

## Система лотков, монтажных элементов и креплений "Combitech"

Листовые металлические лотки "S5 Combitech" .....	18.1
Лестничные металлические лотки "L5 Combitech" .....	19.1
Тяжелые металлические лотки "U5 Combitech" .....	20.1
Листовые и лестничные лотки из нержавеющей стали "I5 Combitech" .....	21.1
Система стеклопластиковых лотков "G5 Combitech" .....	22.1
Проволочные металлические лотки "F5 Combitech" .....	23.1
Система пластиковых оптических лотков "D5 Combitech" .....	24.1
Системы модульных эстакад "T5 Combitech" .....	25.1
Система монтажных элементов "B5 Combitech" .....	26.1
Система крепежа "M5 Combitech" .....	27.1



## Система металлических лотков, монтажных элементов и креплений "Combitech"

Система "Combitech" – уникальная система для построения надежных кабельных трасс любой сложности на объектах промышленного, гражданского и коммерческого назначения. В состав системы входят листовые "S5 Combitech", лестничные "L5 Combitech", проволочные "F5 Combitech" и тяжелые металлические лотки "U5 Combitech", стеклопластиковые лотки "G5 Combitech", пластиковые оптические лотки "D5 Combitech", монтажные элементы и опорные конструкции "B5 Combitech", лотки из нержавеющей стали "I5 Combitech", также система крепежа "M5 Combitech", а также модульные эстакады "T5 Combitech". Система используется в различных областях для выполнения открытой прокладки кабельных линий и монтажа электропроводки на больших пролетах, на объектах с высокими кабельными нагрузками, в агрессивных средах и в зонах с суровыми климатическими условиями.

Специальная конструкция данной системы позволяет полностью исключить вероятность повреждения кабеля при прокладке или монтаже. Также важной отличительной чертой системы металлических лотков, монтажных элементов и крепления "Combitech" от ДКС является полная совместимость между собой основных элементов, что позволяет использовать ее на всех этапах строительства независимо от типа помещения.

### Сфера применения



## Сертификаты системы металлических лотков, монтажных элементов и креплений "Combitech"

Добровольные сертификаты	Санитарно-эпидемиологическое заключение (отказное письмо)	Свидетельство Морского регистра РФ	Сертификат пожарной безопасности E90 DIN 4102-12: 1998-11	Сертификат соответствия к огнестойким кабеленесущим системам с пределом огнестойкости R90	Сертификат соответствия на сейсмостойкость (MSK-64)	Сертификат TÜV
Цель получения	Для объектов требующих от продукции соответствия санитарным правилам	Для объектов морской и портовой инфраструктуры	Для объектов с высокими требованиями к пожарной безопасности	Для объектов с высокими требованиями к пожарной безопасности	Для объектов расположенных в сейсмоопасных регионах	Для объектов на территории Евросоюза
"S5 Combitech"	√	√	√	√	√	√
"L5 Combitech"	√	√	√	√	√	√
"U5 Combitech"		√		√	√	√
"F5 Combitech"	√	√	√	√	√	√
"B5 Combitech"	√	√	√	√	√	√
"G5 Combitech"		√			√	
"T5 Combitech"		√			√	

Добровольные сертификаты	Протокол испытаний наличия цепи между заземленными установками и элементами заземленной установки	Добровольная сертификация Газпромсерт для ПАО "Газпром"	Сертификат пожарной безопасности по ГОСТ Р 53313-2009 и ГОСТ 28779-90	Лицензия ФСЭТАН	Протокол испытаний кабельных лотков на стойкость к климатическим воздействиям по ГОСТ Р 52868-2007 для категорий: С3, С4, С5
Цель получения	Для исключения прокладки дополнительного контура заземления КНС	Для объектов ПАО "Газпром"	Для объектов с высокими требованиями к пожарной безопасности	Для производств ядерного оборудования 2-4 классов безопасности	Для объектов подверженных воздействиям агрессивной среды
"S5 Combitech"	√*	√		√**	√
"L5 Combitech"	√*	√		√**	√
"U5 Combitech"	√*	√		√**	√
"F5 Combitech"	√*	√		√**	√
"B5 Combitech"		√		√**	√
"G5 Combitech"			√		
"T5 Combitech"				√**	

√\* – Имеется (прописано в ТУ, имеется сертификат соответствия)

√\*\* – Предоставляется по запросу

## Сертификат на огнестойкую кабельную линию совместно с производителями кабеля

### Цель получения сертификата

Согласно требованиям статьи 82 ч. 2 Федерального закона № 123 "Требования пожарной безопасности к электроустановкам зданий, сооружений и строений", наличие сертификатов является необходимым и обязательным при проектировании и монтаже систем противопожарной защиты.

	"S5 Combitech"	"L5 Combitech"	"F5 Combitech"	"I5 Combitech"	"B5 Combitech"	"M5 Combitech"
"СПКБ Техно"	√	√	√		√	√
"Людиновкакабель"	√	√	√		√	√
"Кабэкс"	√	√	√		√	√
"КабельЭлектроСвязь"	√	√	√		√	√
"ГОСТКАБЕЛЬ"	√	√	√		√	√
"Промэко"	√	√	√		√	√
"Томскабель"	√				√	√
"Эксперт-кабель"	√	√	√		√	√
"ВТК" (TM Reval)	√	√	√		√	√
"Рыбинскабель"	√	√	√		√	√
"Technokabel S.A"	√	√	√		√	√
НПП "Спецкабель"	√	√	√		√	√
"Энергокабель"	√				√	√
"Электрокабель. Кольчугинский завод"	√	√	√	√	√	√
"Конкорд"	√	√	√	√	√	√
"Угличкабель"	√	√	√		√	√
"Агрокабель"	√	√			√	√
"Пересвет"	√	√	√		√	√
"ЭНТЭ"	√	√	√		√	√
"ЭМ-КАБЕЛЬ"	√	√	√		√	√
"Технокабель-НН"	√	√	√		√	√
"Элкаб"	√	√	√		√	√
"TELDOR" (СКС ДКС)	√	√	√		√	√
ТПД Паритет	√	√	√	√	√	√
"АЛЮР"	√	√	√	√	√	√
"Ивановский кабельный завод"	√	√	√		√	√

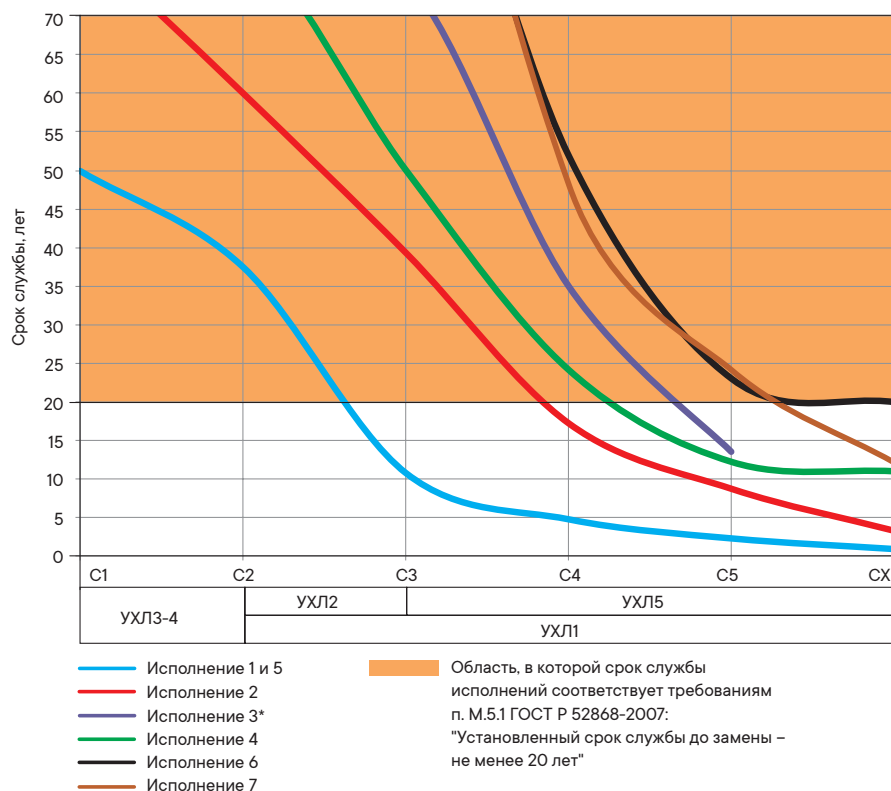
Актуальный список сертификатов на огнестойкую кабельную линию совместно с производителями кабеля можно скачать на сайте компании в разделе "Поддержка": [www.dkc.ru/ru/support/](http://www.dkc.ru/ru/support/)

## Характеристики

Технические условия	"S5 Combitech" – ТУ 3449-013-47022248-2004; "L5 Combitech" – ТУ 3449-002-73438690-2008; "U5 Combitech" – ТУ 3449-033-47022248-2012; "F5 Combitech" – ТУ 3449-001-73438690-2006; "I5 Combitech" – ТУ 25.11.23-073-47022248-2019; "G5 Combitech" – ТУ 3449-049-47022248-2016; "B5 Combitech" – ТУ 3449-032-47022248-2012; "T5 Combitech" – ТУ 28.99.39-054-47022248-2017
Материалы и типы покрытия	исполнение 1 – сталь, оцинкованная горячим конвейерным способом по методу Сендзимира. Группа ХП, класс 2 по ГОСТ 14918-2020. Масса цинкового покрытия 180 г/м <sup>2</sup> , толщина 10–18 мкм (для системы "F5 Combitech" и части "B5 Combitech" – сталь, с последующим после изготовления элементов системы цинковым покрытием, нанесенным методом гальванического цинкования по ГОСТ 9.301.)
	исполнение 2 – сталь, с последующим после изготовления элементов цинковым покрытием, нанесенным методом горячего цинкования по ГОСТу 9.307. Толщина 55–120 мкм. Элементы суммарной площадью менее 0,4 м <sup>2</sup> допускается изготавливать с покрытием классом стойкости к коррозии не ниже 6 по ГОСТ Р 52868: цинк-ламельное покрытие. Для ряда крепежных элементов систем "F5 Combitech", "B5 Combitech" и "M5 Combitech" – сталь, с последующим после изготовления элементов нанесением цинкнаполненного покрытия "Geomet" или его аналогов классом стойкости к коррозии не ниже 6 по ГОСТ Р 52868
	исполнение 3 – сталь нержавеющая марки AISI 304 (аналог 08Х18Н10 по ГОСТ 5632-72)
	исполнение 4 – сталь с нанесенным цинк-ламельным покрытием горячим конвейерным способом или сталь, оцинкованная по методу Сендзимира, с последующим после изготовления элементов нанесением цинк-ламельного покрытия
	исполнение 5 – сталь, оцинкованная горячим конвейерным способом по методу Сендзимира (для системы "F5 Combitech" и части "B5 Combitech" – сталь, оцинкованная методом гальванического цинкования по ГОСТ 9.301.), с последующей после изготовления элементов окраской в цвета палитры RAL полимерно-порошковой эпоксидной краской П-ЭП-45 марок А и Б, по ГОСТ 9.410-88
	исполнение 6 – сталь нержавеющая марки AISI 316L (аналог 03Х17Н14М3 по ГОСТ 5632-72)
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69	исполнение 7 – алюминиевый сплав 5000 серии с защитным анодным покрытием толщиной 15 мкм (25 мкм по запросу). Примечание: на готовой продукции после анодирования возможно наличие блестящих точек, образовавшихся от соприкосновения с приспособлениями (согласно п. 2.1.2 ГОСТ 9.301-86)
	исполнение 1 – У2, ХЛ2, УХЛ2, ОМ2, Т2
	исполнение 2 – У1, ХЛ1, УХЛ1, УХЛ5, ОМ1, Т1
	исполнение 3 – У1, ХЛ1, УХЛ1, УХЛ5, Т1
	исполнение 4 – У1, ХЛ1, УХЛ1, УХЛ5, ОМ1, Т1
	исполнение 5 – У2, ХЛ2, УХЛ2, ОМ2, Т2
	исполнение 6 – У1, ХЛ1, УХЛ1, УХЛ5, ОМ1, Т1
исполнение 7 – У1, ХЛ1, УХЛ1, УХЛ5, ОМ1, Т1	
Класс стойкости к коррозии по ГОСТ Р 52868-2007	исполнение 1 – 3
	исполнение 2 – 6
	исполнение 3 – 9А
	исполнение 4 – 8
	исполнение 5 – 3
	исполнение 6 – 9В
Температура монтажа и эксплуатации	-60 до +60 °С
Условия хранения и транспортировки по ГОСТ 15150-69	группа 5
Испытания на безопасную рабочую нагрузку	ГОСТ Р 52868-2007 п. 10
Ударная прочность	не менее 20 Дж по ГОСТ Р 52868-2007



## Гарантированный срок службы для различных климатических исполнений



Коррозионная стойкость кабельных лотков определяется скоростью потери цинка. Данный параметр будет различным для разных климатических зон и условий размещения оборудования. Данные по сроку службы для исполнений 1, 2, 4, 5 получены, исходя из ГОСТ Р 52868-2007, международного стандарта ГОСТ ISO 9223:2017.

\* Согласно п. В.2.2 ГОСТ Р ИСО 3506-1-2014 стали марки А2 (в том числе и AISI304) неприменимы при использовании неокисляющей кислоты и хлорсодержащих соединений как, например, в морской воде и плавательных бассейнах (соответствие зоне СХ).

## В соответствии с международным стандартом ISO 12944-2 и ГОСТ ISO 9223:2017 примеры типичной среды в умеренном климате

Категория коррозионности	Внешняя среда	Внутренняя среда
С1 очень низкая	Сухие или холодные регионы, окружающая среда (атмосфера) с низким уровнем загрязнения и временем воздействия влажности, например, некоторые пустыни, Центральная Арктика / Антарктика	Отапливаемые помещения с низкой относительной влажностью атмосферной среды с очень незначительным уровнем загрязнения, например, офисы, школы, музеи
С2 низкая	Атмосферные среды с умеренной температурой и с низким уровнем загрязнения (SO <sub>2</sub> менее 5 мкг/м <sup>3</sup> ), например, сельские районы, малые города. Сухие или холодные регионы, атмосферная среда с коротким временем воздействия сырости, например, пустыни, субарктические районы	Неотапливаемые помещения (пространства) со средней температурой и относительной влажностью. Низкая частота конденсации и низкий уровень загрязнения, например, помещения для хранения, спортивные залы
С3 средняя	Регионы с умеренным климатом и атмосферной средой с умеренным или средним загрязнением (SO <sub>2</sub> : от 5 до 30 мкг/м <sup>3</sup> ) или некоторым воздействием (присутствием) хлоридов, например, городские районы, прибрежные районы с низким уровнем осадения хлоридов. Субтропической и тропической зоны, атмосфера с низким уровнем загрязнения	Помещения (или пространства) с умеренной частотой конденсации и умеренными загрязнениями от производственного процесса, например, заводы по производству пищевой продукции, прачечные, пивоварни, молокозаводы
С4 высокая	Регионы с умеренным климатом (или атмосферной средой) но с высоким уровнем загрязнения (SO <sub>2</sub> : от 30 до 90 мкг/м <sup>3</sup> ) или существенным воздействием хлоридов, например, загрязненные городские районы, промышленные зоны, прибрежные районы без брызг соленой воды или, сильным воздействием антиобледенительных солей (реагентов). Субтропической и тропической зоны, атмосфера со средним загрязнением	Пространства с высокой частотой конденсации и высоким уровнем загрязнения от производственного процесса, например, перерабатывающие предприятия (заводы), бассейны, прибрежные верфи и судоремонтные заводы
С5 очень высокая	Регионы с умеренным климатом и субтропические районы, атмосферная среда с очень высоким уровнем загрязнения (SO <sub>2</sub> : от 90 до 250 мкг/м <sup>3</sup> ) и/или значительное влияние хлоридов, например, промышленные районы, прибрежные районы, защищенные позиции на береговой линии	Пространства с очень высокой частотой конденсации и/или с высоким уровнем загрязнения от производственного процесса, например, шахты, пещеры, используемые для промышленных целей, невентилируемые навесы в субтропических и тропических зонах
СХ экстремально высокая	Субтропические и тропические регионы (очень высокий уровень времени воздействия влажности), атмосферная среда с очень высоким уровнем загрязнения SO <sub>2</sub> (свыше 250 мкг/м <sup>3</sup> ), включая сопутствующие и производственные факторы и/или сильное воздействие (влияние) хлоридов, например, экстремально грязные промышленные районы, прибрежные и морские районы, случайный контакт с соляным туманом	Пространства с почти постоянной конденсацией или длительными периодами воздействия экстремальной влажности и/или с высоким уровнем загрязнения от производственного процесса, например, невентилируемые складские помещения во влажных тропических зонах с проникновением наружных загрязнений, в том числе, присутствующих в воздухе хлоридов и коррозионно-стимулирующих твердых частиц

В соответствии с ГОСТ Р 15150–69:

Буквенное обозначение:

[УХЛ] – эксплуатация в районах с умеренным и холодным климатом.

Цифровые обозначения (означает категорию размещения):

[1] – на открытом воздухе (воздействие совокупности климатических факторов, характерных для данного макроклиматического района).

[2] – под навесом или в помещениях, 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 изделия категории 1.

[3] – в закрытых помещениях 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 и влаги, прямого солнечного света).

[4] – в помещениях 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 или рассеянного солнечного излучения, атмосферных осадков, ветра, песка, пыли наружного воздуха и конденсации влаги).

[5] – в помещениях с повышенной влажностью (например, в неотапливаемых и невентилируемых подземных помещениях, в том числе в шахтах, подвалах в почве, корабельных и других помещениях, где возможно длительное наличие воды или присутствует частая конденсация влаги на стенах и потолке).

## Таблица коррозионной совместимости типов покрытий

Изделие	Соединительные метизы			
	Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 3	Исполнение 6
Исполнение 1 – сталь, оцинкованная горячим конвейерным способом по методу Сендзимира	+	+	*	*
Исполнение 2 – сталь, с последующим после изготовления элементов нанесением цинкнаполненного покрытия "Geomet"	–	+	*	*
Исполнение 3 – сталь нержавеющей марки AISI 304 (INOX)	–	–	+	+
Исполнение 4 – сталь с нанесенным цинк-ламельным	–	+	*	*
Исполнение 6 – сталь нержавеющей марки AISI 316L	–	–	+	+
Исполнение 7 – алюминиевый сплав 5000 серии	+	+	+	+

"+" – допустимо; "–" – недопустимо

Определением допустимости контактов материалов и типов покрытий является показатель соответствия продолжительности часов в камере соляного тумана требованиям пп. 14.2.3 ГОСТ Р 52868–2007.

\* Использование возможно в условиях соответствующих п. 2.6. ГОСТ 9.005–72

## Эффективность экранирования электромагнитных волн

Металлические лотки ДКС прошли испытания на эффективность экранирования электромагнитных волн. Для проведения испытаний был использован коаксиальный кабель, освобожденный от изоляции и экранирующей оплетки. До начала испытаний кабель был помещен в полосковую линию для снятия показаний фона на частотах 0,1–1000 МГц. После снятия показаний в полосковую линию помещались металлические лотки, внутри которых прокладывался данный кабель, и также снимались показания.

Испытанию подвергались лотки следующих типов:

- 35064 – лоток неперфорированный 200x80 мм – образец № 1;
- 35064+35524 – лоток неперфорированный 200x80 мм + крышка с заземлением на лоток осн. 200 мм (короб) – образец № 2;
- LL8020 – лестничный лоток 80x200 мм – образец № 3.

Измерения проводились в двух положениях:

1. В нормальном положении (вектор напряженности поля имеет перпендикулярное положение к широкой стороне лотка), рис. 1.
  2. В положении, когда образец лежит на ребре (вектор напряженности поля имеет перпендикулярное положение к ребру), рис. 2.
- На фото представлены испытания образца № 2 – лотка с крышкой.

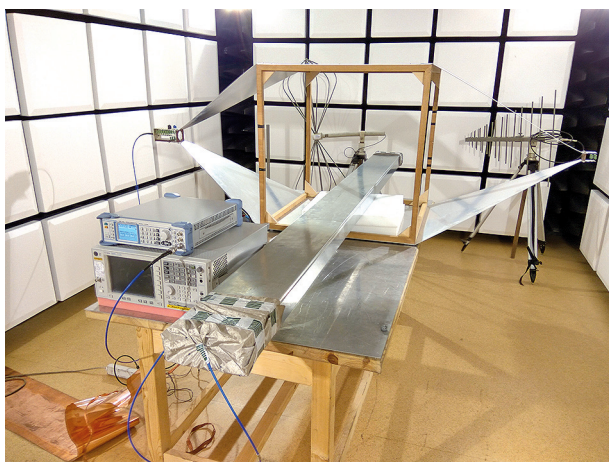


Рис. 1

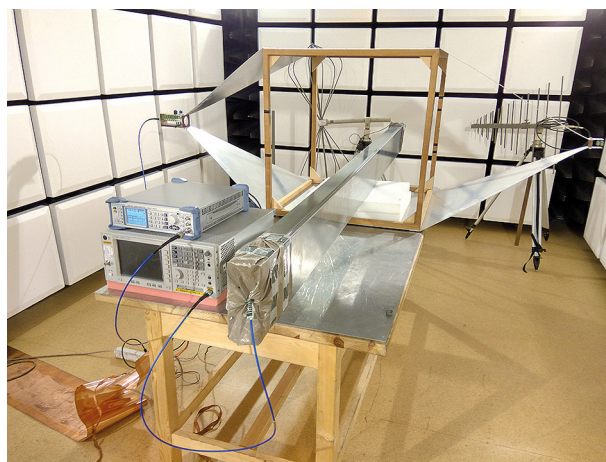
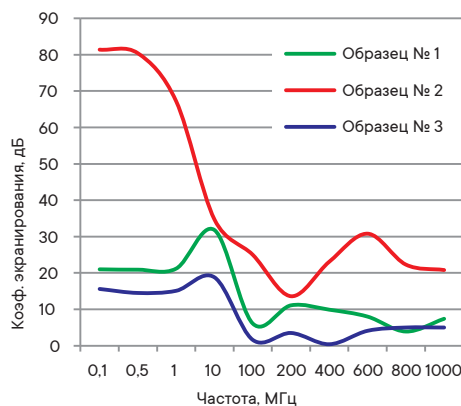
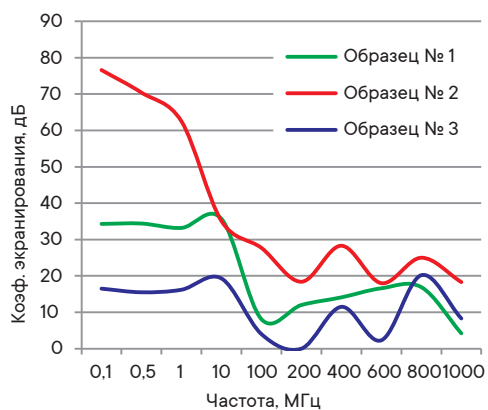


Рис. 2

Полученные значения коэффициентов экранирования отображены на графиках:



### Результаты испытаний:

Из всех испытанных образцов наилучшим коэффициентом экранирования обладает образец № 2 – неперфорированный лоток с крышкой. В диапазоне частот от 100 кГц до 10 МГц данный образец имеет наиболее высокие характеристики – от 35,1 до 76,6 дБ в первом положении и от 34,7 до 81,4 дБ во втором.



## Структура формирования кодов при заказе системы "Combitech" различных исполнений

Сталь, оцинкованная по методу Сендзимира (стандартное исполнение) или гальванически оцинкованная сталь

При заказе стандартного исполнения "Сталь, оцинкованная по методу Сендзимира" для лотков или исполнения "Гальванически оцинкованная сталь" для системы "F5 Combitech" и части "B5 Combitech" используется код изделия без добавления дополнительных букв и обозначений.

Пример кода листового перфорированного лотка с высотой 50 мм и шириной 100 мм: 35262.

Пример кода проволочного лотка в исполнении "Гальванически оцинкованная сталь" с высотой 80 мм и шириной 400 мм: FC8040.

Горячее цинкование погружением (HDZ, HDZL)

При заказе специального исполнения "Горячее цинкование погружением" к стандартному коду изделия добавляются буквы "HDZ".

Пример кода лотка с высотой 50 мм и шириной 100 мм в исполнении "Горячее цинкование погружением": 35262HDZ.

Пример кода соединителя лестничного лотка высотой 100 мм в исполнении цинк-ламель (аналог горячего цинка): LG1000HDZL.

Нержавеющая сталь (INOX)

При заказе специального исполнения "Нержавеющая сталь" к стандартному коду изделия добавляются буквы "INOX".

Пример кода проволочного лотка с высотой 50 мм и шириной 100 мм в исполнении "Нержавеющая сталь": FC5010INOX.

Цинк-ламельное покрытие (ZL)

При заказе специального исполнения "Цинк-ламельное покрытие" к стандартному коду изделия добавляются буквы "ZL".

Пример кода лестничного лотка с высотой 80 мм и шириной 400 мм в исполнении "Цинк-ламельное покрытие": LL8040ZL.

Порошковая окраска лотков (RAL)

Лотки могут быть окрашены в любой цвет из палитры RAL. Порошковая окраска производится на лотках стандартного исполнения "Сталь, оцинкованная по методу Сендзимира". При заказе специального исполнения "Порошковая окраска" к стандартному коду изделия добавляются буквы "RAL" и цифровой код цвета.

Пример кода листового лотка с высотой 80 мм и шириной 400 мм в исполнении "Порошковая окраска": 35066RAL9010.

