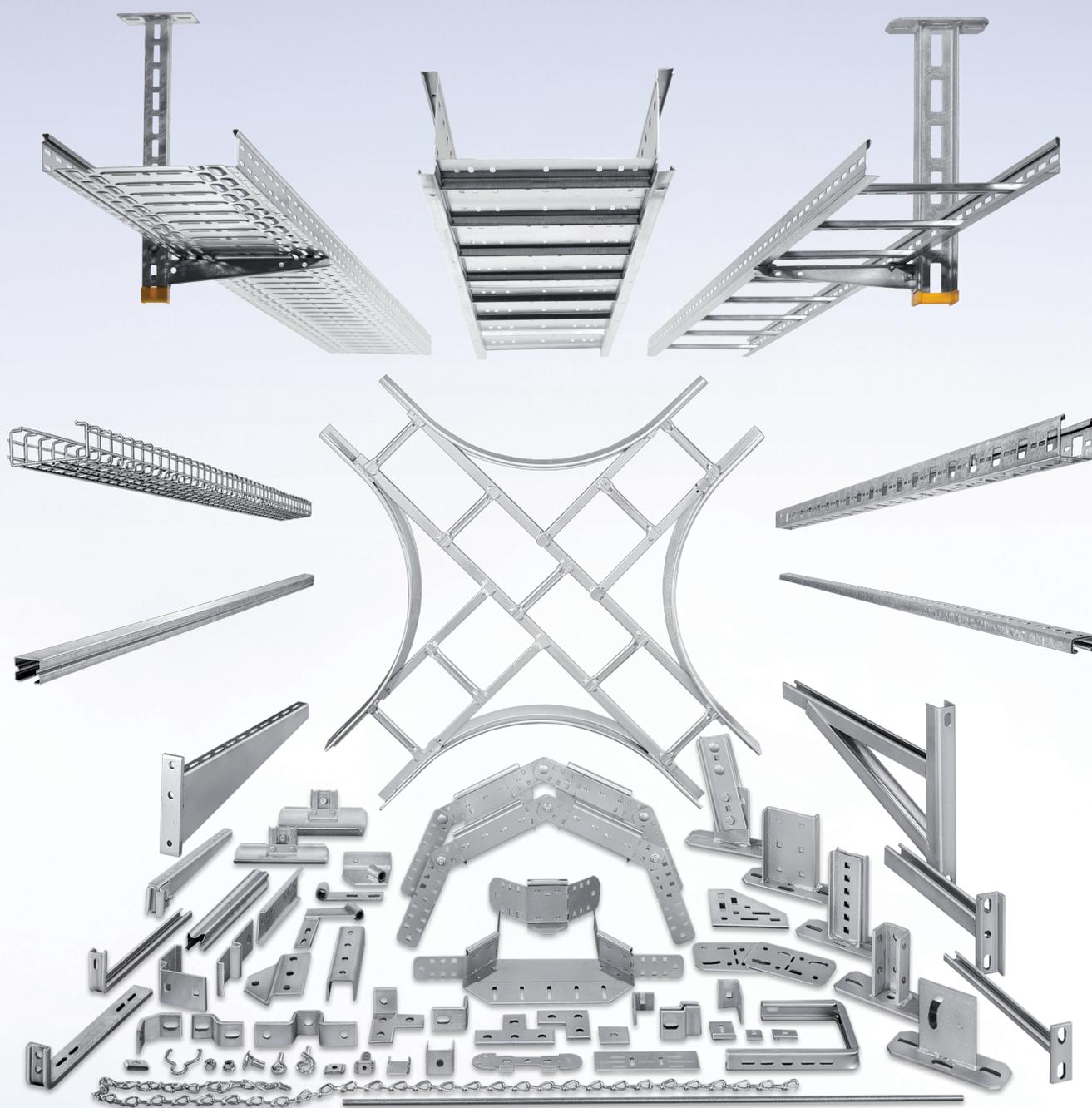


# СИСТЕМЫ ПРОКЛАДКИ КАБЕЛЕЙ



2015/16



## Условные обозначения

<b>A</b>	Поперечное сечение лотка
<b>B</b>	Ширина
<b>C</b>	Цвет RAL 7011  RAL 9010  RAL 9011  RAL 9005 
<b>D</b>	Диаметр
<b>E</b>	Установочный размер
<b>F<sub>D</sub></b>	Нагрузка на дюбель
<b>F<sub>E</sub></b>	Нагрузка
<b>H</b>	Высота
<b>h</b>	Высота лотка
<b>KQ</b>	Поперечное сечение провода
<b>L</b>	Длина
<b>P<sub>max</sub></b>	Безопасная рабочая нагрузка (БРН) на консоль
<b>Q<sub>Lk</sub></b>	Рекомендуемая распределённая нагрузка, согласно нормам размещения слаботочного кабеля
<b>Q<sub>sk</sub></b>	Рекомендуемая распределённая нагрузка, согласно нормам размещения силового кабеля
<b>Q<sub>max</sub></b>	Распределённая безопасная рабочая нагрузка (БРН)
<b>R</b>	Радиус
<b>S / t</b>	Толщина материала
<b>STA</b>	Расстояние между опорами
<b>T</b>	Глубина
	Вес единицы изделия
<b>Вкл.</b>	В комплект изделия входит:
	Аксессуары:/Подходит для:
	Страница каталога
	Крепление, без указания материала: Сталь оцинкованная и бихромированная
<b>ABS</b>	Акрилонитрилбутадиенстирол, АБС-пластик
<b>AL</b>	Алюминий
<b>B</b>	Черная сталь
<b>CU</b>	Медь
<b>E 304</b>	Нержавеющая сталь ASTM 304, Nr. 1.4301 (V2A)
<b>E4 316</b>	Нержавеющая сталь ASTM 316 Ti, Nr. 1.4571 / 1.4404 (V4A)
<b>EPDM</b>	Этилен-пропиленовый каучук
<b>F HDG</b>	Сталь, оцинкованная методом погружения, DIN EN ISO 1461
<b>G</b>	Резина
<b>KT</b>	Картон
<b>M</b>	Пескоструйная обработка и грунтование
<b>PA</b>	Полиамид
<b>PC</b>	Поликарбонат
<b>PE</b>	Полиэтилен
<b>PET</b>	Полиэтилентерефталат (Полиэстер)
<b>PP</b>	Полипропилен
<b>PS</b>	Полистирол
<b>PVC</b>	Поливинилхлорид
<b>S</b>	Сталь, оцинкованная методом Сендзимира, DIN EN 10346
<b>GV Z</b>	Оцинкованная сталь



Промышленная группа PUK-WERKE KG является одним из ведущих производителей кабеленесущих систем в Европе. Уже 75 лет компания производит металлические конструкции на основном заводе в Берлине, а также на своих производствах в Европе и России (см. стр. 2). История компании началась в середине прошлого века в Германии. В современном виде группа сформировалась в 1969 году, объединив два предприятия Хермана Поля (Hermann Pohl OHG) и Антона Кляйна (Anton Klein OHG), образовав группу компаний PUK (Pohl Und Klein) - WERKE KG. В России интересы PUK-WERKE KG представляет компания ПИК-ЭНЕРГО.

Продукция компании включает в себя полный ассортимент систем для прокладки кабелей любого назначения, сложности и несущей способности. Это листовые (перфорированные и неперфорированные) и проволочные лотки, лотки лестничного типа, в том числе дальнепролетные и вертикальные, все необходимые аксессуары и крепеж. Область применения продукции включает в себя различные здания и сооружения гражданского и промышленного назначения, заводы, электростанции, тоннели, трубопроводы, а также, объекты с особыми условиями эксплуатации (в т. ч. пищевой и химической промышленности, медицинские учреждения). Вся продукция сертифицирована в России.

Одним из уникальных преимуществ кабеленесущих систем PUK-WERKE KG поставляемых компанией ПИК-ЭНЕРГО, является выбор максимально возможных вариантов исполнения. Помимо классического цинкования по методу Сендзимира, доступны более сложные варианты исполнения, такие как «горячий цинк» (горячее цинкование методом погружения) и нержавеющая сталь. Под заказ компания изготавливает продукцию из алюминия и черного металла. Возможна окраска продукции в цвета палитры RAL.

Клиентами ПИК-ЭНЕРГО в России являются такие компании, как SIEMENS, ALCOA, VOLKSWAGEN, SAMSUNG, Банк ЮНИКРЕДИТ, отель БАЛЧУГ и другие. Продукция PUK-WERKE KG эксплуатируется на таких объектах как «Башня Федерация» в ММЦ «Москва-Сити», промышленных предприятиях «Газпрома» и «Росатома», а также широко применяется в энергетическом секторе, например подстанции 500кВ «Очаково» и «Западная» (г. Москва), «Центральная» и «Юго-западная» (г. Санкт-Петербург).

Безупречное немецкое качество изделий PUK-WERKE KG позволяет добиться максимального эффекта при эксплуатации кабельной трассы. Монтировать и использовать нашу продукцию максимально удобно благодаря широчайшему набору аксессуаров. Специалисты компании ПИК-ЭНЕРГО всегда окажут необходимые консультации и подскажут правильные решения, а также, предоставят дополнительно интересующую Вас информацию.

Мы будем рады, если наш опыт, продукция и решения будут полезны при реализации различных проектов на территории Российской Федерации.



ПИК-ЭНЕРГО - официальный представитель продукции PUK-WERKE KG на территории России

Москва: +7 (495) 646 83 48  
 Санкт-Петербург: +7 (812) 677 07 62  
 Екатеринбург: +7 (912) 678 64 11  
 Новосибирск: +7 (913) 902 00 02

[www.pik-energo.ru](http://www.pik-energo.ru)  
[info@pik-energo.ru](mailto:info@pik-energo.ru)



Осенью 2014 года, в Дмитровском районе Московской области, был торжественно открыт новый производственный комплекс по изготовлению металлических кабеленесущих изделий.

Новый производственно-складской цех площадью около 1500 кв.м., оснащён необходимым современным оборудованием мирового класса для производства всех видов кабельных лотков, от проволочных и листовых (перфорированных и неперфорированных), до лестничных. Также, теперь в России изготавливается широкий спектр аксессуаров и несущие элементы.

Перерабатывая сотни тонн металла, мы не забываем и про логистику. Расположение в непосредственной близости от федеральной трассы, значительно улучшает транспортную доступность для наших партнёров.

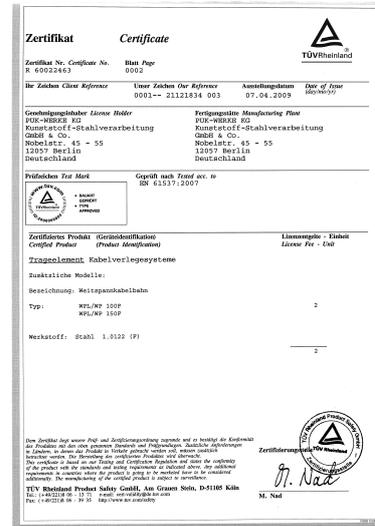
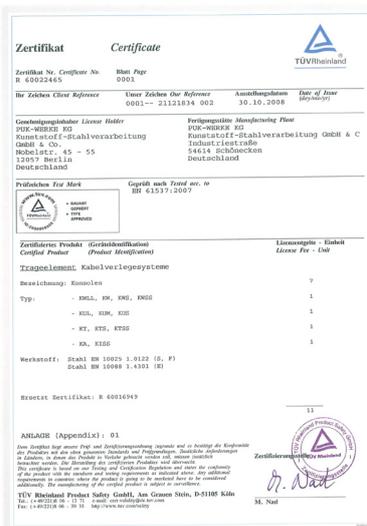
Многие сотрудники комплекса прошли обучение в России и Германии.

## Надежность

В сотрудничестве с Берлинским техническим университетом, мы разработали уникальный испытательный стенд для тестирования нашей продукции.

На этом стенде все производимые изделия проходят строжайшую сертификацию TÜV согласно стандарта DIN EN 61537 (VDE 0639).

Вся продукция, прошедшая испытания на стенде имеет знак TÜV.





Общая информация		
Проволочные лотки	<b>A</b>	
Листовые лотки	<b>B</b>	
Лестничные лотки	<b>C</b>	
Лотки для больших пролётов	<b>D</b>	
Вертикальные лотки	<b>E</b>	
Системы несущих конструкций	<b>F</b>	
Крепёжные принадлежности	<b>G</b>	
Кабельные системы повышенной огнестойкости	<b>H</b>	
Специальная продукция	<b>I</b>	
Кабельные зажимы	<b>J</b>	
Инструкции по монтажу	<b>K</b>	

Наименование	Артикул	Стр.	Наименование	Артикул	Стр.
С-профиль	A 2	F43	Опора	BKDU	I26
С-профиль	A 4	F43	Заглушка	BKEB	I25
С-профиль	A 41	F42	Напольный канал	BKH	I30
С-профиль	A 7	F44	Х-образный отвод	BKK	I24
С-профиль	A 8	F44	Крышка Х-образного отвода	BKKDR	I29
С-профиль	A 9	F44	Крышка Х-образного отвода, усиленная	BKKDR-WZB	I29
Кабельный зажим	AC	H13/J3-J4	Подпольный канал, неперфорированный	BKOS	I23
Кабельный зажим	ACF-E	J9	Разделитель	BKRT	I25
Зажим для ВЧ-кабеля	AC-HW	J18	Соединитель	BKV 100	I25
Кабельный зажим	AC-IW	J4	Напольный канал	BKZ	I30
Подвесная скоба	АНВ	B31	Крепёжный уголок	BL 3	F28
Анкерный болт	AKB	G14	Крепёжный уголок	BL 4	F17/H19
Зажим для С-профиля	AKL	F36	Крепёжный уголок	BL 5	F36/H19
Анкерная гайка	AM 8 M5	I14	Крепёжный уголок	BL 6	F18
Анкерная гайка	AM12	G14	Крепёжный уголок	BL 7	F28/H20
Анкерная гайка	AM16	G14	Крепёжный уголок	BL 8	F28
Анкерная гайка	AM18	G13	Адаптер диагональный	BLD	F35
Анкерная гайка	AM22	G12	Крепёжный уголок	BLI	F28
Анкерная гайка	AMA18	G13	Резьбовой крюк	DAS	G7
Анкерная гайка с пружиной	AMF18	G13	Потолочная консоль	DB	F8
Анкерная гайка с пружиной	AMF22	G12	Консоль	DKSL	F10
Несущий крепёжный профиль	AN	J24	Консоль огнестойкая	DKSL-BS	H21
Соединитель	ASK 4	F34	Распорка	DS	F15
Соединитель	ASK 8	F34	Межкабельная прокладка	DW	J16
Соединитель для С-профиля	AV	F36	Цементно-волоконная плита	EL	C16
Т- и Х-соединители для С-профиля	AVA	F37	Болт с полупотайной головкой	FKS	G8
Соединитель для С-профиля, трёхлучевой	AVAW	F38	Стопорная шайба	FR	G10
Соединитель для С-профиля, U-формы	AVB	F37	Болт с полупотайной головкой	FRS	G8
Уголок для С-профиля	AVE	F37	Болт с полупотайной головкой	FRSV	G8
Соединитель для С-профиля, консольный	AVL	F37	Стопорная шайба с зубцами	FS	G10
Соединитель для С-профиля, консольный	AVLW	F38	Проволочный лоток	G 100	A3
Кабельный хомут	B	J7	Проволочный лоток	G 50	A3
С-профиль	B 3	F45	Шпилька	GB	G7
С-профиль	B 6	F45	Центральный подвес	GBAG	F8
С-профиль	B 7	F45	Центральный подвес	GBAR	F8
Крепление к потолку	BGA 41	F35	Проволочный лоток	GI	A3
Крепление к потолку	BGA 41/2	F35	Пластина основания	GP	J23
Крепление к потолку	BGI	F26	Проволочный лоток W-образный	GTD 30	A7
Крепление к потолку	BGID	F26	Проволочный лоток G-образный	GTDW	A7
Крепление к потолку	BGIQ	F26/H20	Разделитель	GTR	A4
Крепление к потолку	BGU 100	F17	Соединитель	GV 30	A4
Крепление к потолку	BGU 50	F14/H19	Соединитель	GVD	A4
Крепление к потолку	BGU 60	F22	Соединитель	GVK	A4
Крепление к потолку	BGUD	F17/F35	Соединитель	GV-L 30	A4
Крепление к потолку	BGUDW	F17	Соединитель	GVU	A4
Подпольный канал, перфорированный	BK	I23	Поддержка кабеля	GW	J16
T-образный отвод	BKA	I24	Кабельный зажим	H	H13/J5-J6
Накладной отвод	BKAA	I24	Кабельный зажим	HB	J8
Крышка накладного отвода	BKAADR	I29	Кабельный зажим	HB-IW	J9
Крышка накладного отвода, усиленная	BKAADR-WZB	I29	Хомут для ВЧ-кабеля	HF-EAC	J22
Крышка T-образного отвода	BKADR	I28	Вставка для ВЧ-хомута	HF-EE	J22
Крышка T-образного отвода, усиленная	BKADR-WZB	I28	Хомут для ВЧ-кабеля	HF-EL	J20
Угол горизонтальный	BKB	I23	Хомут для ВЧ-кабеля	HF-EM 8	J20
Угол горизонтальный	BKB45	I23	Хомут для ВЧ-кабеля	HF-ES	J21
Крышка угла	BKBDR	I27	Хомут для ВЧ-кабеля	HF-EU	J21
Крышка угла	BKBDR45	I28	Кабельный хомут	H-IW	J7
Крышка угла, усиленная	BKBDR45-WZB	I28	Кабельный крюк	HK	J14
Крышка угла, усиленная	BKBDR-WZB	I27	Соединительный элемент	HKI	E10/F27/H20
Крышка	BKDR	I26	Соединительный элемент	HKIQ	F27
Крышка, усиленная	BKDR-WZB	I27	Соединительный элемент	HKIW	F27
Опора	BKDS	I26	Болт с прямоугольной головкой	HS12	G14

Наименование	Артикул	Стр.	Наименование	Артикул	Стр.
Болт с прямоугольной головкой	HS16	G14	Защитное кольцо для кабеля	KSR	B31
Болт с прямоугольной головкой	HS18	G14	Консоль	KT	F23
Болт с прямоугольной головкой	HS22	G13	Консоль	KTS	F23
Прокладка для ВЧ-кабеля	HW	J17	Консоль	KTSS	F23
Болт с внутренней шестигранной головкой	IK	G9/J26	Поддержка кабеля проходная	KTW-A	I4
Болт с внутренней шестигранной головкой	IKK	J26	Поддержка кабеля проходная	KTW-R	I3
Консоль	KA 30	F30	Консоль	KUL	F11
Консоль	KA 41	F30	Консоль	KUMS	F11
Адаптер консоли, огнестойкий	KAD-BS	H24	Консоль	KUM	F11
Адаптер консоли, огнестойкий	KAW-BS	H24	Консоль огнестойкая	KUM-BS	H23
Соединитель	KB	F19	Консоль	KUS	F11
Пластиковый дюбель	KD	G5	Консоль	KW	F4
Потолочная стойка консоли	KDAG 41	F31	Консоль огнестойкая	KW-BS	H23
Потолочная стойка консоли	KDI	F24	Консоль	KWF	F3
Потолочная стойка консоли	KDU 102	F15	Консоль	KWLL	F3
Потолочная стойка консоли	KDU 50	F12/H25	Консоль	KWMS	F4
Потолочная стойка консоли	KDU 52	F13/H25	Консоль	KWS	F5
Потолочная стойка консоли	KDU 60	F20	Консоль	KWSS	F5
Держатель струбцинного типа	KH	J15	Консоль	KWW	F18/F4
С-профиль	KHA 2	F43	Цинковая краска	KZF	G4
С-профиль	KHA 21	F43	Цинковый спрей	KZS	G4
С-профиль	KHA 4	F43	Крышка лотка	LD	C18
С-профиль	KHA 41	F33/F42/I30	Крышка лотка	LDR	C18
С-профиль, сдвоенный	KHA 42	F42	Антиветровой уголок	LD-SW	C18
С-профиль	KHA 7	F32/F44/H14	Лестничный лоток	LG 60	C3
С-профиль	KHA 8	F32/F44/H14	Лестничный лоток	LGS 60	C3
С-профиль, сдвоенный	KHA 82	F42	Лестничный лоток	LG 100	C6
С-профиль	KHA 9	F33/F44	Лестничный лоток	LGS 60	C6
С-профиль	KHAL 41	F42	Лестничный лоток, огнестойкий	LG-BS 60	H17
С-профиль	KHB 7	F45/H14	Т-образный отвод	LGA	C12
С-профиль	KHI	F25	Угол внешний	LGAB	C10
Несущий профиль	KHL	F20	Лестничный лоток	LGG 100	C7
Стойка консоли	KHU 100	F16	Лестничный лоток	LGG 60	C3-C4/E3
Стойка консоли	KHU 50	F14	Лестничный лоток, усиленный	LGG 100	C8
Стойка консоли	KHU 60	F22	Лестничный лоток, усиленный	LGG 60	C5
Стойка консоли	KHU 70	F21	Угол горизонтальный внутренний	LGIB	C9
Стойка консоли	KHU 80	F21	Угол горизонтальный, огнестойкий	LGIB-BS	H17
Усиливающая вставка	KHUSS	F21	Х-образный отвод	LGK	C13
Соединитель	KHUV	E8/F21	Концевая пластина	LGKAB	C16
Напольный канал	KHZ	I30	Изготовление овального отверстия	LGL	F46
Консоль	KIS	F6	Разделитель	LGTR	C15
Консоль	KISS	F6	Соединитель	LGV	C14/E5
Комплект крепления	KLR	G3	Угол вертикальный	LGVB	C11
Комплект крепления	KLRL	G3	Соединитель изменяемый, огнестойкий	LGV-BS	H18
Комплект крепления	KLS	G3	Соединитель изменяемый, горизонтальный	LGVH	C14/E5
Комплект крепления	KLU	G3	Соединитель изменяемый, горизонтальный, огнестойкий	LGVH-BS	H18
Комплект крепления	KLUS	G4	Соединитель изменяемый, вертикальный	LGVV	C15/E5
Цепь для подвески	KNK	G7	Соединитель изменяемый, вертикальный, огнестойкий	LGVV-BS	H18
Соединитель для цепи	KNK-NG	G7/I15	Держатель	LH	E5/G4
Подвесная скоба	KPB	I14	Угол внутренний, огнестойкий	LIB-BS	H17
Крышка	KPD	I13	Соединитель	LV	F19
Заглушка	KPE	I14	Поддерживающий ложемент	LW	H14/J17
Каркасная скоба	KPH	I14	Скоба для подвеса	MA 60	F8
Подвесной каркас	KPR 40	I13	Металлизированная клеящаяся лента	MKB	B29
Соединитель	KPV	I13	Балочный зажим струбцинного типа	MKD	J24
Защитная лента для кромок	KSB	B22	Монтажная пластина	MP-G	A6
Консоль	KSL	F9	Монтажная пластина	MP-L	C17
Консоль огнестойкая	KSL-BS	H21	Монтажная пластина	MP-RG	B22
Прокладка	KSL-SP	F10	Обрез профиля	PRS	F46
Консоль	KSLW	F3/F10/H21			
Консоль огнестойкая	KSLW-BS	H22			

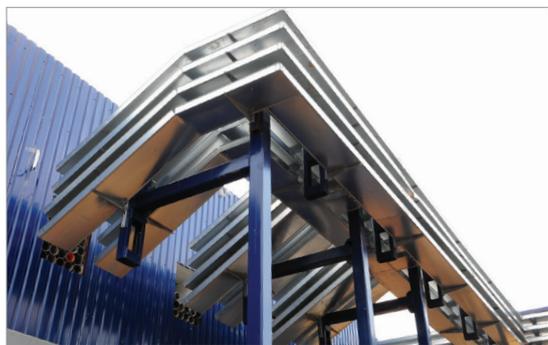
Наименование	Артикул	Стр.	Наименование	Артикул	Стр.
Листовой неперфорированный лоток	R 110	B6	Угол вертикальный	RVB	B16-B17
Листовой неперфорированный лоток	R 35	B3	Кабельный хомут	S	J10-J11
Листовой неперфорированный лоток	R 60	B3	Забивной анкер	SA	G5
Листовой неперфорированный лоток	R 85	B5	Защитный колпачок	SA 1	F34
T-образный отвод	RA	B14-B15	Защитный колпачок	SA 2	F34
Накладной отвод	RAA	B12-B13	Забивной стержень	SA-D	G5/H26
Накладной отвод, огнестойкий	RAA-BS	H16	Забивной анкер	SAZ	G5/H26
Крышка накладного отвода	RAAD	B26	Стальное сверло для бетона	SAZ-B	G5/H26
Крышка накладного отвода с запорами	RAADR	B26	Стяжной замок	SC	J23
Заглушка	RAB	B19-B20	Распорный дюбель	SD	G5/H26
Крышка T-образного отвода	RAD	B27	Крепёжная лента	SD E	J23
Крышка T-образного отвода с запорами	RADR	B27	Распорный дюбель, огнестойкий	SD-BS	H26
Накладной угол	RAE	B12	Шуруп с шестигранной головкой	SEH	G10
Крышка накладного угла	RAED	B25	Шестигранная гайка	SEM	G12
Угол горизонтальный	RB	B9-B10	Шестигранная гайка с самостопорением	SEMS	G11
Угол горизонтальный	RB45	B11	Шестигранная гайка с самостопорением	SEMS S	G12
Угол горизонтальный, огнестойкий	RB-BS	H16	Болт с шестигранной головкой	SES	G9-G10/J26
Угол горизонтальный, огнестойкий	RB-BS45	H16	Резьбовой крюк внахлёт	SHH	G7
Крышка угла	RBD	B24	Резьбовой крюк внахлёт	SHS	G7
Крышка угла	RBD45	B25	Хомут для ВЧ-кабеля	S-HW	J18
Крышка угла с запорами	RBDR	B24	Защитный колпачок	SI	E9/F24
Крышка угла с запорами	RBDR45	B25	Кабельный хомут	S-IW	J11
Крышка лотка	RD	B23	Прижимная скоба	SK	J25
Зажим крышки	RDKL	B24	Судовой лестничный лоток	SKL	I17
Крышка лотка с запорами	RDR	B23	Несущий зажим	SKL A	F41
Антиветровой уголок	RD-SW	B23	Несущий зажим	SKL M	F41
Концевая пластина	REB	B20/B31	Прижимная скоба	SKLL	D28
Листовой перфорированный лоток	RG 110	B6	Несущий зажим	SKS A	F40
Листовой перфорированный лоток	RG 35	B3	Несущий зажим	SKS H	F40
Листовой перфорированный лоток	RG 60	B4	Несущий зажим	SKS M	F41
Листовой перфорированный лоток	RG 85	B5	Защитный колпачок	SL	C17/E3
Листовой перфорированный лоток, усиленный	RGS 110	B8	T-образный отвод	SLA	I19
Листовой перфорированный лоток, усиленный	RGS 60	B7	Накладной отвод	SLAA	I19
Листовой перфорированный лоток, усиленный	RGS 60	H15	Угол горизонтальный	SLB	I18
Соединитель	RGV	B21	Крепёжный крюк	SLF	I20
Соединитель, огнестойкий	RGV-BS	H15	Угол вертикальный	SLS	I18
Соединитель защелкивающийся	RGVS	B21	Соединитель	SLV	I20
Резьбовой переходник М6/М8	RGW	J24	Соединитель изменяемый, вертикальный	SLV V	I20
Монтажный лоток	RI 60	B30	Крепёжный уголок	SLW	I20
Крышка монтажного лотка	RID	B31	Контргайка	SMH	I15
Крышка монтажного лотка, с запорами	RIDR	B31	Балочный зажимной крюк	SN	J25
Соединительная пластина	RIV 60	B30	Защитная труба	SR	I7
X-образный отвод	RK	B15-B16	Поворот трубы	SRB	I7
Крышка X-образного отвода	RKD	B28	Держатель напольный	SRF	I9
Крышка X-образного отвода с запорами	RKDR	B28	Напольная угловая консоль	SRFW	I9
Изготовление круглого отверстия	RL	F46	Держатель защитной трубы	SRHB	I8
Редукция (изменение типоразмера)	RR	B18	Держатель защитной трубы, поворотный	SRHD	I8
Крышка редукции (изменение типоразмера)	RRD	B29	Заглушка	SRK-G	I10
Крышка редукции (изменение типоразмера) с запорами	RRDR	B29	Защитная втулка	SRK-O	I10
Листовой неперфорированный лоток, усиленный	RS 110	B8	Защитная труба, с перфорацией	SRL	I7
Листовой неперфорированный лоток, усиленный	RS 60	B7	Зажимная муфта	SRM	I7
Разделитель	RTR	B21	Зажимная муфта, с перфорацией	SRML	I7
Кабельный хомут	RU	J14	Монтажная пластина	SRMP	I9
Хомут для ВЧ-кабеля	RU-HW	J19	Хомут на стяжке	SRS-A	I8
Подкладная шайба	RUS	F38/G11/J26	Переходник	SRSB	I8
			Хомут подвесной	SRS-B	I8
			Хомут	SRS-R	I8
			Хомут двухсторонний	SRS-W	I9
			Защитный колпачок	SSK	G12
			Болт с потайной головкой	SSV	J26
			Вертикальный лестничный лоток	ST 81	E9

Наименование	Артикул	Стр.	Наименование	Артикул	Стр.
Переключатель	ST 82	E9	X-образный отвод	WPLK	D10
Вертикальный лестничный лоток, огнестойкий	ST-BS 81	H20	Угол вертикальный внутренний	WPLS	D6
Переключатель	STIS	E10	Листовой лоток для больших пролётов	WPR 120	D13
Переключатель	STISD	E10	Листовой лоток для больших пролётов	WPR 150	D14
Вертикальный лестничный лоток	STL 50	E3	T-образный отвод	WPRA	D16
Переключатель	STLS	E3	Накладной отвод	WPRAA	D17
Вертикальный лестничный лоток	STU 50	E4	Угол горизонтальный	WPRB	D15
Вертикальный лестничный лоток	STU 60	E7	Концевая пластина	WPREB	D33
Вертикальный лестничный лоток	STU 62	E8	X-образный отвод	WPRK	D18
Вертикальный лестничный лоток, огнестойкий	STU-BS	H19	Крышка вертикального внутреннего угла	WPSD	D23
Переключатель	STUS	E5	Разделитель	WPTR	D32
Защитный колпачок	SU	F14	Соединитель	WPV	D31
Защитный колпачок	SU 50	E5	Соединитель изменяемый, горизонтальный	WPVH	D31
Защитный колпачок	SU 60	E7/F21	Соединитель изменяемый, вертикальный	WPVV	D32
Защитный колпачок	SWP	D34			
Траверса	T	J25			
Трапециевидная скоба	TBS	G6			
Кабельный хомут	U	J12-J13			
Хомут для ВЧ-кабеля	U-HW	J19			
Кабельный хомут	U-IW	J13			
Подкладная шайба	US	G10-G11			
Шайба	UVS	G11			
Анкерный пистолет для раствора	VA-AP	G6			
Соединительный анкер для бетона	VAB-HB	G6			
Щётка для соединительного анкера	VAB-HB B	G6			
Раствор для соединительного анкера	VAB-HB M	G6			
Соединительный анкер для камня	VAS-AS	G6/H26			
Соединительный анкер, огнестойкий	VAS-BS	G6			
Раствор для соединительного анкера	VAS-M	G6/H26			
Анкерная втулка для раствора	VAS-SH	G6/H26			
Соединительная пластина	VB	B21/D34			
Соединительная пластина, огнестойкая	VB-BS	H15			
Соединительная муфта	VM	G7			
Кабельный зажим	W	H13/J15			
Стеновой угол, огнестойкий	W-BS	H24			
Крышка T-образного отвода	WPAD	D24			
Втулка дистанционная	WP-AH	D21			
Крышка угла	WPBD	D22			
Крышка лотка	WPD	D19			
Крышка лотка, двускатная	WPD-D	D19			
Подъём крышки	WPD-A	D20			
Зажим крышки	WPD-K	D20			
Крышка вертикального внешнего угла	WPDF	D23			
Зажим крышки на шпильке	WPDFK	D21			
Зажим крышки на шпильке, удлинённый	WPDFKA	D21			
Боковой поддерживающий зажим, канальный	WPHS-A	D27			
Изоляционная прокладка	WPHS-IS	D29			
Боковой поддерживающий зажим, консольный	WPHS-K	D26			
Боковой поддерживающий зажим, балочный	WPHS-P	D28			
Концевая пластина	WPKAB	D33			
Крышка X-образного отвода	WPKD	D25			
Лестничный лоток для больших пролётов	WPL 120	D3			
Лестничный лоток для больших пролётов	WPL 150	D4			
T-образный отвод	WPLA	D8			
Накладной отвод	WPLAA	D9			
Угол горизонтальный	WPLB	D5			
Угол вертикальный внешний	WPLF	D7			

## Список референсных объектов на территории Российской Федерации



Тобольск-Полимер



Аэропорт Шереметьево



Завод SAMSUNG



ГАЗПРОМ космические системы

### Системы кабельных трасс:

Тобольск-Полимер  
 Афицкий НПЗ  
 Томский НПЗ  
 Ухтинский НПЗ  
 Ярославский НПЗ  
 Таманьнефтегаз  
 Сибирский Химический Комбинат (Северск)  
 Норильский Никель  
 Уралкалий  
 ЕвроХим  
 УсольеХимПром  
 Эр Ликид  
 Гродно-Азот  
 Завод гипохлориата натрия (EWT Group)  
 Институт атомных реакторов (Димитровград)  
 Завод по утилизации, РОСАТОМ (Мурманск)  
 Газопровод «Северный поток»  
 Челябинский цинковый завод  
 ЕВРАЗ НТМК (Нижний Тагил)  
 Косогорский металлургический завод  
 Самарский металлургический завод (Alcoa)  
 Сулинский металлургический завод  
 Завод УРАЛМАШ  
 Тула Цемент (HeidelbergCement)  
 Подстанция 500-220 кВ «Очаково» (Москва)  
 Подстанция 500 кВ «Ногинск» (МО)  
 Подстанция «Западная» (Москва)  
 Подстанция «Центральная» (Санкт-Петербург)  
 Подстанция «Юго-западная» (Санкт-Петербург)  
 Котласский ЦБК  
 Завод Kronostar  
 Завод TARKETT  
 Завод URSA  
 Завод FLEIDERER  
 Завод EGGER  
 Илим Палп  
 Гагаринский фанерный завод  
 Сыктывкарский ЛПК (MONDI)  
 Завод «Талион Терра»  
 Группа ГАЗ  
 Завод Volkswagen (Калуга)  
 Завод Volvo (Калуга)  
 Завод FORD (Елабуга)  
 Аэропорт Шереметьево  
 Терминально-логистический центр «Белый Раст»  
 Фабрика NESTLE  
 Молочный комбинат «Самаралакто» (Danone)  
 Завод Unilever (Тула)  
 Завод FERRERO  
 Завод Liebherr  
 Завод SAMSUNG  
 ГАЗПРОМ космические системы  
 IKEA  
 МЕДИАМАРКТ  
 Инновационный Центр СКОЛКОВО  
 Завод «Микрон» (Зеленоград)  
 СБЕРБАНК  
 Офисный центр Siemens

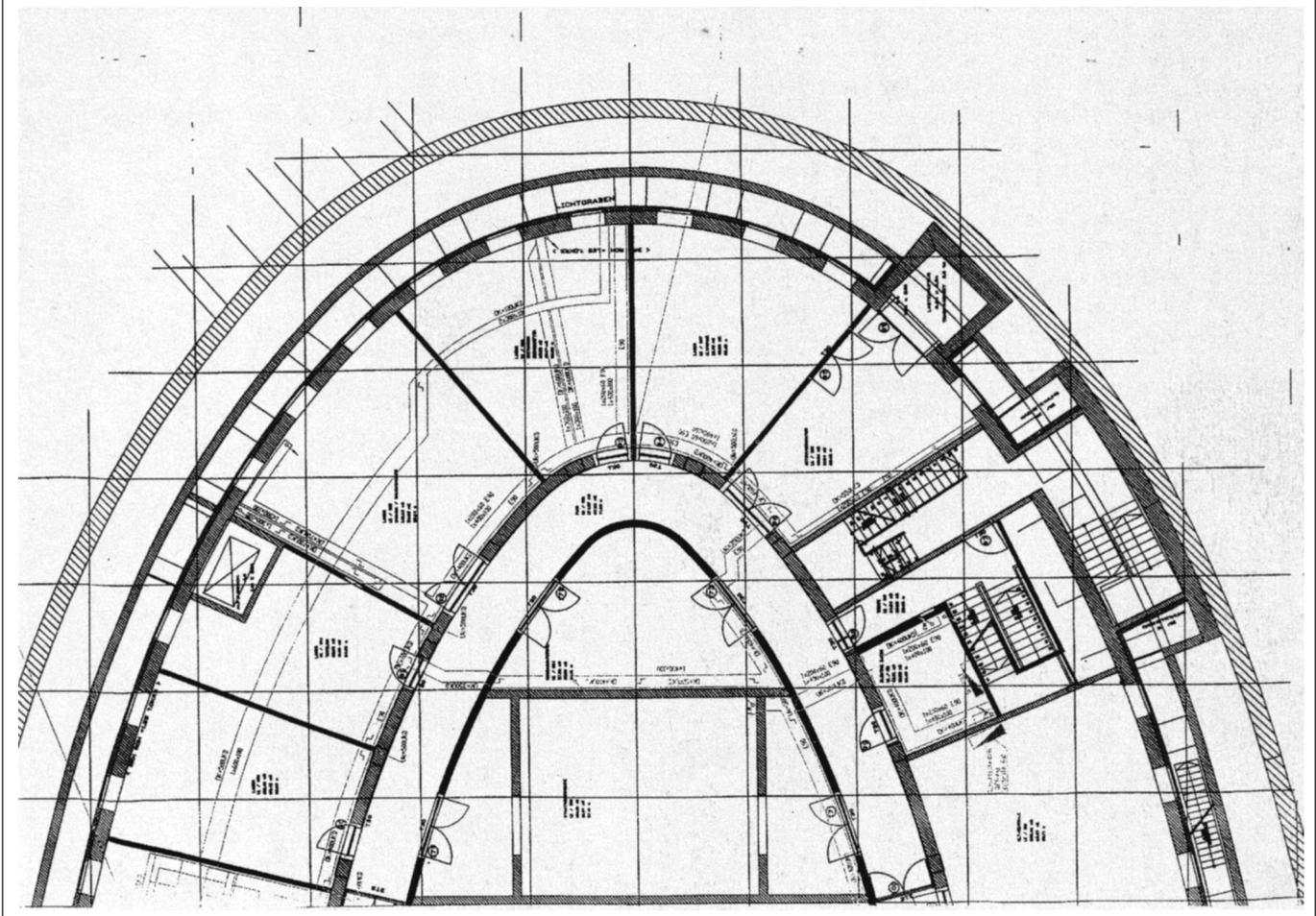
**Техническая информация:**

- сведения о коррозиестойкости и свойствах материалов;
- Информация о различных исполнениях изделий.
- помощь при выборе подходящих изделий;

Для облегчения работы, в каталоге использованы сокращения и знаки (см. Условные обозначения)

При появлении вопросов технического характера или вопросов, касающихся возможности поставки нестандартных материалов, обращайтесь в московский офис компании ПИК-ЭНЕРГО либо в региональные филиалы.

Мы оставляем за собой право на внесение технических изменений в каталог.



## Защита от коррозии

Перед выбором нужного исполнения кабеленесущих систем следует прежде всего определиться с коррозионными условиями на месте их применения и необходимой степенью защиты.

В качестве защиты от коррозии стальных изделий, применяются различные виды цинкового покрытия. Со временем, подвергаясь различным климатическим воздействиям, защитный слой цинка эродировует. Величина ежегодной эрозии (потери цинкового слоя) и подверженность коррозии указаны в таблице:

Категория коррозии	Ежегодная эрозия, мкм/год	Обычная среда на открытом воздухе	
		в помещении	
C1 незначительная	>0,1	-	Отапливаемые здания, например офисные помещения, школы, гостиницы
C2 малая	>0,1 до 0,7	Незначительное загрязнение, например в сельской местности	Неотапливаемые здания, с образованием конденсата, например - склады, спортзалы
C3 умеренная	>0,7 до 2,1	Городские и промышленные значительные загрязнения	Производственные помещения с высокой влажностью воздуха например прачечные, пивоварни, молокозаводы
C4 сильная	>2,1 до 4,2	Промзоны и места умеренной солевой нагрузки	Химические установки, бассейны
C5-I очень сильная (промышленность)	>4,2 до 8,2	Промзоны с высокой влажностью и агрессивной средой	Здания и зоны с постоянной конденсацией и сильными загрязнениями
C5-M очень сильная (влияние моря)	>4,2 до 8,2	Морские и прибрежные зоны с высокой солевой нагрузкой	Здания и зоны с постоянной конденсацией и сильными загрязнениями

(Источник: EN ISO 12944- 2).

Необходимая толщина цинкового покрытия вычисляется путём умножения скорости потери защитного слоя на предполагаемый срок службы оборудования. Компания PUK-WERKE KG, предлагает три типа цинкового покрытия, различающихся по толщине, адгезии к покрываемой поверхности и внешнему виду.

### Z GV Гальваническое цинкование (EN ISO 4042)

Подлежащие цинкованию детали помещаются в электролизную ванну, в которой ионы цинка равномерно оседают на их поверхность. Образуется цинковое покрытие толщиной приблизительно 5 мкм, светлого цвета, глянцевого, которое в результате последующей обработки становится устойчивым к внешним воздействиям.

Все болты и гайки (без дополнительного обозначения), поставляемые фирмой PUK, обработаны методом гальванического цинкования. Они применяются при соединении строительных элементов, оцинкованных методом Сендзимира.

### S Горячее цинкование методом Сендзимира (DIN EN 10346)

Сталь толщиной ≤ 2,0 мм, покрывается цинком непрерывным методом на конвейере металлургического завода в процессе изготовления.

Образуется равномерное и прочное на сцепление цинковое покрытие средней толщиной 19 мкм.

Повреждение цинкового покрытия в процессе резки, сверления отверстий и т. п. не приводит в дальнейшем к коррозии, поскольку граничащий с местом повреждения цинк под воздействием кислорода и влаги образует на поверхностях среза коричневатый слой гидроксида цинка. Хаотичное движение ионов цинка защищает поверхности среза при толщине металла (конструкций) не более 2,0 мм.

Изделия, оцинкованные методом Сендзимира, предназначены для применения в местах преимущественно с сухим климатом (классы коррозии C1 и C2).

### F Горячее цинкование погружением (DIN EN ISO1461)

Подлежащие цинкованию детали после окончательного изготовления опускают в расплавленный цинк (~450°C). В результате химических реакций образуется прочное цинковое соединение со стальной основой детали.

Внешний вид поверхности цинкового покрытия при данном методе может варьироваться от светло-глянцевого до темно-серого и матового. При этом толщина цинкового слоя и его стойкость к коррозии остаются неизменными.

В дальнейшем, при хранении или эксплуатации во влажной среде, могут иметь место небольшие отложения карбоната гидроксида цинка на свежооцинкованных поверхностях. Эти отложения носят название “белая ржавчина”. Появление этого налета не оказывает никакого воздействия на антикоррозийное покрытие.

Поверхности срезов следует обрабатывать цинковой краской (см. с. G4 каталога).

Согласно DIN 50976 средняя толщина покрытия составляет не менее:

- 45 мкм для материалов толщиной менее 1,5 мм
- 55 мкм для материалов толщиной от 1,5 мм до 3 мм
- 70 мкм для материалов толщиной от 3 до 6 мм

DIN EN ISO1461 в основном соответствует следующим стандартам:

- в Великобритании BS EN ISO 1461
- во Франции EN ISO 1461
- в США ASTM A123/A 123M

Материалы, обработанные методом горячего цинкования погружением, пригодны для применения во влажной среде (классы коррозии C3 и в некоторой степени C4).

### E Нержавеющая сталь

В тех отраслях и сферах применения, где высокая стойкость к коррозии, простота очистки поверхностей и жизненный цикл продукции являются первоочередными требованиями к металлоконструкциям, предпочтение всё чаще отдаётся нержавеющей стали. Она находит применение прежде всего в химической, бумажной, текстильной и пищевой промышленности, на очистных сооружениях, нефтеперерабатывающих заводах, транспортных тоннелях и в морских условиях.



Часто, с учётом срока службы оборудования и несмотря на значительные первоначальные капиталовложения, изделия из нержавеющей стали становятся более экономически выгодным вариантом по сравнению с оцинкованными конструкциями.

Основные преимущества изделий из нержавеющей стали:

- высокая прочность,
- стойкость к температурным воздействиям
- высокая коррозионная стойкость
- отсутствие выделения вредных веществ при пожаре или при механической обработке.

Как правило, применяемый материал № 1.4301 имеет краткое обозначение X5CrNi 18-10 согласно EN 10088-3 и допуск к применению Z-30.3-6 выданный Институтом строительной техники (Bautechnik) в Берлине.

Сталь, обозначенная этим символом, соответствует следующим стандартам:

EN 10088-2	: 1.4301 X5CrNi 18-10
AISI	: 304
UNS	: S 30400
BS	: 304 S31
AFNOR	: Z7CN 18-09
DIN	: 17441

Компания PUK-WERKE KG предлагает полный ассортимент элементов из нержавеющей стали: несущие конструкции, кабельные лотки всех видов, анкерные шины и кабельные хомуты. Крепежные принадлежности соответствуют группе стали A2 (согласно DIN ISO 3506).

**E4** По запросу поставляются изделия из нержавеющей стали № 1.4571 с кратким обозначением X6CrNiMoTi 17-12-2 (согласно EN 10088-2). Крепёжные принадлежности соответствуют группе стали A4 (согласно DIN ISO 3506).

Качество этой стали соответствует требованиям следующих стандартов:

EN 10088-2	: 1.4571 X6CrNiMoTi17-12-2
AISI	: 316 Ti
UNS	: S 31635
BS	: 320 S31
AFNOR	: Z6CNDT 14-12
DIN	: 17441

Другие материалы с таким же классом стойкости к коррозии и предназначенные для особого применения (например, светильники и несущие конструкции в транспортных тоннелях из легированной стали № 1.4529 согласно ZTV-ING) поставляются по индивидуальному запросу.

**Полимерные покрытия**

Для применения в условиях агрессивного воздействия среды на цинковые покрытия (pH < 6 или > 12,5) или для цветного обозначения отдельных элементов по желанию заказчика возможна поставка оцинкованной продукции с полимерным покрытием (например, из эпоксидной или полиэфирной смолы).

**Выбор изделий**

**Кабельные лотки**

При выборе изделий следует учитывать следующие факторы:

1. число или объём кабелей, которые предстоит проложить в лотке  
→ вместительность или размеры кабельного лотка;
2. а. массу кабеля, которую должен принять на себя кабельный лоток;  
б. расстояние между опорными элементами лотка  
→ несущую способность кабельной трассы.

*Вместимость/полезное поперечное сечение*

Если объём кабеля (тип кабеля, размеры, количество) неизвестен, для оценки указанного параметра можно воспользоваться таблицей 1: для кабеля каждого конкретного размера величина занимаемой им площади умножается на число кабелей и таким образом определяется общая сумма. Полученный результат характеризует минимальную площадь поперечного сечения (A), которую необходимо увеличить на коэффициент резерва. В каждом конкретном случае следует руководствоваться предписаниями нормативных стандартов по прокладке кабельных лотков.

Таблица 1: Площадь, занимаемая силовым кабелем типа NYU

Кабель NYU	Диаметр (мм)	Площадь, занимаемая каждым кабелем (прибл.)	Число X кабелей	
4 x 1,5	12,5	1,5 см <sup>2</sup>	X	=
4 x 2,5	14	1,8 см <sup>2</sup>	X	=
4 x 6	16,5	3,0 см <sup>2</sup>	X	=
4 x 16	22	5,0 см <sup>2</sup>	X	=
4 x 35	31	12,0 см <sup>2</sup>	X	=
4 x 70	41	16,0 см <sup>2</sup>	X	=
				<u>A ≥ Σ см<sup>2</sup></u>

Полезное сечение (A) каждого кабельного лотка приводится в каталоге. Также возможна прокладка нескольких параллельных трасс.

## Несущая способность



Все расчеты по несущей способности в каталоге относятся к соответствующему продукту. Несущая способность смонтированных систем зависит от конфигурации и в особенности от направления усилий.

### а. Масса кабеля

Если нет данных об общей массе кабеля, следует руководствоваться данными таблицы 2.

Для кабеля любого размера его масса умножается на число кабелей и, таким образом, определяется общее суммарное значение. Результат представляет собой расчетную кабельную нагрузку (Q).

Таблица 2: Масса кабелей типа NYU

Кабель NYU	Масса кабеля (прибл.)	х	Число кабелей	=
4 x 1,5	2,3 Н/м	х		=
4 x 2,5	3,0 Н/м	х		=
4 x 6	5,2 Н/м	х		=
4 x 16	11,0 Н/м	х		=
4 x 35	22,0 Н/м	х		=
4 x 70	41,0 Н/м	х		=
				$Q = \sum H/м$

Однако, общая кабельная нагрузка (Q) не должна превышать максимальную нормативную нагрузку ( $Q_{LK}$ ). Она определяется путём умножения вместимости на удельный вес кабеля\*. Результат для каждого кабельного лотка приводится в каталоге.

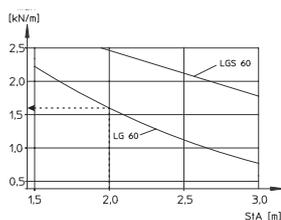
### б. Расстояние между опорами

Рекомендуемое расстояние между консольными опорами составляет 1,5 м. Однако, фактически возможное расстояние между опорными точками при надлежащем креплении может превышать указанную величину и доходить до 10 м.

Ниже приведены диаграммы нагрузок для определённого кабельного лотка.

- максимальная безопасная рабочая нагрузка ( $Q_{max}$ ), которую выдерживает кабельный лоток при известном расстоянии между опорными точками.

Пример: Лестничный лоток, тип LG 60-634,  
Расстояние между опорными точками = 2,0 м.

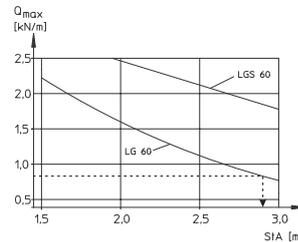


Разница между  $Q_{max}$  и  $Q_{LK}$  равна макс. допустимой дополнительной нагрузке:  
 $Q_{max} = 1,70 \text{ кН/м}$   
 $Q_{LK} = 0,58 \text{ кН/м}$   
 доп. нагр. = 1,12 кН/м

\* Кабель  
 Силовой кабель 2,8 Н/м на см<sup>2</sup>  
 Слаботочный кабель 1,5 Н/м на см<sup>2</sup>

- максимально допустимое расстояние между опорными точками при известной нагрузке.

Пример: Лестничный лоток, тип LG 60-634,



Кабел. нагрузка = 0,60 кН/м  
 Доп. нагрузка = 0,25 кН/м  
 $Q_{max} = 0,85 \text{ кН/м}$

→ макс. расстояние между опорами = 2,9 м

Диаграммы нагрузок имеют как минимум 70%-ный запас надёжности до деформации (по DIN EN 61537, см. стр. 16). Тем не менее, ходить по кабельным лоткам нельзя.

Если максимальная нагрузка ( $Q_{max}$ ) или максимальные расстояния между опорными точками какого-либо лотка не удовлетворяют требованиям, то следует подобрать конструкции с более высокой несущей способностью. Если и эти конструкции внутри одного типа не будут удовлетворять предъявленным требованиям, следует выбрать более подходящие типы кабельных лотков:

Расположение лотков по несущей способности (от низкой к высокой):

Проволочный лоток → Листовой лоток → Лестничный лоток → Лестничный лоток для больших пролётов → Листовой лоток для больших пролётов.

### Лотки для больших пролётов

Это кабельные конструкции предназначенные для прохождения больших расстояний между опорными точками. Несущая способность таких лотков зависит главным образом от жёсткости и высоты бокового профиля. Наличие более высоких бортов означает более высокую максимальную кабельную нагрузку. Лотки для больших пролётов PUK-WERKE KG обладают максимальной несущей способностью благодаря:

- сварной конструкции из бокового и поперечного профилей/листа;
- симметричному боковому профилю, не подверженному кручению;
- запасу прочности не менее 70% при надлежащем монтаже (по DIN EN 61537, см. стр. 16)



**Внимание!** Несмотря на высокую несущую способность лотков для больших пролётов, их нельзя использовать для ходьбы или в качестве лестниц.

Следует учитывать, что при прокладке кабельных лотков для больших пролётов начиная от определённого расстояния между опорами, объём вместимости по нагрузкам может быть больше, чем несущая способность.

**Несущие конструкции**

Как правило, несущие конструкции для прокладки кабелей под потолками включают стойку консоли и потолочное крепление, а в случае прокладки по стенам - настенную консоль или стойку консоли и крепление. Для выбора элементов с достаточной несущей способностью прежде всего следует рассчитать нагрузку от каждого кабельного лотка в точке опоры.

Нагрузка на консоль **P** = (Кабельная нагрузка **Q** + вес кабельного лотка **w** + дополнительная нагрузка) x расстояние между опорными точками **StA**

**1. Консоль (кронштейн)**

Несущая способность консоли ( $P_{max}$ ) должна быть больше указанной выше нагрузки на консоль (P).

Следует учитывать, что длина консоли (L) и её несущая способность зависят от ширины кабельного лотка (B), на что делается особый акцент в таблицах расчёта.

Однако если консоль значительно длиннее и кабельный лоток уложен на краю, действует следующая формула:  
 $P_{zul} \approx P_{max} (L / (2L - B))$

Значения несущей способности испытаны и сертифицированы по стандарту DIN EN 61537, см. стр. 16.

**2. Потолочная стойка**

При монтаже несущих кабельных лотков с одной стороны, потолочная стойка испытывает главным образом изгибающую нагрузку.

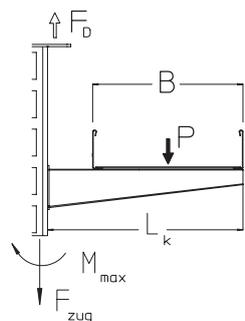
Каждая отдельная консоль создаёт так называемый изгибающий момент ( $M_i$ ) в стойке. Этот момент определяется исходя из нагрузки на консоль (P) и длины рычага (l), по следующей формуле: ( $M = P \times l$ ).

При этом, длина рычага зависит от длины консоли (L) и ширины кабельного лотка (B).

Сумма отдельных изгибающих моментов ( $M_i$ ) не должна превышать величину допустимого момента ( $M_{max}$ ). Момент  $M_{max}$  приводится в каталоге для каждого отдельного случая.

Если несущие кабельные лотки крепятся к стойке с обеих сторон, то всё вышеуказанное относится к каждой из сторон, поскольку в большинстве случаев возможна односторонняя прокладка кабеля

**Пример:** потолочная стойка KDI



B	L <sub>k</sub>	P <sub>max</sub> L > 1000	P <sub>max</sub> L < 1000	F <sub>D</sub> P
мм	мм	кН	кН	
100	120	22,0	14,5	1,3
200	220	13,8	10,5	1,6
300	320	10,5	7,6	1,9
400	420	8,5	6,2	2,3
500	520	7,1	5,2	2,6
600	620	6,1	4,4	3,0

L ≤ 1000: M<sub>max</sub> = 1600 Нм  
 L > 1000: M<sub>max</sub> = 2200 Нм  
 F<sub>zug</sub> = 20 кН

В целях упрощения выбора стойки для каждой ширины несущего кабельного лотка (B) при соответствующей длине консоли (L) приводится максимальная нагрузка на консоль (P<sub>max</sub>).

Если кабельный лоток крепится к стойке только с одной стороны (или к участку, равному по ширине несущему кабельному лотку), то таблица непосредственно указывает на справедливость уравнения:  $P \leq P_{max}$  (или  $\sum P_i \leq P_{max}$ ).

В случае крепления кабельных лотков различной ширины к одной стороне стойки, следует определить долю стойки для каждой ширины лотка в максимальной нагрузке:

$$\frac{P_B}{P_{B\ max}}$$

Для указанной стойки сумма нагрузок должна составлять ≤ 1,0:

$$\sum \frac{P_B}{P_{B\ max}} < 1$$

**Пример:**

2 лестничных лотка,

тип L 60, шириной:

B<sub>1</sub> = 400 мм

B<sub>2</sub> = 600 мм

на консолях, длиной:

L<sub>1</sub> = 420 мм

L<sub>2</sub> = 620 мм

прикреплены к потолочной стойке с одной стороны.

Расстояние между опорными точками составляет 1,5 м.

Нагрузка от кабеля

(согласно каталога):

Q<sub>1</sub> = 580 Н/м

Q<sub>2</sub> = 880 Н/м

Масса лестничного лотка:

30 Н/м

33 Н/м

Общая нагрузка:

610 Н/м

913 Н/м

Общая нагрузка

610 Н/м

913 Н/м

Умножаем на

расст. между опорами,

x 1,5 м

x 1,5 м

Итого нагрузка на консоль:

P<sub>1</sub> = 915 Н

P<sub>1</sub> = 1.370 Н

Для стойки консоли KDU 52

(согласно каталога):

P<sub>max 1</sub> = 2,8 кН

P<sub>max 2</sub> = 2,0 кН

Отсюда получаем сумму

составных частей:

$$\frac{P_B}{P_{max\ B}} = \frac{915\ Н}{2.800\ Н} + \frac{1.130\ Н}{2.000\ Н} = 1,01 (> 1)$$

т. е. следует выбрать стойку консоли с соответствующей несущей способностью или уменьшить расстояние между опорами.

Значения несущей способности испытаны и

сертифицированы по стандарту DIN EN 61537, см. стр. 16.



**При прокладке кабеля могут возникать высокие дополнительные нагрузки. Эти нагрузки необходимо учитывать при расчёте соответствующих несущих конструкций и недопустимо передавать их на кабельные трассы.**

## Передача нагрузок на строительные конструкции



Все расчёты по несущей способности в каталоге относятся к соответствующему продукту. Несущая способность монтажных систем зависит от соответствующей конфигурации и, в особенности от направления усилий.

При прокладке кабеля могут возникать высокие дополнительные нагрузки. Эти нагрузки необходимо учитывать при расчёте соответствующих несущих конструкций и недопустимо передавать их на кабельные трассы.

Нижеследующие пояснения могут быть полезны при применении допусков на дюбели, но не отменяют их:

### Допустимые нагрузки на дюбели $F_{zul}$

Векторное наложение различных сил, действующих в точках крепления компонентов (например, срезающее усилие и вертикальное вытягивающее усилие), дает возможность определить нагрузку на дюбель, которая не должна превышать допустимые нагрузки, приводимые в допусках (как правило, касающиеся всех растягивающих усилий, действующих под углом). Допустимая нагрузка на дюбель зависит от анкерной основы (марки бетона, типа кирпичной или каменной кладки и т. п.), а также от нагрузок растяжения и сжатия:

- зона растяжения трещиноватого бетона;
  - зона сжатия в бетоне (например, в бетонных стенах, колоннах, верхней половине бетонного раствора).
- В спорных случаях определение этих факторов следует поручать компетентным специалистам.

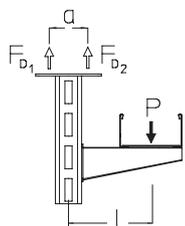
### Уменьшение нагрузок

Допустимая нагрузка на дюбель должна снижаться:

- если расстояние между несколькими дюбелями меньше величины  $a^*$ ;
- если расстояние от дюбеля до края или угла строительного элемента меньше величины  $a_r^*$ .

Для расчёта нагрузки  $F_D$  на дюбель в каталоге приводится коэффициент  $F_D/P$  (касается сильно нагруженных дюбелей).

Пример: Потолочная стойка консоли



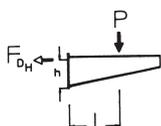
$$F_{D1} = \frac{P}{2} - P \cdot \frac{1}{a}$$

$$F_{D2} = \frac{P}{2} + P \cdot \frac{1}{a}$$

$$\frac{F_D}{P} = \frac{1}{2} + \frac{1}{a}$$

Благодаря использованию обеих сторон стоек излишняя нагрузка на дюбель снижается.

Пример: Настенная консоль



$$F_{Dv} = P$$

$$F_{Dh} = P \cdot \frac{l}{h}$$

$$\frac{F_D}{P} = \sqrt{1 + \left(\frac{l}{h}\right)^2}$$

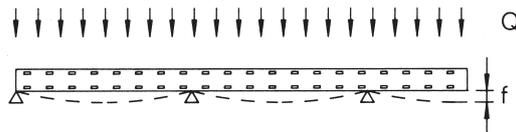
## Стандарт DIN EN 61537

### Кабеленесущие системы

Стандарт DIN EN 61537 прежде всего определяет:

- Метод испытаний, согласно которому должны быть проверены механические свойства таких кабельных несущих элементов, как:

- кабельные лотки, включая соединительные элементы (торцевая зона\*, средняя зона и места крепления);



(Рисунок схематичный, расположение консолей отлично от реального)

- и, консоли, в качестве отдельных несущих элементов.

- Данные о несущей способности которые основываются на измеренных нагрузках при допустимой деформации ( $f_{zul}$ ) тестируемого изделия. Проверены элементы несущей кабельной конструкции стандартного исполнения **F** и **S**.

### Кабельные лотки/трассы

Кабельные лотки проверены на специально разработанном испытательном стенде, который применяет к изделиям равномерную эластичную нагрузку.

$f_{zul}$  (в продольном направлении) = 0,01 x расстояние между опорами

$f_{zul}$  (в поперечном направлении) = 0.05 x ширина лотка.

### Консоли

Дальняя от стойки часть консоли при воздействии вертикальных нагрузок, может отклоняться вниз на следующую величину:

$$f_{zul} = 0,05 \times \text{длина кронштейна} \\ (\text{не более чем на } 30 \text{ мм})$$

### Стойки консоли

Стойки могут изгибаться под воздействием боковой нагрузки. Допустимое отклонение составляет:

$$f_{zul} = 0,05 \times \text{длина стойки}$$

При тестировании центральные нагрузки применялись к установленным консолям.

В тесте использовались стойки максимальной длины.

a = расстояние между осями  
a<sub>r</sub> = расстояние от края  
торцевая зона = без соединителя  
см. допуск, который мы можем выслать по запросу

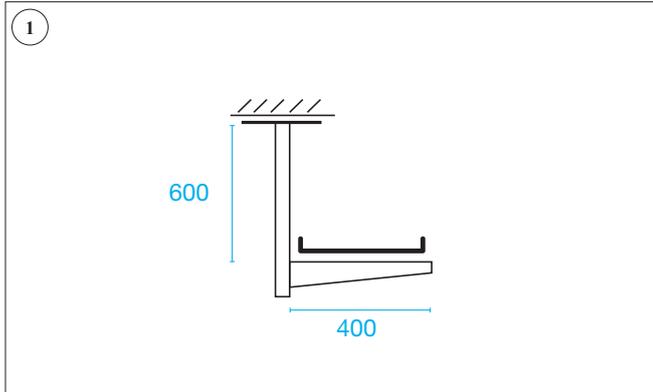
- **Надёжность**

Испытанные строительные элементы должны выдерживать превышение допустимой нагрузки как минимум до 70%. И даже в этом случае подразумевается сильная деформация изделия, но не полное его разрушение, поскольку не отмечается дальнейшего роста нагрузки. Именно по этой причине несущие кабельные конструкции из металла, подвергающиеся деформации в нагруженном состоянии (в том числе и при перегрузке), считаются более предпочтительными по сравнению с самопроизвольно разрушающимися несущими конструкциями из полимерных материалов.

### **Уравнивание потенциалов**

Все кабельные лотки фирмы PUK-WERKE KG монтируются с помощью болтовых соединений. Уравнивание потенциалов проверено по стандарту DIN EN 61537, и подтверждено протоколом испытаний на соответствие ГОСТ Р 52868-2007.

Как выбрать несущую конструкцию?



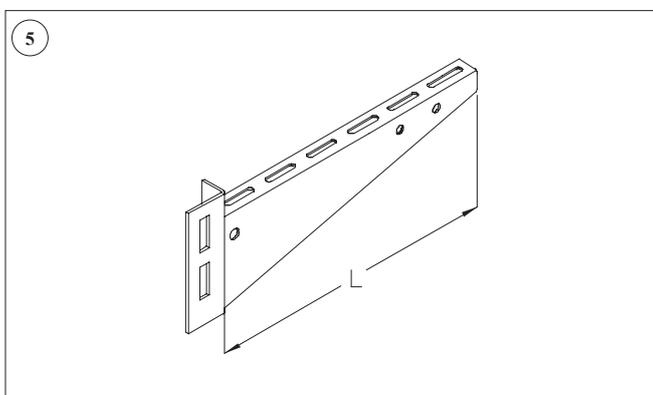
- Дано
- Листовой перфорированный лоток  $B = 400$  мм,  $H = 60$  мм
  - Проложен на консолях, установленных на стойках в 600 мм от потолка. Стойки закреплены дюбелями
  - Расстояние между опорами  $StA = 1,5$  м

3

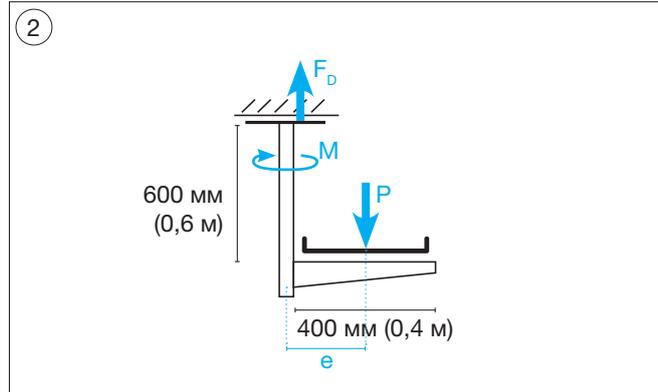
	B	$Q_{sk}$	A	
	mm	kN/m	cm <sup>2</sup>	kg
<b>S F E</b>				
RG 60-10S	100	0,09	56	4,5
RG 60-20S	200	0,17	113	5,8
RG 60-30S	300	0,26	171	7,5
<b>RG 60-40S</b>	<b>400</b>	<b>0,34</b>	<b>228</b>	<b>10,7</b>
RG 60-50S	500	0,43	286	14,3
RG 60-60S	600	0,52	343	16,5

Перфорированный листовой лоток RG 60-40 S, стр. B4  
Находим, что нагрузка  $Q_{sk} = 0,34$  кН/м

Далее, необходимо определить несущую способность перфорированного лотка = ?

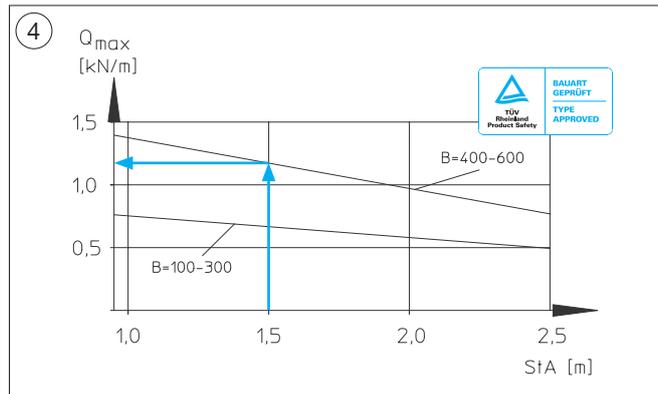


2. Консоль KUM 040 F  
Нагрузка на консоль  $P$  рассчитывается путём умножения нагрузки  $Q$  на расстояние между опорами  $StA$   
 $P = 0,34$  [кН/м] x  $1,50$  [м] =  $0,51$  кН



Считаем:  $e = B/2 + 0,04$  м  
1. Перфорированный лоток RG 60-40 S

необходимо определить рекомендуемую нагрузку  $Q = ?$



Несущую способность лотка RG 60 определяем по диаграмме. При расстоянии между опорами  $StA 1,5$  м = около  $1,15$  кН/м

$\Rightarrow 1,15$  кН/м  $>$   $0,34$  кН/м  
Несущая способность лотка RG 60-40 S подходит!

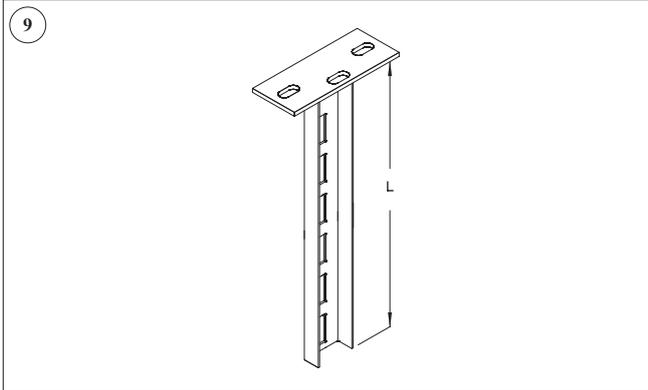
6

	L	$P_{max}$	B	H	
	mm	kN	mm	mm	kg
<b>F E</b>					
KUM 010F	120	1,1	100	35	0,20
KUM 015F	170	1,1	150	35	0,23
KUM 020F	220	2,3	200	56	0,38
KUM 030F	320	2,3	300	56	0,50
<b>KUM 040F</b>	<b>420</b>	<b>2,1</b>	<b>400</b>	<b>75</b>	<b>0,85</b>
KUM 050F	520	2,1	500	96	1,15
KUM 060F	620	2,1	600	96	1,31

Консоль KUM 040 F, стр. F11

Допустимая нагрузка  $P_{max} = 2,1$  кН  $>$   $0,51$  кН  
 $\Rightarrow$  подходит!

Как выбрать несущую конструкцию?

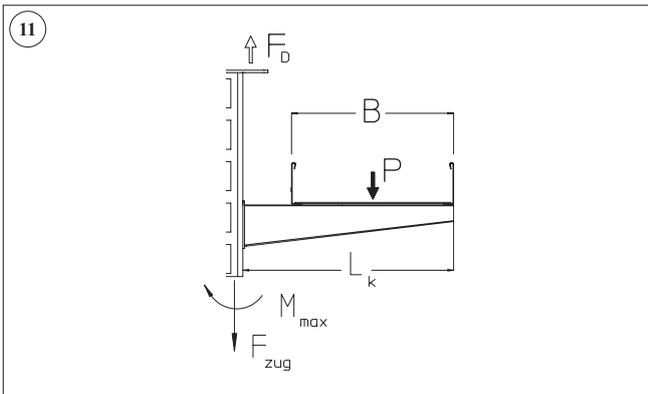


**3. Стойка консоли KDU 50-07 F**  
 Несущая способность определяется моментом **M**.  
**M** рассчитывается путём умножения **P<sub>max</sub>** на рычаг **e**  
**M** = 510 [Н] x 0,24 [м] = 122,4 [Нм]

10

F	E	
KDU 50-02F	200	0,62
KDU 50-03F	300	0,77
KDU 50-04F	400	0,91
KDU 50-05F	500	1,06
KDU 50-06F	600	1,20
KDU 50-07F	700	1,35
KDU 50-08F	800	1,49
KDU 50-09F	900	1,64
KDU 50-10F	1000	1,78

Стойка консоли KDU 50-07 F (Стр. F12):  
**M<sub>max</sub>** = 365 Нм > 122,4 Нм



**4. Расчёт дюбеля SD 8/10**  
 Нагрузка на дюбель **F<sub>D</sub>** возникает из статики и допуска дюбеля для **B** = 400 мм  
 ⇒ **F<sub>D</sub> / P** = ?

12

B	L <sub>к</sub>	P <sub>max</sub>	F <sub>D</sub> / P
mm	mm	kN	
100	120	3,8	1,4
200	220	2,5	1,9
300	320	1,9	2,3
400	420	1,5	2,8
500	520	1,2	3,3
600	620	1,1	3,8

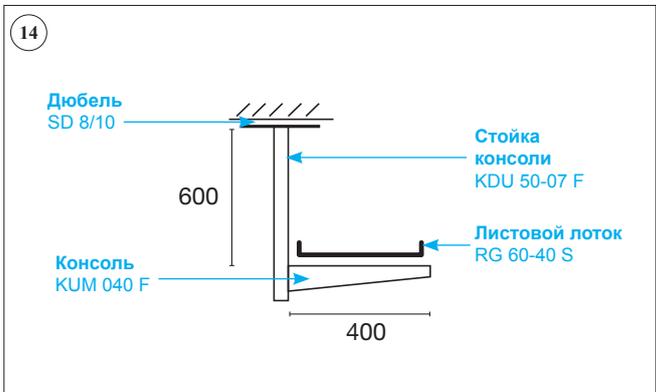
**F<sub>D</sub> / P** = 2,8 (Стр. F12)

При **P<sub>max</sub>** = 0,51 кН,  
 нагрузка на дюбель **F<sub>D</sub>** = 0,51 [кН] x 2,8 = 1,428 кН

13

	∅	d	P <sub>zul</sub> *	P <sub>zul</sub> **	
	mm	mm	kN	kN	kg/100
SD 8/10	8	0-10	2,40	4,30	3,5
SD 8/30	8	0-30	2,40	4,30	4,4
SD 10/10	10	0-10	4,30	7,60	6,2
SD 10/30	10	0-30	4,30	7,60	7,8
SD 12/10	12	0-10	7,60	11,90	11,0

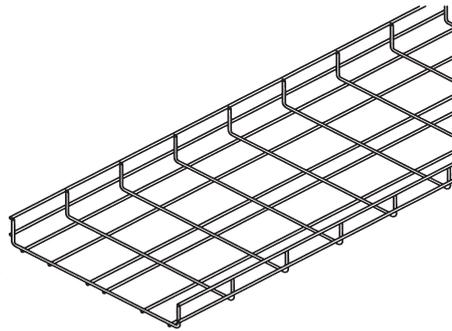
В разделе „Дюбели“ (Стр. G5), изучив технические характеристики, видим, что нам подходит дюбель SD 8/10  
 ⇒ 2,40 кН > 1,428 кН



Добавляем в спецификацию:

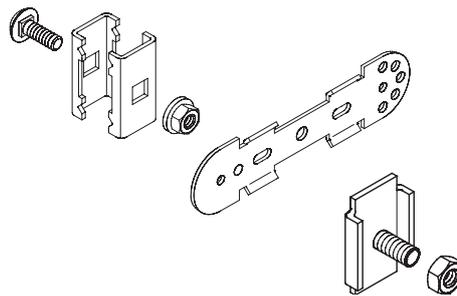
- Перфорированный листовый лоток - **RG 60-40 S**
- Консоль - **KUM 040 F**
- Стойка консоли - **KDU 50-07 F**
- Дюбель - **SD 8/10**

Проволочные лотки



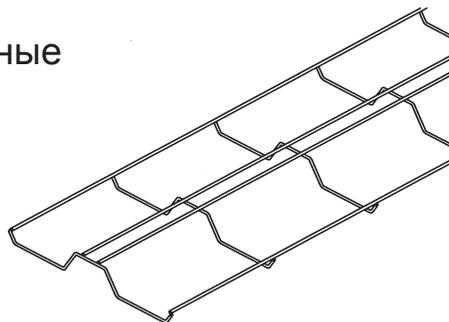
A3

Аксессуары



A4 - A6

Проволочные лотки G- и W-образные



A7