600	50	1,5	230	120	80

Условия испытаний лотков перфорированных ЛМПО на безопасную рабочую нагрузку:

- для исполнений покрытие по Сендзимиру, RAL, HZ;
- испытания по ГОСТ Р 52868-2007 п. 10.4;
- расстояние от места стыка прямых секций в концевом пролете до опоры составляет 1/5-1/6 от длины пролета, схемы испытаний согласно ТУ 3449-002-70304115-2016;
- продольный прогиб не более 1/100 от длины пролета;
- поперечный прогиб не более 1/20 от ширины лотка;
- коэффициент запаса не менее 1,7 от заявленной нагрузки;
- нагрузочные характеристики на пролете 2,5 метра распространяются только на лотки длиной в 3 метра.

Лоток перфорированный замковый с высотой боковой стенки 80 мм

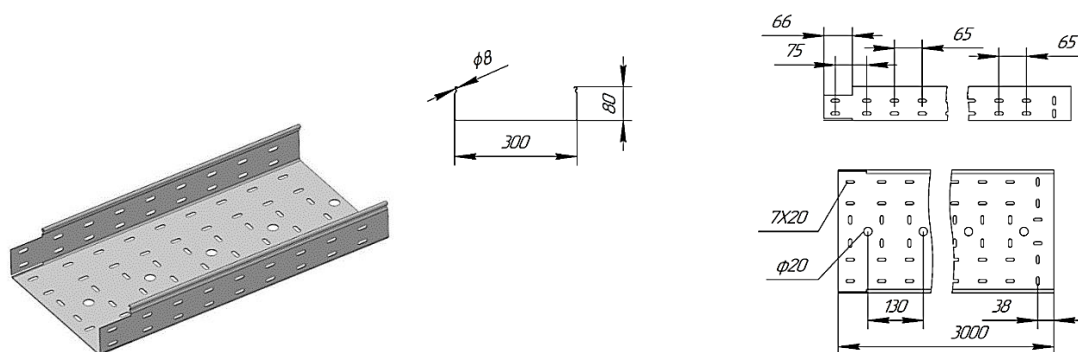


Рис. 4. Лоток перфорированный ЛМПО борт 80 мм

Назначение: построение кабельных трасс для прокладки проводов и кабелей.

Способ монтажа: лотки перфорированные ЛМПО соединяются внахлест с помощью разъемов «мама-папа». Крепятся между собой с помощью комплекта соединительного бх10 (Винт DIN 7985, Гайка М6С6 DIN 6923). Количество соединительных комплектов указано в таблице 10.

Таблица 10

Наименование	Количество на основание	Количество на боковые стенки	Общее количество на 1 стык
ЛМПО 100x80x3000	2	4	6
ЛМПО 150x80x3000	2	4	6
ЛМПО 200x80x3000	2	4	6
ЛМПО 250x80x3000	2	4	6
ЛМПО 300x80x3000	2	4	6
ЛМПО 400x80x3000	4	4	8
ЛМПО 500x80x3000	4	4	8
ЛМПО 600x80x3000	4	4	8

Тип исполнения:

- исполнение: без индекса – сталь 08пс, оцинкованная по методу Сендзимира (стандартное исполнение).
- исполнение: HZ - горячее цинкование, методом погружения после изготовления (под заказ).
- исполнение: INOX - нержавеющая сталь (под заказ).
- исполнение: RAL – порошковая покраска в цвет по RAL (под заказ).

Лотки перфорированные ЛМПО выпускаются в стандартной длине L-3000 мм, лотки длиной L-2000 мм, L-2500 мм выпускаются под заказ во всех исполнениях.

Таблица 11. Таблица значений объема и веса 1 метра лотка перфорированного ЛМПО с высотой боковой стенки 80 мм.

Наименование	Ширина, мм	Высота, мм	Объем 1м, м³	Вес 1м, толщ. 0,7 мм, кг	Вес 1м, толщ. 0,8 мм, кг	Вес 1м, толщ. 1,0 мм, кг	Вес 1м, толщ. 1,2 мм, кг	Вес 1м, толщ. 1,5 мм, кг
ЛМПО	100	80	0,008	1,61	1,83	2,23	2,71	3,32
ЛМПО	150	80	0,012	1,90	2,16	2,63	3,2	3,92
ЛМПО	200	80	0,016	2,19	2,49	3,03	3,69	4,52
ЛМПО	250	80	0,020	2,48	2,82	3,44	4,18	5,12
ЛМПО	300	80	0,024	2,77	3,15	3,84	4,67	5,72
ЛМПО	400	80	0,032	3,35	3,81	4,64	5,66	6,93
ЛМПО	500	80	0,040	3,93	4,47	5,45	6,64	8,13
ЛМПО	600	80	0,048	4,51	5,13	6,26	7,62	9,33

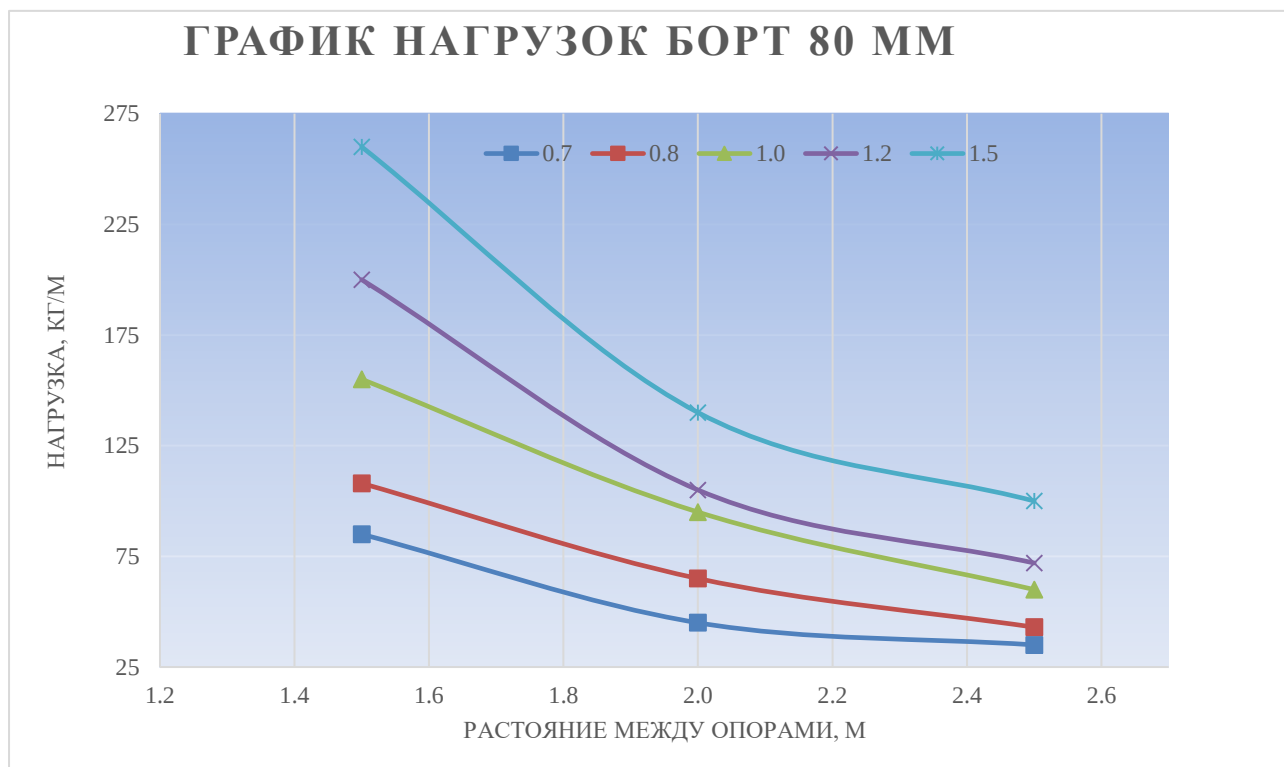


Таблица 12

Наименование	Ширина, мм	Высота, мм	Толщина стали, мм	Нагрузка БРН ($Q_{\max}$, кг/м) при расстоянии между опорами		
				1,5 м	2,0 м	2,5 м
ЛМПО 100x80x3000	100	80	0,7	83	43	30
ЛМПО 100x80x3000	100	80	0,8	105	63	40
ЛМПО 100x80x3000	100	80	1,0	150	85	60
ЛМПО 100x80x3000	100	80	1,2	200	100	70
ЛМПО 150x80x3000	150	80	0,7	85	45	35
ЛМПО 150x80x3000	150	80	0,8	105	65	43
ЛМПО 150x80x3000	150	80	1,0	155	90	60
ЛМПО 150x80x3000	150	80	1,2	200	100	70
ЛМПО 200x80x3000	200	80	0,7	85	45	35
ЛМПО 200x80x3000	200	80	0,8	110	65	45
ЛМПО 200x80x3000	200	80	1,0	160	95	60
ЛМПО 200x80x3000	200	80	1,2	210	110	75
ЛМПО 200x80x3000	200	80	1,5	270	140	95
ЛМПО 300x80x3000	300	80	0,7	88	45	35
ЛМПО 300x80x3000	300	80	0,8	110	68	45
ЛМПО 300x80x3000	300	80	1,0	160	95	65
ЛМПО 300x80x3000	300	80	1,2	215	110	75
ЛМПО 300x80x3000	300	80	1,5	280	150	105
ЛМПО 400x80x3000	400	80	0,8	110	65	45
ЛМПО 400x80x3000	400	80	1,0	150	90	60
ЛМПО 400x80x3000	400	80	1,2	215	110	75
ЛМПО 400x80x3000	400	80	1,5	270	145	100
ЛМПО 500x80x3000	500	80	1,0	150	90	60
ЛМПО 500x80x3000	500	80	1,2	195	100	70
ЛМПО 500x80x3000	500	80	1,5	260	140	95
ЛМПО 600x80x3000	600	80	1,2	190	95	70
ЛМПО 600x80x3000	600	80	1,5	250	130	90

Условия испытаний лотков перфорированных ЛМПО на безопасную рабочую нагрузку:

- для исполнений 1, 2 и 4;
- испытания по ГОСТ Р 52868-2007 п. 10.4;
- расстояние от места стыка прямых секций в концевом пролете до опоры составляет 1/4-1/5 от длины пролета, схемы испытаний согласно ТУ 3449-002-70304115-2016;
- продольный прогиб не более 1/100 от длины пролета;
- поперечный прогиб не более 1/20 от ширины лотка;
- коэффициент запаса не менее 1,7 от заявленной нагрузки;
- нагрузочные характеристики на пролете 2,5 метра распространяются только на лотки длиной 3 метра.

Лоток перфорированный замковый с высотой боковой стенки 100 мм

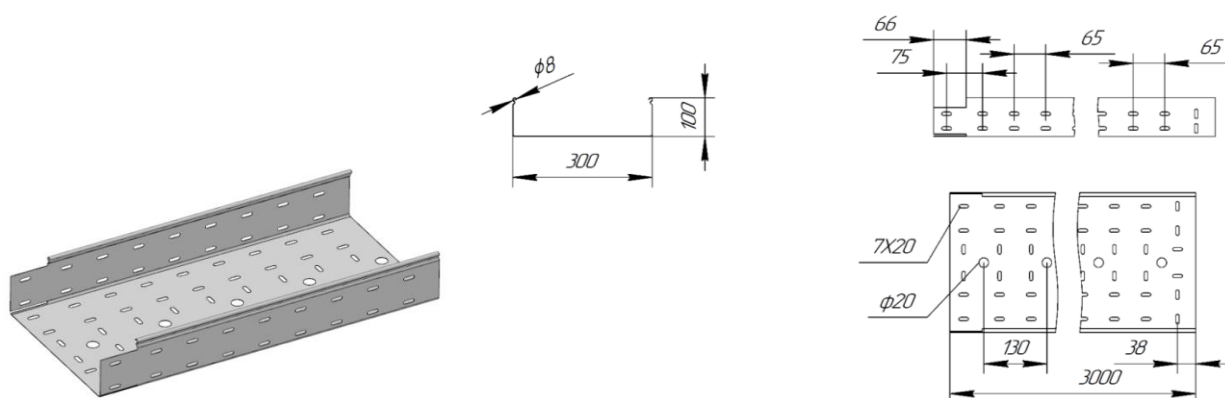


Рис. 5. Лоток перфорированный ЛМПО борт 100 мм

Назначение: построение кабельных трасс для прокладки проводов и кабелей.

Способ монтажа: лотки перфорированные ЛМПО соединяются внахлест с помощью разъемов «мама-папа». Крепятся между собой с помощью комплекта соединительного 6x10 (Винт DIN 7985, Гайка М6С6 DIN 6923). Количество соединительных комплектов указано в таблице 13.

Таблица 13

Наименование	Количество на основание	Количество на боковые стенки	Общее количество на 1 стык
ЛМПО 100x100x3000	2	4	6
ЛМПО 150x100x3000	2	4	6
ЛМПО 200x100x3000	2	4	6
ЛМПО 250x100x3000	2	4	6
ЛМПО 300x100x3000	2	4	6
ЛМПО 400x100x3000	4	4	8
ЛМПО 500x100x3000	4	4	8
ЛМПО 600x100x3000	4	4	8

Тип исполнения:

- исполнение: без индекса – сталь 08пс, оцинкованная по методу Сендзимира (стандартное исполнение).
- исполнение: HZ - горячее цинкование, методом погружения после изготовления (под заказ).
- исполнение: INOX - нержавеющая сталь (под заказ).
- исполнение: RAL – порошковая покраска в цвет по RAL (под заказ).

Лотки перфорированные ЛМПО выпускаются в стандартной длине L-3000 мм, лотки длиной L-2000 мм, L-2500 мм выпускаются под заказ во всех исполнениях.

Таблица 14. Таблица значений объема и веса 1 метра лотка, перфорированного серии ЛМПО с высотой боковой стенки 100 мм.

Наименование	Ширина, мм	Высота, мм	Объем 1м, м ³	Вес 1м, толщ. 0,7 мм, кг	Вес 1м, толщ. 0,8 мм, кг	Вес 1м, толщ. 1,0 мм, кг	Вес 1м, толщ. 1,2 мм, кг	Вес 1м, толщ. 1,5 мм, кг
ЛМПО	100	100	0,010	1,84	2,09	2,55	3,10	3,8
ЛМПО	150	100	0,015	2,14	2,43	2,97	3,61	4,43
ЛМПО	200	100	0,020	2,42	2,75	3,36	4,09	5,00
ЛМПО	250	100	0,025	2,72	3,10	3,77	4,60	5,63
ЛМПО	300	100	0,030	3,00	3,41	4,16	5,07	6,2
ЛМПО	400	100	0,040	3,58	4,07	4,97	6,05	7,41
ЛМПО	500	100	0,050	4,17	4,74	5,77	7,03	8,61
ЛМПО	600	100	0,060	4,75	5,40	6,58	8,01	9,81

График испытаний лотков перфорированных ЛМПО с высотой борта 100 мм на БРН по ГОСТ Р 52868-2007 п. 10.4

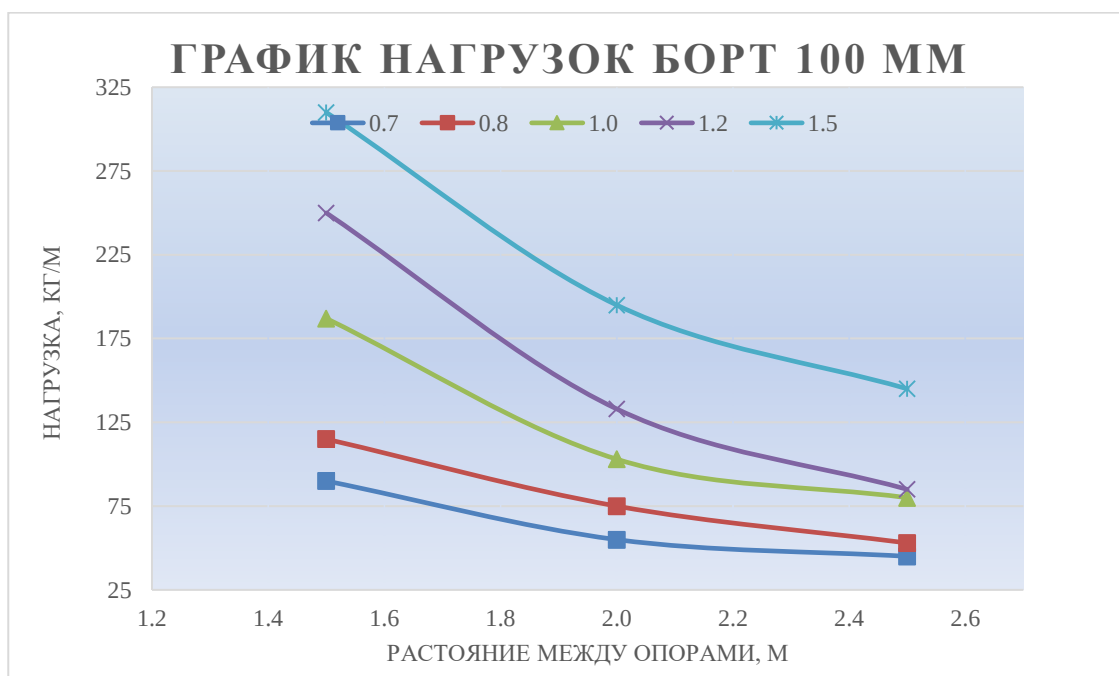


Таблица 15

Наименование	Ширин а, мм	Высота, мм	Толщина стали, мм	Нагрузка БРН (Q _{max} , кг/м) при расстоянии между опорами		
				1,5 м	2,0 м	2,5 м
ЛМПО 100х100х3000	100	100	0,7	85	50	40
ЛМПО 100х100х3000	100	100	0,8	110	73	50
ЛМПО 100х100х3000	100	100	1,0	185	95	75
ЛМПО 100х100х3000	100	100	1,2	240	130	85
ЛМПО 150х100х3000	150	100	0,7	90	55	40
ЛМПО 150х100х3000	150	100	0,8	115	75	53
ЛМПО 150х100х3000	150	100	1,0	190	100	85
ЛМПО 150х100х3000	150	100	1,2	250	135	90
ЛМПО 200х100х3000	200	100	0,7	95	55	45
ЛМПО 200х100х3000	200	100	0,8	120	75	53
ЛМПО 200х100х3000	200	100	1,0	190	105	85
ЛМПО 200х100х3000	200	100	1,2	260	140	95

ЛМПО 200х100х3000	200	100	1,5	310	200	160
ЛМПО 300х100х3000	300	100	0,7	95	55	45
ЛМПО 300х100х3000	300	100	0,8	120	75	53
ЛМПО 300х100х3000	300	100	1,0	190	105	85
ЛМПО 300х100х3000	300	100	1,2	260	140	95
ЛМПО 300х100х3000	300	100	1,5	320	210	170
ЛМПО 400х100х3000	400	100	0,8	115	75	53
ЛМПО 400х100х3000	400	100	1,0	190	105	85
ЛМПО 400х100х3000	400	100	1,2	250	130	90
ЛМПО 400х100х3000	400	100	1,5	320	200	160
ЛМПО 500х100х3000	500	100	1,0	170	90	65
ЛМПО 500х100х3000	500	100	1,2	240	120	75
ЛМПО 500х100х3000	500	100	1,5	300	180	130
ЛМПО 600х100х3000	600	100	1,2	240	120	75
ЛМПО 600х100х3000	600	100	1,5	300	180	130

Условия испытаний лотков перфорированных ЛМПО на безопасную рабочую нагрузку:

- для исполнений 1, 2 и 4;
- испытания по ГОСТ Р 52868-2007 п. 10.4;
- расстояние от места стыка прямых секций в концевом пролете до опоры составляет 1/4-1/5 от длины пролета, схемы испытаний согласно ТУ 3449-002-70304115-2016;
- продольный прогиб не более 1/100 от длины пролета;
- поперечный прогиб не более 1/20 от ширины лотка;
- коэффициент запаса не менее 1,7 от заявленной нагрузки;
- нагрузочные характеристики на пролете 2,5 метра распространяются только на лотки длиной 3 метра.

Значения БРН для лотков с высотой боковой стенки 100 мм получены при использовании на стыках лотков, соединителей лотков усиленных 100 мм, или соединителей лотков боковых с дополнительным нижним креплением 100 мм, толщиной 1 мм, 1,5 мм.

Лоток неперфорированный замковый с высотой боковой стенки 50 мм

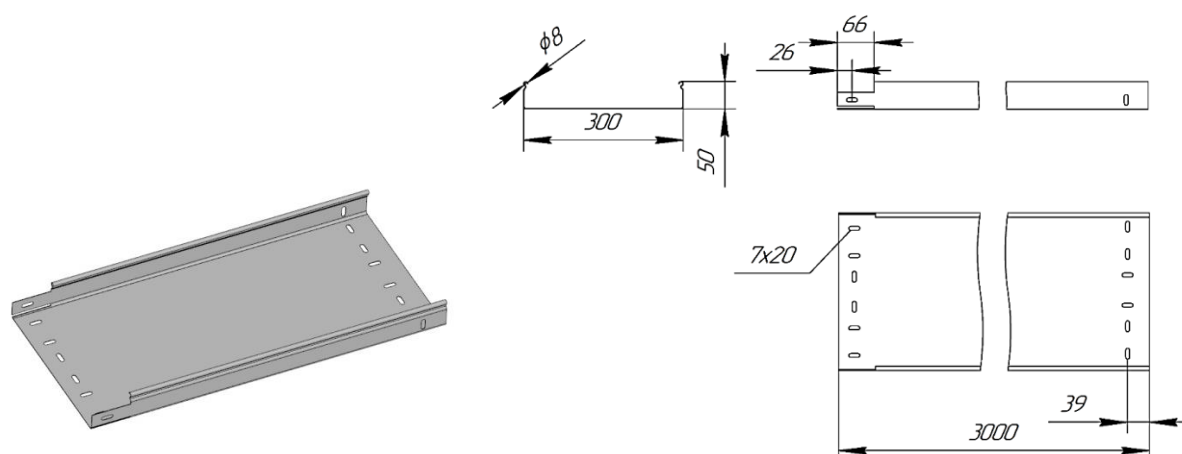


Рис. 6. Лоток неперфорированный ЛМНО борт 50 мм

Назначение: построение кабельных трасс для прокладки проводов и кабелей.

Способ монтажа: лотки неперфорированные ЛМНО соединяются внахлест с помощью разъемов «мама-папа». Крепятся между собой с помощью комплекта соединительного 6х10 (Винт DIN 7985, Гайка М6С6 DIN 6923). Количество соединительных комплектов указано в таблице 16.

Таблица 16

Наименование	Количество на основание	Количество на боковые стенки	Общее количество на 1 стык
ЛМНО 50х50х3000	1	2	3
ЛМНО 100х50х3000	2	2	4
ЛМНО 150х50х3000	2	2	4
ЛМНО 200х50х3000	2	2	4
ЛМНО 250х50х3000	2	2	4
ЛМНО 300х50х3000	2	2	4
ЛМНО 400х50х3000	4	2	6
ЛМНО 500х50х3000	4	2	6
ЛМНО 600х50х3000	4	2	6

Тип исполнения:

- исполнение: без индекса – сталь 08пс, оцинкованная по методу Сендзимира (стандартное исполнение).
- исполнение: HZ - горячее цинкование, методом погружения после изготовления (под заказ).
- исполнение: INOX - нержавеющая сталь (под заказ).
- исполнение: RAL – порошковая покраска в цвет по RAL (под заказ).

Лотки неперфорированные ЛМНО выпускаются в стандартной длине L-3000 мм, лотки длиной L-2000 мм, L-2500 мм выпускаются под заказ во всех исполнениях.

Таблица 17. Таблица значений объема и веса 1 метра лотка неперфорированного ЛМНО с высотой боковой стенки 50 мм.

Наименование	Ширин а, мм	Высот а, мм	Объе м 1м, м³	Вес 1м, толщ. 0,7 мм, кг	Вес 1м, толщ. 0,8 мм, кг	Вес 1м, толщ.1, 0 мм, кг	Вес 1м, толщ.1,2 мм, кг	Вес 1м, толщ.1,5 мм, кг
ЛМНО	50	50	0,0025	0,97	1,10	1,34	1,63	2,0
ЛМНО	100	50	0,0050	1,26	1,43	1,74	2,12	2,6
ЛМНО	150	50	0,0075	1,55	1,76	2,15	2,61	3,2
ЛМНО	200	50	0,0100	1,84	2,09	2,55	3,10	3,8
ЛМНО	250	50	0,0125	2,14	2,43	2,97	3,61	4,43
ЛМНО	300	50	0,0150	2,42	2,75	3,36	4,09	5
ЛМНО	400	50	0,0200	3,00	3,41	4,16	5,07	6,2
ЛМНО	500	50	0,0250	3,58	4,07	4,97	6,05	7,41
ЛМНО	600	50	0,0300	3,93	4,47	5,45	6,64	8,13

График испытаний лотков неперфорированных ЛМНО с высотой борта 50 мм на БРН по ГОСТ Р 52868-2007 п. 10.4

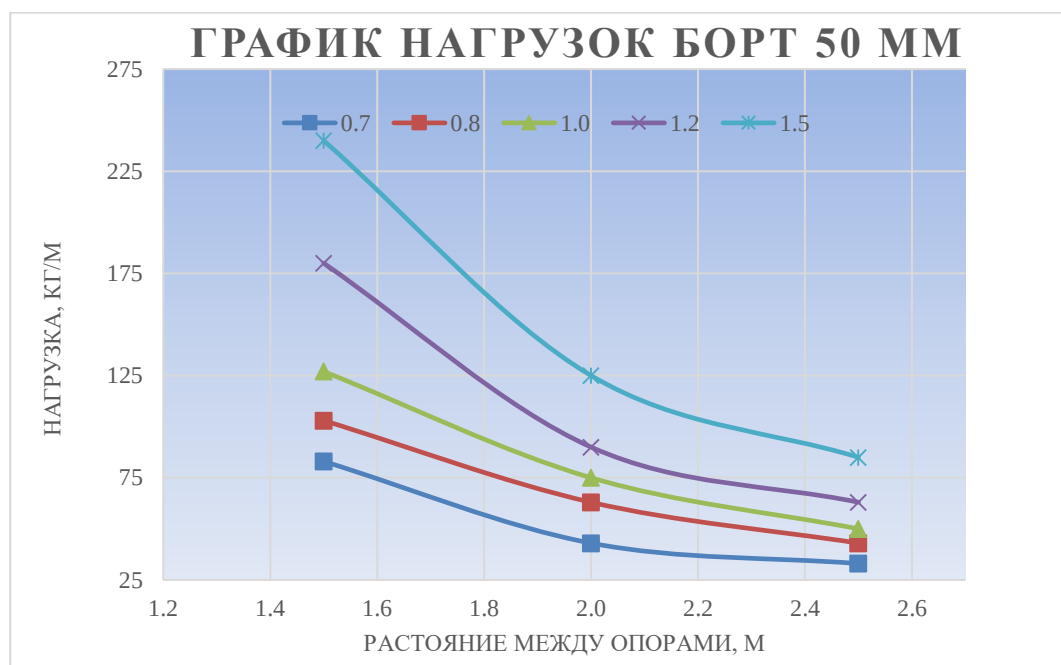


Таблица 18

Наименование	Ширин а, мм	Высота, мм	Толщина стали, мм	Нагрузка БРН ($Q_{\max}$, кг/м) при расстоянии между опорами		
				1,5 м	2,0 м	2,5 м
ЛМНО 50x50x3000	50	50	0,7	80	40	30
ЛМНО 50x50x3000	50	50	0,8	100	60	40
ЛМНО 50x50x3000	50	50	1,0	120	70	45
ЛМНО 50x50x3000	50	50	1,2	170	90	60
ЛМНО 100x50x3000	100	50	0,7	80	40	30
ЛМНО 100x50x3000	100	50	0,8	100	60	43
ЛМНО 100x50x3000	100	50	1,0	120	70	45
ЛМНО 100x50x3000	100	50	1,2	170	90	60
ЛМНО 150x50x3000	100	50	0,7	85	45	35
ЛМНО 150x50x3000	100	50	0,8	100	65	45
ЛМНО 150x50x3000	100	50	1,0	125	75	50
ЛМНО 150x50x3000	100	50	1,2	180	90	60
ЛМНО 200x50x3000	200	50	0,7	85	45	35
ЛМНО 200x50x3000	200	50	0,8	105	65	45

Наименование	Ширина, мм	Высота, мм	Толщина стали, мм	Нагрузка БРН (Q _{max} , кг/м) при расстоянии между опорами		
				1,5 м	2,0 м	2,5 м
ЛМНО 200х50х3000	200	50	1,0	135	80	50
ЛМНО 200х50х3000	200	50	1,2	190	95	65
ЛМНО 200х50х3000	200	50	1,5	250	125	85
ЛМНО 300х50х3000	300	50	0,7	85	45	35
ЛМНО 300х50х3000	300	50	0,8	105	65	45
ЛМНО 300х50х3000	300	50	1,0	135	80	55
ЛМНО 300х50х3000	300	50	1,2	190	95	65
ЛМНО 300х50х3000	300	50	1,5	250	130	90
ЛМНО 400х50х3000	400	50	0,8	100	60	40
ЛМНО 400х50х3000	400	50	1,0	135	80	55
ЛМНО 400х50х3000	400	50	1,2	190	95	65
ЛМНО 400х50х3000	400	50	1,5	250	130	90
ЛМНО 500х50х3000	500	50	1,0	125	70	50
ЛМНО 500х50х3000	500	50	1,2	170	85	60
ЛМНО 500х50х3000	500	50	1,5	240	120	80
ЛМНО 600х50х3000	600	50	1,2	170	85	60
ЛМНО 600х50х3000	600	50	1,5	230	120	80

Условия испытаний лотков неперфорированных ЛМНО на безопасную рабочую нагрузку:

- для исполнений 1, 2 и 4;
- испытания по ГОСТ Р 52868-2007 п. 10.4;
- расстояние от места стыка прямых секций в концевом пролете до опоры составляет 1/4-1/5 от длины пролета, схемы испытаний согласно ТУ 3449-002-70304115-2016;
- продольный прогиб не более 1/100 от длины пролета;
- поперечный прогиб не более 1/20 от ширины лотка;
- коэффициент запаса не менее 1,7 от заявленной нагрузки;
- нагрузочные характеристики на пролете 2,5 метра распространяются только на лотки длиной 3 метра.

Лоток неперфорированный замковый с высотой боковой стенки 80 мм

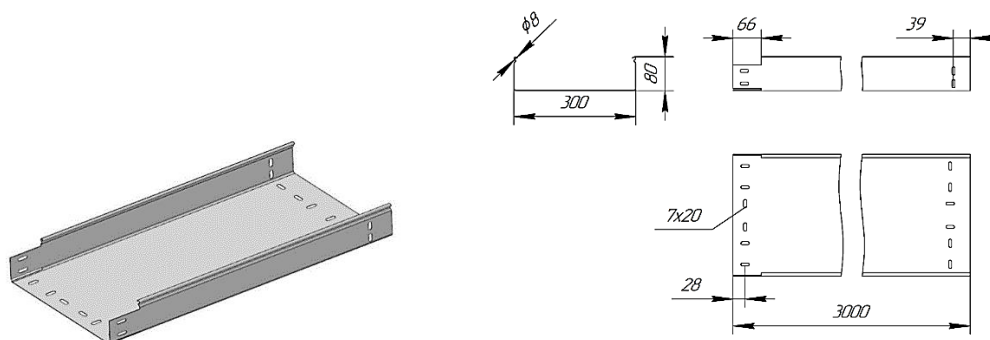


Рис. 7. Лоток неперфорированный ЛМНО борт 80 мм

Назначение: построение кабельных трасс для прокладки проводов и кабелей.

Способ монтажа: лотки неперфорированные ЛМНО соединяются внахлест с помощью разъемов «мама-папа». Крепятся между собой с помощью комплекта соединительного 6х10 (Винт DIN 7985, Гайка М6С6 DIN 6923). Количество соединительных комплектов указано в таблице 19.

Таблица 19

Наименование	Количество на основание	Количество на боковые стенки	Общее количество на 1 стык
ЛМНО 100х80х3000	2	4	6
ЛМНО 150х80х3000	2	4	6
ЛМНО 200х80х3000	2	4	6
ЛМНО 250х80х3000	2	4	6
ЛМНО 300х80х3000	2	4	6
ЛМНО 400х80х3000	4	4	8
ЛМНО 500х80х3000	4	4	8
ЛМНО 600х80х3000	4	4	8

Тип исполнения:

- исполнение: без индекса – сталь 08пс, оцинкованная по методу Сендзимира (стандартное исполнение).
- исполнение: HZ - горячее цинкование, методом погружения после изготовления (под заказ).
- исполнение: INOX - нержавеющая сталь (под заказ).
- исполнение: RAL – порошковая покраска в цвет по RAL (под заказ).

Лотки неперфорированные ЛМНО выпускаются в стандартной длине L-3000 мм, лотки длиной L-2000 мм, L-2500 мм выпускаются под заказ во всех исполнениях.

Таблица 20. Таблица значений объема и веса 1 метра лотка неперфорированного ЛМНО с высотой боковой стенки 80 мм.

Наименование	Ширина, мм	Высота, мм	Объем 1м, м³	Вес 1м, толщ. 0,7 мм, кг	Вес 1м, толщ. 0,8 мм, кг	Вес 1м, толщ. 1,0 мм, кг	Вес 1м, толщ. 1,2 мм, кг	Вес 1м, толщ. 1,5 мм, кг
ЛМНО	100	80	0,008	1,61	1,83	2,23	2,71	3,32
ЛМНО	150	80	0,012	1,90	2,16	2,63	3,2	3,92
ЛМНО	200	80	0,016	2,19	2,49	3,03	3,69	4,52
ЛМНО	250	80	0,020	2,48	2,82	3,44	4,18	5,12
ЛМНО	300	80	0,024	2,77	3,15	3,84	4,67	5,72
ЛМНО	400	80	0,032	3,35	3,81	4,64	5,66	6,93
ЛМНО	500	80	0,040	3,93	4,47	5,45	6,64	8,13
ЛМНО	600	80	0,048	4,51	5,13	6,26	7,62	9,33

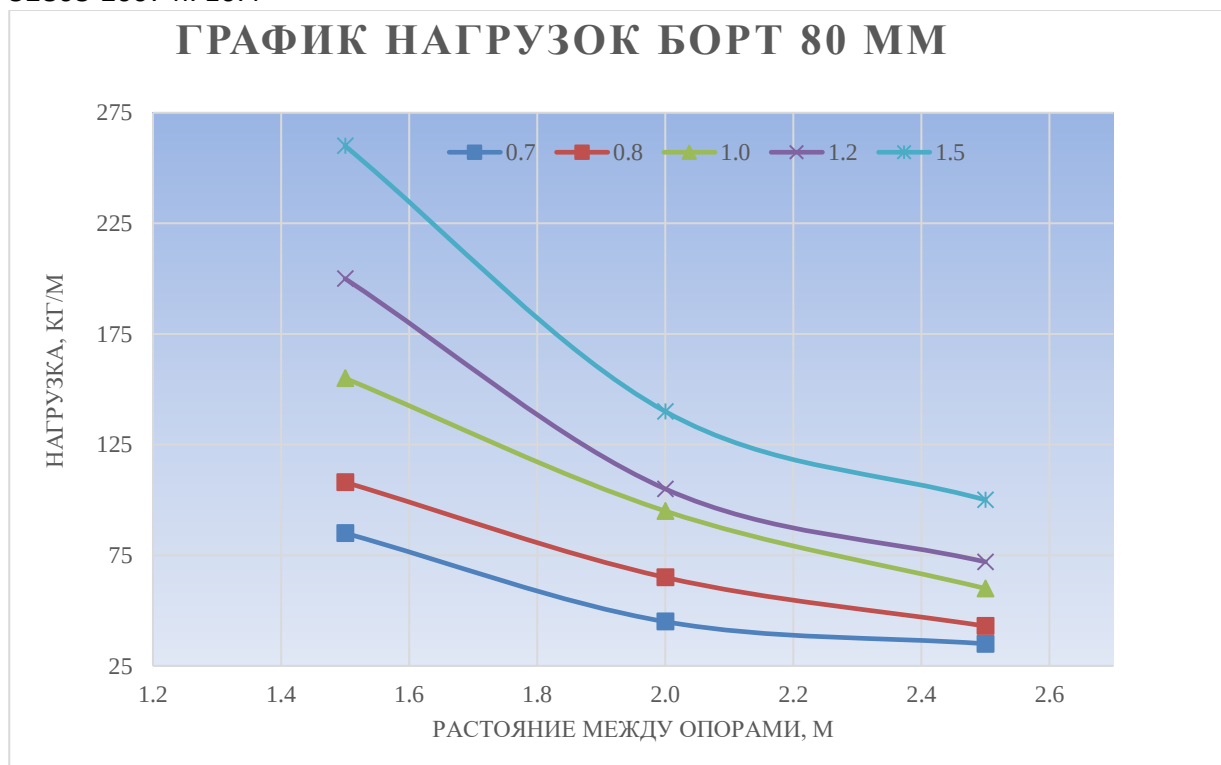


Таблица 21

Наименование	Ширин а, мм	Высота, мм	Толщина стали, мм	Нагрузка БРН (Q _{max} , кг/м) при расстоянии между опорами		
				1,5 м	2,0 м	2,5 м
ЛМНО 100х80х3000	100	80	0,7	83	43	30
ЛМНО 100х80х3000	100	80	0,8	105	63	40
ЛМНО 100х80х3000	100	80	1,0	150	85	60
ЛМНО 100х80х3000	100	80	1,2	200	100	70
ЛМНО 150х80х3000	150	80	0,7	85	45	35
ЛМНО 150х80х3000	150	80	0,8	105	65	43
ЛМНО 150х80х3000	150	80	1,0	155	90	60
ЛМНО 150х80х3000	150	80	1,2	200	100	70
ЛМНО 200х80х3000	200	80	0,7	85	45	35
ЛМНО 200х80х3000	200	80	0,8	110	65	45
ЛМНО 200х80х3000	200	80	1,0	160	95	60
ЛМНО 200х80х3000	200	80	1,2	210	110	75
ЛМНО 200х80х3000	200	80	1,5	270	140	95
ЛМНО 300х80х3000	300	80	0,7	88	45	35
ЛМНО 300х80х3000	300	80	0,8	110	68	45
ЛМНО 300х80х3000	300	80	1,0	160	95	65
ЛМНО 300х80х3000	300	80	1,2	215	110	75
ЛМНО 300х80х3000	300	80	1,5	280	150	105
ЛМНО 400х80х3000	400	80	0,8	110	65	45
ЛМНО 400х80х3000	400	80	1,0	150	90	60
ЛМНО 400х80х3000	400	80	1,2	215	110	75
ЛМНО 400х80х3000	400	80	1,5	270	145	100
ЛМНО 500х80х3000	500	80	1,0	150	90	60
ЛМНО 500х80х3000	500	80	1,2	195	100	70
ЛМНО 500х80х3000	500	80	1,5	260	140	95
ЛМНО 600х80х3000	600	80	1,2	190	95	70
ЛМНО 600х80х3000	600	80	1,5	250	130	90

Условия испытаний лотков неперфорированных ЛМНО на безопасную рабочую нагрузку:

- для исполнений 1, 2 и 4;
- испытания по ГОСТ Р 52868-2007 п. 10.4;
- расстояние от места стыка прямых секций в концевом пролете до опоры составляет 1/4-1/5 от длины пролета, схемы испытаний согласно ТУ 3449-002-70304115-2016;
- продольный прогиб не более 1/100 от длины пролета;
- поперечный прогиб не более 1/20 от ширины лотка;
- коэффициент запаса не менее 1,7 от заявленной нагрузки;
- нагрузочные характеристики на пролете 2,5 метра распространяются только на лотки длиной в 3 метра.

Лоток неперфорированный замковый с высотой боковой стенки 100 мм

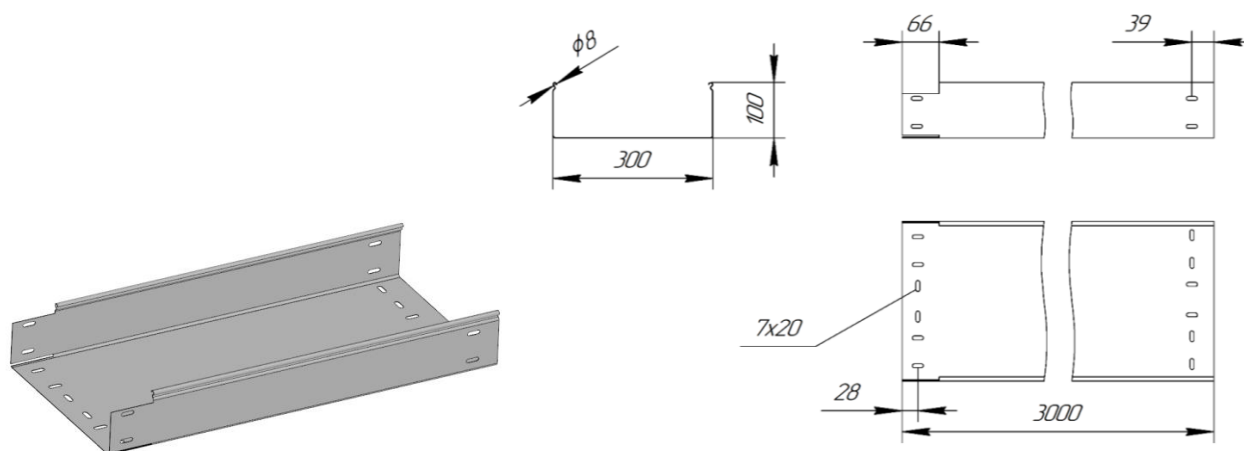


Рис.8. Лоток неперфорированный ЛМНО борт 100 мм

Назначение: построение кабельных трасс для прокладки проводов и кабелей.

Способ монтажа: лотки неперфорированные ЛМНО соединяются внахлест с помощью разъемов «мама-папа». Крепятся между собой с помощью комплекта соединительного 6х10 (Винт DIN 7985, Гайка М6С6 DIN 6923). Количество соединительных комплектов указано в таблице 22.

Таблица 22

Наименование	Количество на основание	Количество на боковые стенки	Общее количество на 1 стык
ЛМНО 100х100х3000	2	4	6
ЛМНО 150х100х3000	2	4	6
ЛМНО 200х100х3000	2	4	6
ЛМНО 250х100х3000	2	4	6
ЛМНО 300х100х3000	2	4	6
ЛМНО 400х100х3000	4	4	8
ЛМНО 500х100х3000	4	4	8
ЛМНО 600х100х3000	4	4	8

Тип исполнения:

- исполнение: без индекса – сталь 08пс, оцинкованная по методу Сендзимира (стандартное исполнение).
- исполнение: HZ - горячее цинкование, методом погружения после изготовления (под заказ).

- исполнение: INOX - нержавеющая сталь (под заказ).
- исполнение: RAL – порошковая покраска в цвет по RAL (под заказ).

Лотки неперфорированные ЛМНО выпускаются в стандартной длине L-3000 мм, лотки длиной L-2000 мм, L-2500 мм выпускаются под заказ во всех исполнениях.

Таблица 23. Таблица значений объема и веса 1 метра лотка неперфорированного ЛМНО с высотой боковой стенки 100 мм.

Наименование	Ширина, мм	Высота, мм	Объем 1м, м ³	Вес 1м, толщ. 0,7 мм, кг	Вес 1м, толщ. 0,8 мм, кг	Вес 1м, толщ. 1,0 мм, кг	Вес 1м, толщ. 1,2 мм, кг	Вес 1м, толщ. 1,5 мм, кг
ЛМНО 100х100х3000	100	100	0,010	1,84	2,09	2,55	3,10	3,8
ЛМНО 150х100х3000	150	100	0,015	2,14	2,43	2,97	3,61	4,43
ЛМНО 200х100х3000	200	100	0,020	2,42	2,75	3,36	4,09	5,00
ЛМНО 250х100х3000	250	100	0,025	2,72	3,10	3,77	4,60	5,63
ЛМНО 300х100х3000	300	100	0,030	3,00	3,41	4,16	5,07	6,2
ЛМНО 400х100х3000	400	100	0,040	3,58	4,07	4,97	6,05	7,41
ЛМНО 500х100х3000	500	100	0,050	4,17	4,74	5,77	7,03	8,61
ЛМНО 600х100х3000	600	100	0,060	4,75	5,40	6,58	8,01	9,81

График испытаний лотков неперфорированных ЛМНО с высотой борта 100 мм на БРН по ГОСТ Р 52868-2007 п. 10.4

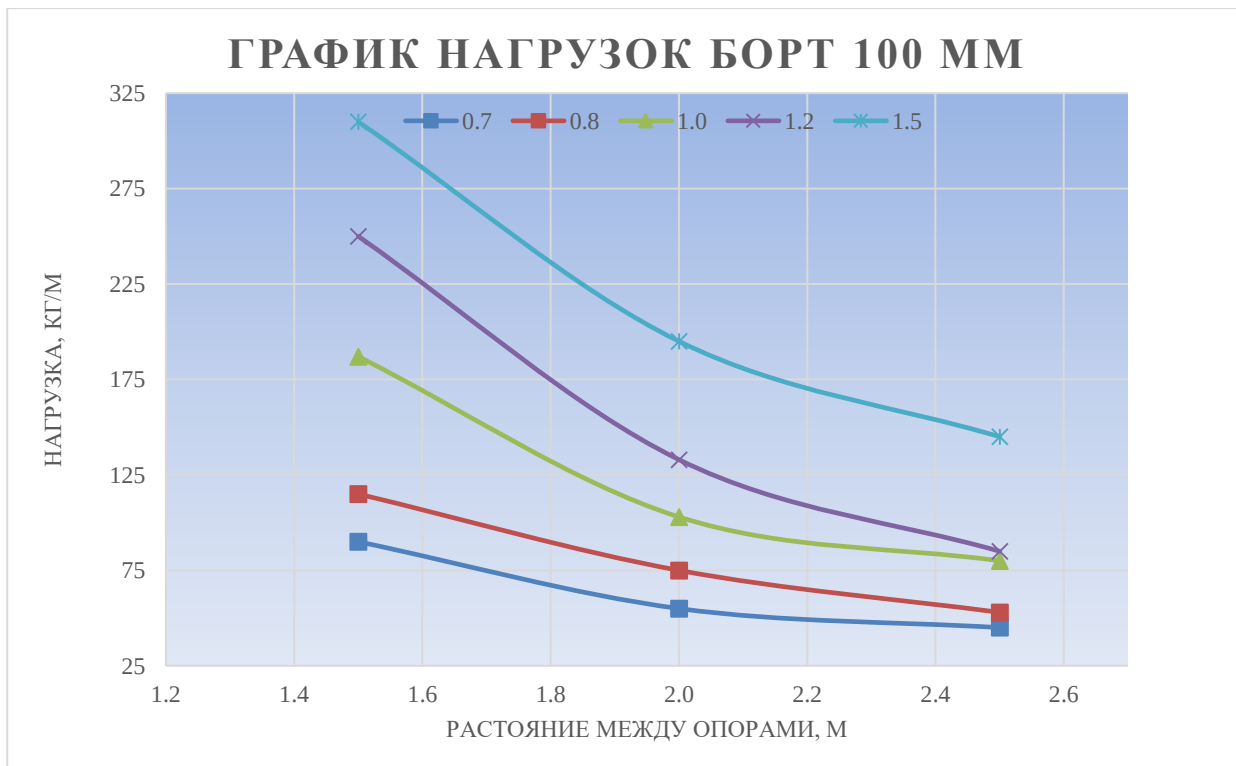


Таблица 24

Наименование	Ширина, мм	Высота, мм	Толщина стали, мм	Нагрузка БРН (Q _{max} , кг/м) при расстоянии между опорами		
				1,5 м	2,0 м	2,5 м
ЛМНО 100х100х3000	100	100	0,7	85	50	40
ЛМНО 100х100х3000	100	100	0,8	110	73	50
ЛМНО 100х100х3000	100	100	1,0	185	95	75
ЛМНО 100х100х3000	100	100	1,2	240	130	85
ЛМНО 150х100х3000	150	100	0,7	90	55	40
ЛМНО 150х100х3000	150	100	0,8	115	75	53
ЛМНО 150х100х3000	150	100	1,0	190	100	85
ЛМНО 150х100х3000	150	100	1,2	250	135	90
ЛМНО 200х100х3000	200	100	0,7	95	55	45
ЛМНО 200х100х3000	200	100	0,8	120	75	53
ЛМНО 200х100х3000	200	100	1,0	190	105	85
ЛМНО 200х100х3000	200	100	1,2	260	140	95
ЛМНО 200х100х3000	200	100	1,5	310	200	160
ЛМНО 300х100х3000	300	100	0,7	95	55	45
ЛМНО 300х100х3000	300	100	0,8	120	75	53
ЛМНО 300х100х3000	300	100	1,0	190	105	85
ЛМНО 300х100х3000	300	100	1,2	260	140	95
ЛМНО 300х100х3000	300	100	1,5	320	210	170
ЛМНО 400х100х3000	400	100	0,8	115	75	53
ЛМНО 400х100х3000	400	100	1,0	190	105	85
ЛМНО 400х100х3000	400	100	1,2	250	130	90
ЛМНО 400х100х3000	400	100	1,5	320	200	160
ЛМНО 500х100х3000	500	100	1,0	170	90	65
ЛМНО 500х100х3000	500	100	1,2	240	120	75
ЛМНО 500х100х3000	500	100	1,5	300	180	130
ЛМНО 600х100х3000	600	100	1,2	240	120	75
ЛМНО 600х100х3000	600	100	1,5	300	180	130

Условия испытаний лотков неперфорированных ЛМНО на безопасную рабочую нагрузку:

- для исполнений 1, 2 и 4;
- испытания по ГОСТ Р 52868-2007 п. 10.4;
- расстояние от места стыка прямых секций в концевом пролете до опоры составляет 1/4-1/5 от длины пролета, схемы испытаний согласно ТУ 3449-002-70304115-2016;
- продольный прогиб не более 1/100 от длины пролета;
- поперечный прогиб не более 1/20 от ширины лотка;
- коэффициент запаса не менее 1,7 от заявленной нагрузки;
- нагрузочные характеристики на пролете 2,5 метра распространяются только на лотки длиной 3 метра.

Значения БРН для лотков с высотой боковой стенки 100 мм получены при использовании на стыках лотков, соединителей лотков усиленных 100 мм, или соединителей лотков боковых с дополнительным нижним креплением 100 мм, толщиной 1 мм, 1,5 мм.

Для соединения трёхметровых лотков стык встык использование дополнительного соединителя не требуется, так как лоток имеет разъемы «мама-папа» и перехлест по основанию. Монтаж происходит с использованием винта М6х10 (DIN 7985) и гайки со стопорным бортиком М6С6 (DIN 6923), входящих в комплект соединительный 6х10.

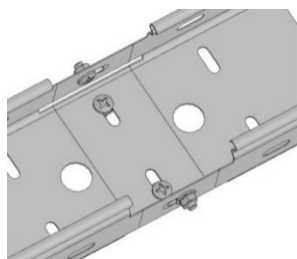


Рис.9. Соединение перфорированного лотка внахлест

При соединении лотков в местах реза необходимо использование дополнительных соединителей, которые обеспечивают непрерывность заземляющего контура, а также при необходимости усиление в местах стыка лотков.

Для соединения лотков в местах реза используются следующие типы соединителей: соединитель лотка усиленный соответствующей высоты борта – 2 штуки на стык; соединитель лотка боковой с дополнительным нижним креплением соответствующей высоты борта– 2 штуки на стык (рис.10).

При необходимости организации ввода/вывода кабеля допускается установка муфты вводной пластиковой с помощью сверления.

Муфты вводные пластиковые для труб (IP40)		
701-021	Муфта вводная для труб 16 мм	
701-022	Муфта вводная для труб 20 мм	
701-023	Муфта вводная для труб 25 мм	
701-024	Муфта вводная для труб 32 мм	

Для сохранения непрерывности заземляющего контура по основанию лотка используйте на выбор либо пластину медную заземляющую (рис.11), либо проводник заземляющий. Для монтажа заземляющих элементов рекомендуется использовать винт М6 и гайку М6 со стопорным бортиком.

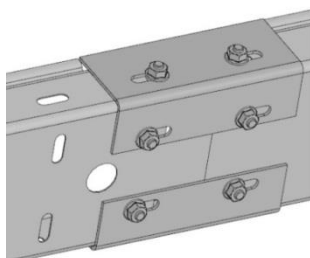


Рис.10 Соединение лотков с помощью соединителя бокового с дополнительным нижним креплением заземляющей

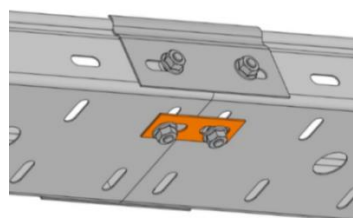


Рис. 11 Сохранение непрерывности контура заземления с помощью пластины медной

При создании вертикальных ответвлений трассы, которые отличаются от углов 45 и 90 градусов, используйте соединитель универсальный шарнирный соответствующей высоты борта.

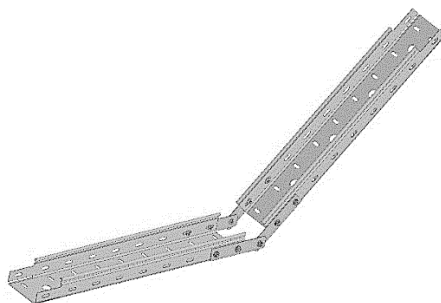


Рис.12 Соединение перфорированного лотка с помощью соединителя универсального шарнирного

КРЫШКИ ЛОТКОВ

Совместно с листовыми лотками производства ПжТехКабель применяются крышки замкового типа (рис.13).

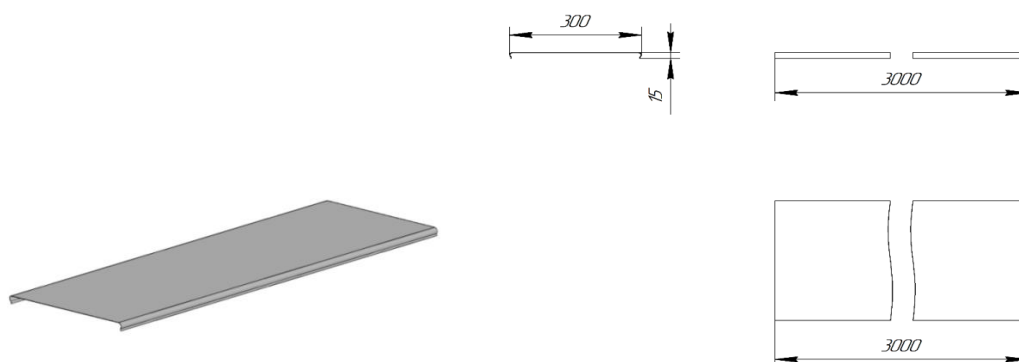


Рис.13 Крышка лотка замковая

Назначение: защита кабельных трас от повреждения и попадания инородных предметов.

Способ монтажа: крышка лотка устанавливается на смонтированный лоток путем защелкивания замка крышки на трубной части лотка.

Особенности монтажа: при применении замковой системы кабельных лотков с крышкой на открытом воздухе, при вертикальной прокладке, при прокладке основанием вверх по потолку рекомендуется дополнительно использовать прижим крышки лотка (поставляется в комплекте с метизами). Для создания непрерывного контура заземления по крышке используется либо пластина медная заземляющая, либо проводник заземляющий. Для монтажа заземляющих элементов рекомендуется использовать винт М6 и гайку М6 со стопорным бортиком.

Тип исполнения:

- исполнение: без индекса – сталь 08пс, оцинкованная по методу Сендзимира (стандартное исполнение).
- исполнение: HZ - горячее цинкование, методом погружения после изготовления (под заказ).
- исполнение: INOX - нержавеющая сталь (под заказ).
- исполнение: RAL – порошковая покраска в цвет по RAL (под заказ).

Крышки лотков выпускаются в стандартной длине L-3000 мм, крышки лотков длиной L-2000 мм, L-2500 мм выпускаются под заказ во всех исполнениях.

Таблица 25. Таблица значений объема и веса 1 метра крышки лотка.

Высота,	Ширина,	Объем	Тип	Вес	Вес	Вес	Вес	Вес	Вес	Вес
---------	---------	-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

мм	мм	1 м, м ³	исполне ния	1м;0,55 мм, кг	1м;0,65 мм, кг	1м;0,7 мм,кг	1м;0,8 мм, кг	1м;1,0 мм, кг	1м;1,2 мм, кг	1м;1,5 мм, кг
15	50	0,00075	Оцинк. сталь 0,8пс, НЗ, INOX, RAL	0,33	0,39	0,42	0,47	0,58	0,7	0,86
	100	0,00150		0,56	0,66	0,71	0,81	0,98	1,2	1,46
	150	0,00225		0,79	0,93	1	1,14	1,38	1,69	2,06
	200	0,00300		1,02	1,2	1,29	1,47	1,79	2,18	2,67
	250	0,00375		1,25	1,47	1,58	1,8	2,19	2,67	3,27
	300	0,00450		1,48	1,74	1,87	2,13	2,59	3,16	3,87
	400	0,00600		1,94	2,28	2,45	2,79	3,4	4,14	5,07
	500	0,00750		2,41	2,83	3,03	3,45	4,2	5,12	6,27
	600	0,00900		2,87	3,37	3,62	4,11	5,01	6,1	7,47

ЛЕСТНИЧНЫЕ ЛОТКИ СЕРИИ ЛМЛО

Кабельные лотки лестничного типа состоят из продольных направляющих и поперечных перемычек (Рисунок 14). Оба элемента конструкции изготавливаются из стальных профилей П-образного сечения. Эти характеристики и определяют полезные качества лестничных лотков:

- Высокая прочность и способность выдерживать максимальные нагрузки. Ребра П-образного профиля негибаются под весом большой массы кабелей. Кабельный лоток лестничного типа производится из качественной крепкой стали марки 08 Пс;
- Небольшой вес. Лотки, в конструкции которых нижнюю часть занимает сплошное полотно, весят гораздо больше, чем проволочные и лестничные системы, имеющие перемычки;
- Удобство монтажа и ремонта поврежденных кабелей. Наличие технологических разрывов между перемычками, которые могут достигать 500 мм, провода отлично визуализируются и могут быть отремонтированы прямо на месте. Таким образом, нет нужды в демонтаже конструкции, замене кабеля и многих других трудоемких процессах.

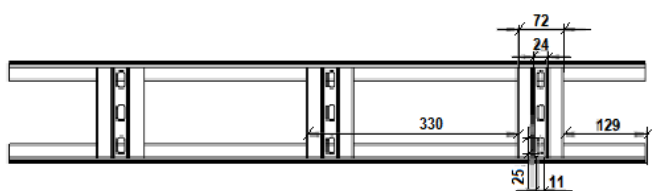
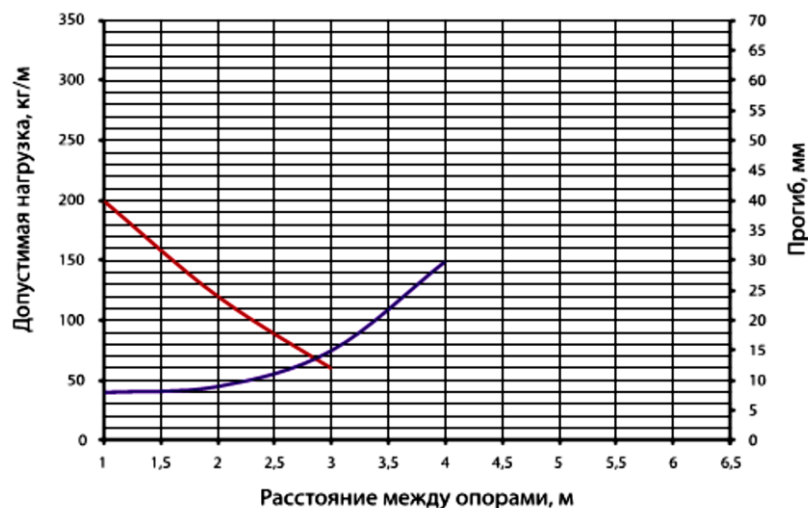


Рисунок 14. Лоток лестничный незамковый ЛМЛО ПжТехКабель

Лестничный лоток используется для прокладки кабелей как внутри, так и снаружи помещений. Стандартная толщина направляющих лотка 1,2 мм, длина направляющих 3 метра. Для прокладки в агрессивных условиях возможно исполнение лотка в горячем цинке, нержавеющей стали или покраска (порошковая покраска с запеканием, грунтование, лакокрасочное покрытие).

График испытаний лотков перфорированных ЛМЛО на БРН



Условия испытаний лотков лестничных ЛМЛО на безопасную рабочую нагрузку:

- диаграммы приведены для исполнения лотков из оцинкованной стали по методу Сендзимира
- сталь, оцинкованная по методу Сендзимира, толщиной 1,2 и 1,5 мм
- опоры жесткие
- нагрузка на лотки распределена равномерно (продольно и поперечно)
- максимальное линейное перемещение 1/100 от длины 3.0 м
- максимальное поперечное перемещение 1/20 от длины
- коэффициент запаса 1,7 от заявленной нагрузки
- диаграммы безопасной нагрузки в кг/м
- испытание произведено согласно ТУ 3449-001-01307953-2016

С лестничными лотками применяются незамковые крышки. При прокладке на вертикальных участках для фиксации крышки возможно использование прижимов (рис. 15). Для крепления одного прижима крышки необходимо 2шт. комплекта соединительного 6x10 (Винт+гайкаМ6С6).



Рис. 15. Прижим крышки лестничного лотка ПжТехКабель

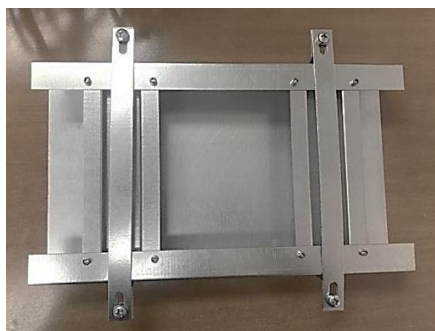


Рис. 16 Пример монтажа прижима крышки
(вид снизу)



Рис. 17 Пример монтажа прижима крышки
(вид сверху)

Соединители лестничных лотков

Для соединения лотков в трассу используется соединитель лотка лестничного универсальный (рис.18,19). Устанавливается снаружи лотка, крепится с помощью комплекта соединительного 8х20 (Болт+гайкаМ8С6). Количество соединительных комплектов указано в таблице 26. На один стык лотков необходимо 2 соединителя.

Таблица 26

Вид соединителя	Количество отверстий (соединительных комплектов 8х20)	Количество соединителей на стык	Количество соединительных комплектов 8х20 на стык
Соединитель лотка лестничного универсальный с бортом 50-65 (1,2)	4	2	8
Соединитель лотка лестничного универсальный с бортом 80-100 (1,2)	8	2	16

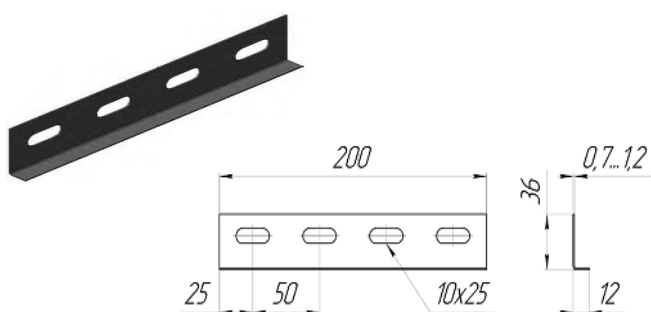


Рис. 18 Соединитель лотка лестничного универсальный с бортом 50-65 (1,2) ПожТехКабель



Рис. 19 Стык двух лестничных лотков

При необходимости разделения кабелей различного назначения используется разделитель для лотков (рис.20). Крепление разделителя осуществляется при помощи комплекта соединительного 6х10 (Винт+гайкаМ6С6).



Рис. 20 Установка разделителя в лоток

Для ответвлений трассы в вертикальных и горизонтальных направлениях используются фасонные элементы. Как и лоток, они являются незамковыми и имеют толщину 1,2 мм. Для соединения лотка и фасонного элемента также используется соединитель лотка лестничного универсальный.

Учитывая особенности прокладки трассы, в том числе ограничения в пространстве, ответвления трасс можно производить с помощью специальных соединителей (табл.27), не используя фасонные элементы.

Таблица №27

Артикул	Наименование
---------	--------------

590-003	Соединитель регулируемый для лестничного лотка с бортом 50-65 (1,2) ПжТехКабель
590-004	Соединитель регулируемый для лестничного лотка с бортом 80-100 (1,2) ПжТехКабель
590-005	Соединитель угловой для лестничного лотка с бортом 50-65 (1,2) ПжТехКабель
590-006	Соединитель угловой для лестничного лотка с бортом 80-100 (1,2) ПжТехКабель
590-007	Соединитель шарнирный лотка лестничного с бортом 50-65 (1,2) (комплект) ПжТехКабель
590-008	Соединитель шарнирный лотка лестничного с бортом 80-100 (1,2) (комплект) ПжТехКабель
590-009	Соединитель поворотный лотка лестничного (1,2) ПжТехКабель
590-010	Соединитель вертикальный лотка лестничного (1,2) ПжТехКабель
590-011	Уголок монтажный опорный лотка лестничного (2,0) ПжТехКабель

Для вертикального опуска трассы в перпендикулярной плоскости можно использовать соединитель поворотный (рис. 21). Пример опуска лотка при помощи соединителя поворотного представлен на рис.22.

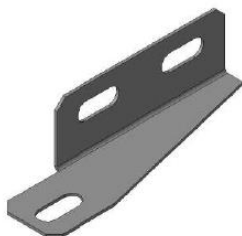


Рис. 21 Соединитель поворотный лотка лестничного (1,2) ПжТехКабель

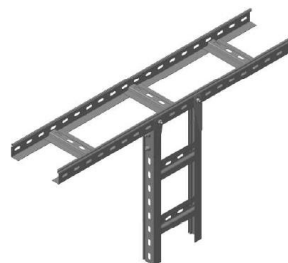


Рис. 22 Пример опуска лотка при помощи соединителя поворотного

Для углового и Т-образного ответвления можно использовать соединители угловые (рис.23) или регулируемые (рис.24)



Рис. 23 Соединитель угловой для лестничного лотка (1,2) ПжТехКабель

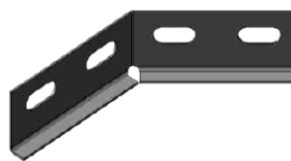


Рис. 24 Соединитель регулируемый для лестничного лотка (1,2) ПжТехКабель



Рисунок 25. Пример использования Соединителя углового для лестничного лотка (1,2) ПжТехКабель

Для организации опуска в плоскости лотка используется Соединитель вертикальный лотка лестничного (1,2) ПжТехКабель (рис.26). Пример использования представлен на рис.27

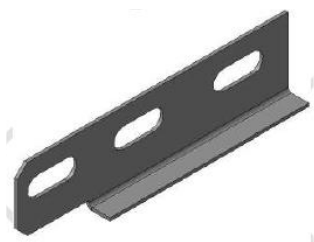


Рис. 26 Соединитель вертикальный лотка лестничного лотка (1,2) ПжТехКабель



Рис. 27 Пример опуска лотка при помощи соединителя вертикального

При помощи соединителя шарнирного лотка лестничного возможно изменение направления трассы под любым углом (рис.28).



Рис. 28 Примеры использования соединителя шарнирного лотка лестничного (1,2) ПжТехКабель

Крепление лотка к поверхности

Для крепления лотка к поверхности применяется крепление напольно-стенное (рис.29) и уголок монтажный опорный лотка лестничного (рис.30). Присоединение лестничного лотка к креплению напольно-стенному осуществляется с помощью прижима для лестничного лотка, состоящего из винта, гайки и специальной прямоугольной шайбы (рис.31). Для уголков опорных используется комплект соединительный 8х20.

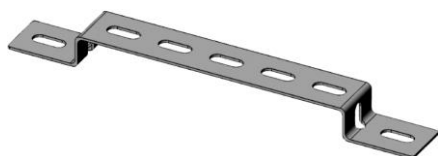


Рис. 29 Крепление напольно-стенное (2,0) ПжТехКабель



Рис. 30 Уголок монтажный опорный лотка лестничного (2,0) ПжТехКабель



Рис. 31 Пример монтажа лестничного лотка при помощи крепления напольно-стенового

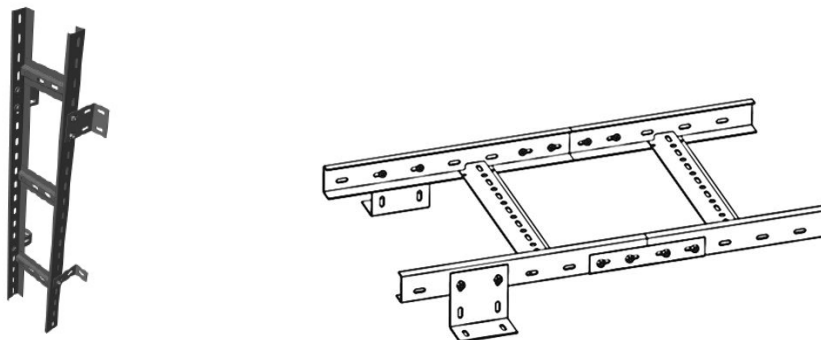


Рис. 32 Пример монтажа лестничного лотка при помощи уголка монтажного опорного

ПРОВОЛОЧНЫЕ ЛОТКИ СЕРИИ ЛМПРО

Проволочные лотки применяются для прокладки кабелей и проводов различного назначения с напряжением до 1000В. Система металлических проволочных лотков используется для прокладки кабельных линий преимущественно внутри помещений, в том числе в помещениях с агрессивной средой (химическое, пищевое производство), где применяются проволочные лотки и система подвесов из нержавеющей стали. Также возможно исполнение в горячем цинке. Система металлических проволочных лотков обладает рядом преимуществ:

- простой монтаж;
- небольшой вес при высокой прочности;
- широкий размерный ряд;
- доступность кабелей для визуального контроля и обслуживания;
- естественная вентиляция и охлаждение кабеля, за счет чего он не перегревается;
- отсутствие острых краев, которые могут повредить проводку кабеля;
- для построения трасс не требуются аксессуары, повороты и ответвления изготавливаются непосредственно на месте монтажа.

Одним из преимуществ проволочных лотков является отсутствие специальных аксессуаров, что упрощает расчет трассы. Все углы и ответвления изготавливаются из самого лотка по месту, путем резки. Резка лотка осуществляется специальными кусачками, места резов обрабатываются цинковой краской.

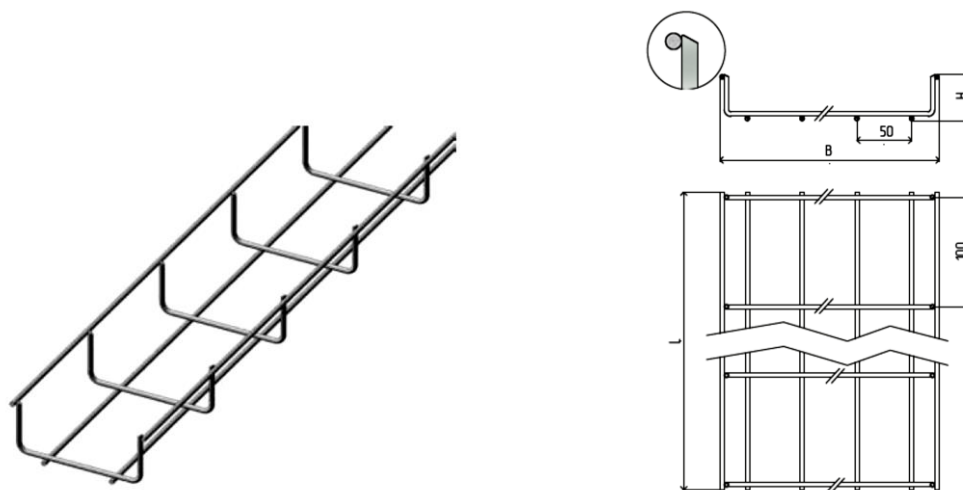
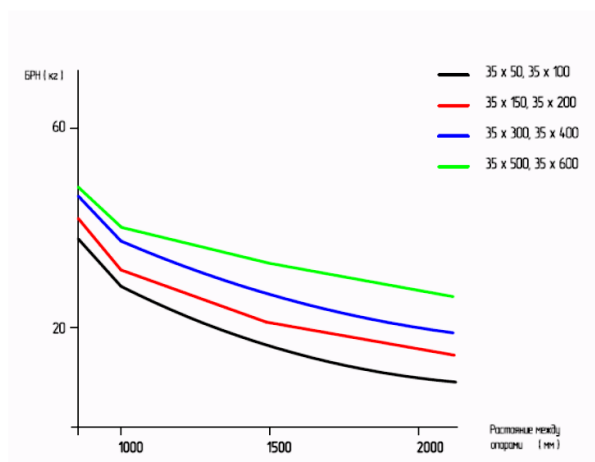


Рис.33 Лоток проволоочный серии ЛМПРО

График нагрузки



Размещение креплений

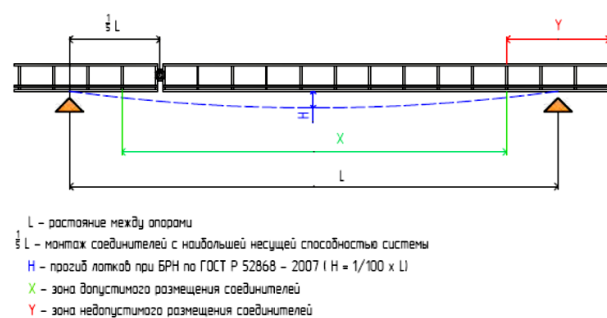


Рис.34 График нагрузки

Для конфигурации трассы, создания поворотов и отводов используются различные способы соединения лотков. Одним из способов соединения лотков является использование прижимов. Прижимы бывают двух видов:

1. Прижим для проволоочного лотка (комплект) ЛМПРО ПжТехКабель - служит для крепления лотка к консолям, соединительным планкам и другим поверхностям (рис.35). Стоит из металлической пластины с захватами, винта и гайки с насечкой, препятствующей откручиванию.
2. Прижим для проволоочного лотка двойной (комплект) ЛМПРО ПжТехКабель - служит для скрепления лотков между собой (рис.36). Стоит из двух металлических пластин с захватами, винта и гайки с насечкой, препятствующей откручиванию.



Рис. 35 Прижим для проволоочного лотка (комплект) ЛМПРО ПжТехКабель



Рис. 36 Прижим для проволоочного лотка двойной (комплект) ЛМПРО ПжТехКабель

Количество двойных прижимов для соединения лотков зависит от ширины и высоты борта (табл.28).

Таблица №28

Высота борта Ширина лотка	35	60	85	105
50	2			
60		3		
100	3	3	3	3
125				3
150	3	3	3	3
200	3	3	3	3
250	3	3	3	
300	4	4	4	4
350	4	4	4	
400	4	4	4	5
450	4	4	4	5
500	4	4	5	5
550	4	4		
600		5	5	5

Пример соединения лотков при помощи двойных прижимов показан на рис.37.

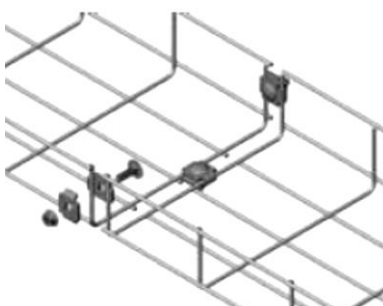


Рис.37 Соединение лотков двойными прижимами

Аксессуары для проволочных лотков

Для более жесткого скрепления лотков используется соединитель проволочного лотка перфорированный (рис.38). Данный соединитель обеспечивает более надежное скрепление лотков, так как имеет 3 точки крепления и не требует дополнительного соединения по основанию лотка. Этот соединитель также используется как переходник (левый, правый, симметричный) при изменении ширины трассы лотка и изготовлении поворотов и ответвлений.

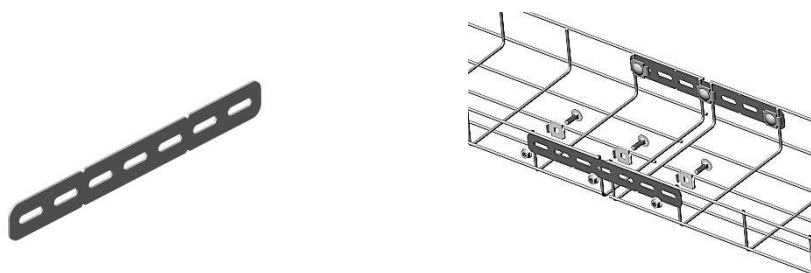


Рис.38 Соединитель проволочного лотка перфорированный ПжТехКабель

Если в процессе сборки трассы приоритет стоит на скорости монтажа, то можно использовать соединитель проволочного лотка безвинтовой (рис.39).



Рис.39 Соединитель проволочного лотка безвинтовой ПжТехКабель

На проволочный лоток возможна установка крышки лотка (рис.40) и разделителя (рис.41). Замковая крышка плотно садится на лоток и не требует использования дополнительных прижимов или фиксаторов при горизонтальной прокладке. Крышка не повышает степень защиты IP системы, она ограничивает нежелательный доступ к кабельной системе, обеспечивает защиту от попадания инородных предметов на проложенные кабели. Для установки разделителя используется одинарный прижим (рис.35)

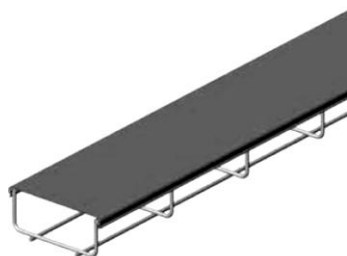


Рис. 40 Крышка проволочного лотка ЛМПРО ПжТехКабель

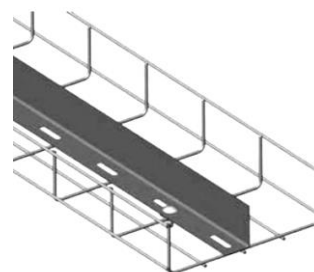


Рис. 41 Разделитель для лотков ПжТехКабель

Для предотвращения повреждения кабелей при переходе их в другие плоскости кабеленесущей системы используется спуск кабельный для проволочного лотка ПжТехКабель (рис.42).

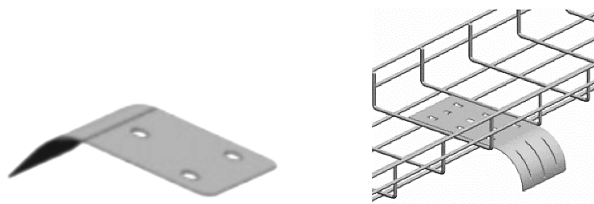


Рис.42 Спуск кабельный для проволочного лотка ПжТехКабель

Крепление проволочного лотка

В качестве системы подвеса для проволочного лотка можно использовать все элементы, которые подходят для листовых кабельных лотков (кронштейны настенные, консоли и т.д.) в сочетании с одинарным прижимом (рис.43).

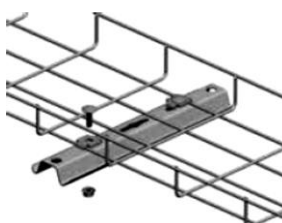


Рис.43 Крепление проволочного лотка на профиль-омега

Для подвеса проволочного лотка, помимо элементов, подходящих к листовым лоткам, можно использовать и специализированные решения. К таким решениям можно отнести площадку подвеса под шпильку 52х52 ЛМПРО ПжТехКабель (рис.44) и пластину монтажную универсальную ЛМПРО ПжТехКабель (рис.45).

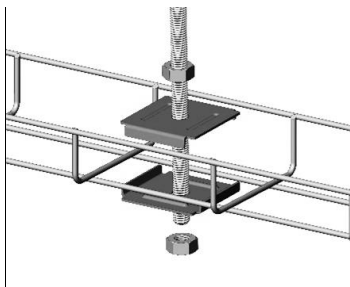


Рис. 44 Площадка подвеса под шпильку 52х52 ЛМПРО ПжТехКабель

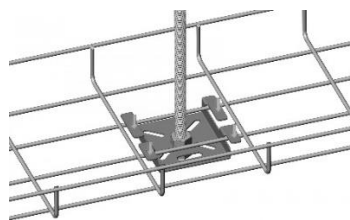


Рис. 45 Пластина монтажная универсальная ЛМПРО ПжТехКабель

Пластина монтажная универсальная ЛМПРО ПжТехКабель также применяется для крепления лотка к стене (рис.46) и для крепления монтажных коробок на проволочный лоток (рис.47).

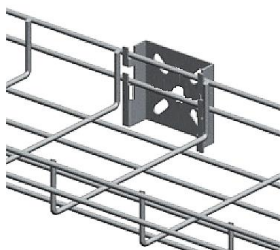


Рис. 46 Монтаж лестничного лотка на стену

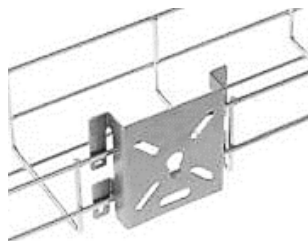


Рис. 47 Крепление пластины монтажной универсальной для монтажа коммутационной коробки

Изготовление фасонных изделий проволочного лотка

Для проволочного лотка не существует фасонных изделий. Все углы, повороты, спуски, подъемы и ответвления выполняются из трехметрового лотка с помощью кусачек методом реза (рис.48). Места реза обрабатываются цинковой краской. Количество используемых соединителей зависит от размеров лотка и схемы монтажа.



Рис.48 Правила реза проволочного лотка

Ниже приведены примеры изготовления фасонных элементов из проволочных лотков.

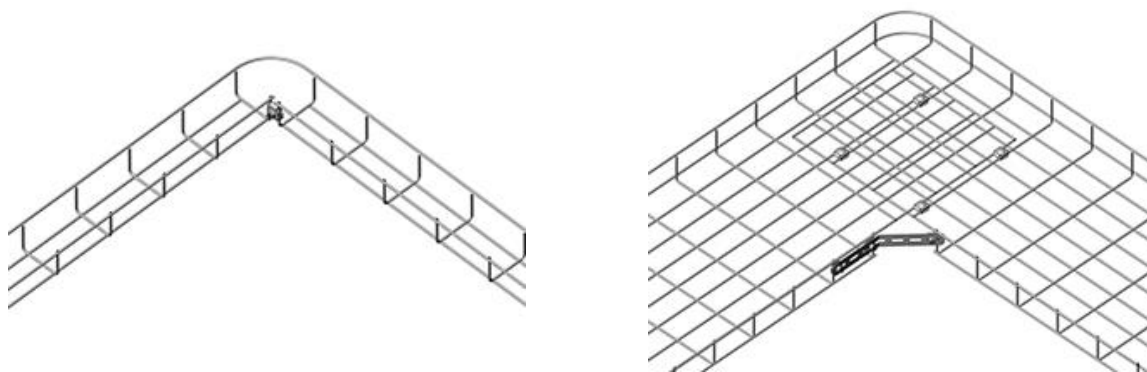


Рис.49 Пример изготовления углов 90°

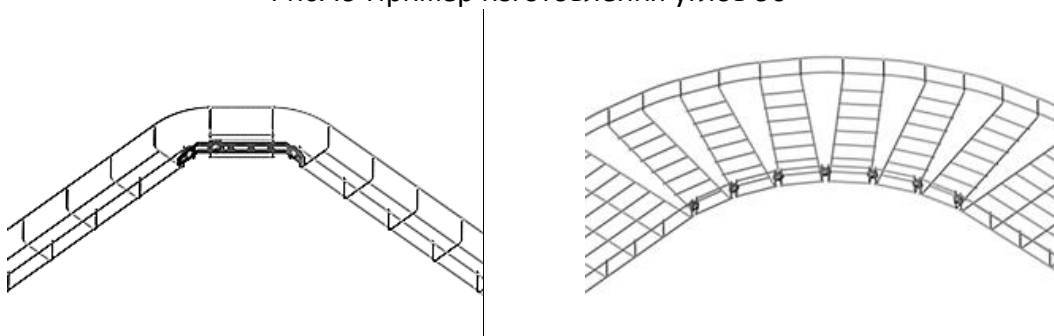


Рис.50 Пример изготовления углов отличных от 90°

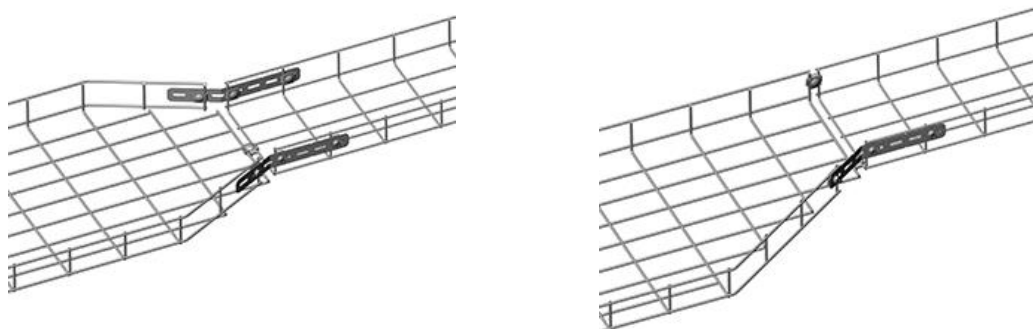


Рис.51 Пример изготовления перехода с одной ширины лотка на другую

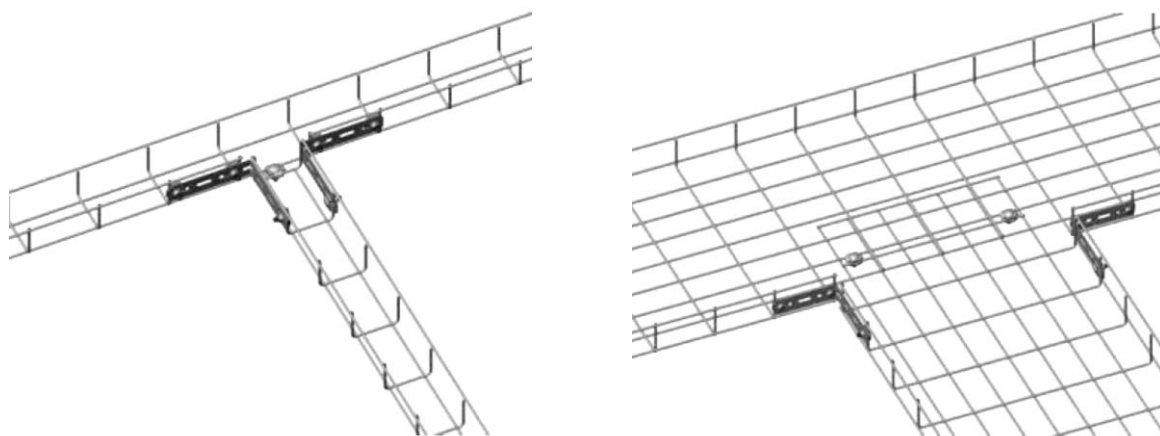


Рис.52 Пример изготовления отвода Т-образного

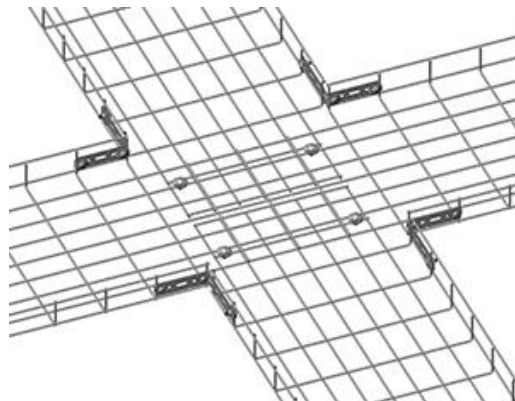
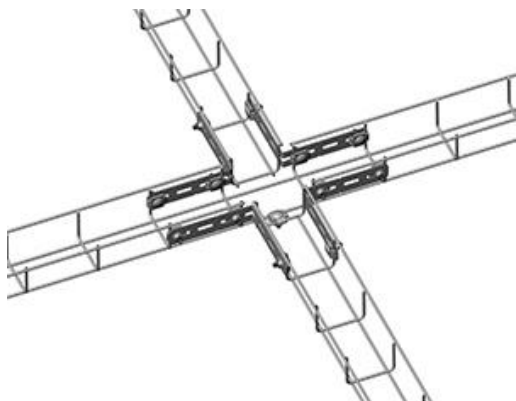


Рис.53 Пример изготовления отвода X-образного

Приведенные примеры изготовления фасонных элементов не являются единственными возможными. Применение других схем монтажа также допускается.