

Шаг за шагом к успеху.

Основы планирования кабеленесущих систем

7 важнейших вопросов по планированию оптимальной кабеленесущей системы.

Для осуществления правильного планирования необходим системный подход. Приведенные ниже вопросы

познакомят Вас с основными требованиями, соблюдение которых является необходимым при процессе планирования. Многочисленные пояснения не позволят упустить из поля зрения важные моменты и

защитят от неприятных сюрпризов в дальнейшем.

Вопрос 1

Где применяются кабеленесущие системы?
стр.14



Вопрос 2

Какой тип кабеля применяется?
стр.18



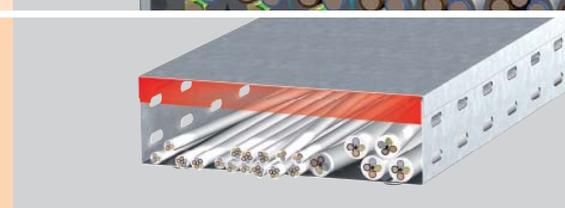
Вопрос 3

Как рассчитать объем кабеля?
стр.20



Вопрос 4

Как выбрать систему подходящего объема?
стр. 22



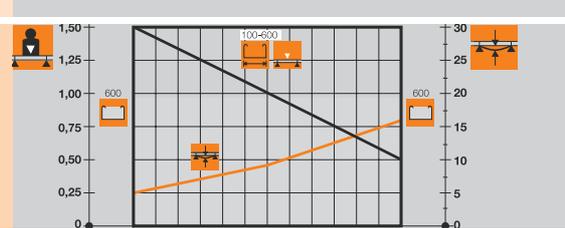
Вопрос 5

Как рассчитать вес кабеля?
стр. 24



Вопрос 6

Какая кабельная нагрузка у разных систем?
Как выбрать оптимальную кабеленесущую систему?
стр. 26



Вопрос 7

Чем зафиксировать кабеленесущую систему?
стр. 32



1

Где применяются кабеленесущие системы?

Внутри помещений, на открытом воздухе или в условиях агрессивных атмосферных сред: в каждом из случаев компания ОВО всегда предлагает оптимальный вариант материала и обработки поверхности кабеленесущих систем. Кабеленесущие системы KTS

изготавливаются из высококачественной листовой стали и стальной проволоки и поставляются в различных вариантах исполнения. Разнообразные методы обработки и покрытия поверхности обеспечивают максимальную защиту для систем, используемых

в различных условиях. Кроме того, поставляются кабеленесущие системы ОВО из нержавеющей стали с различными цветовыми решениями покрытия.



Применение в помещениях

Для применения в помещениях компания ОВО предлагает кабеленесущие системы, прошедшие гальваническое или горячее цинкование конвейерным методом. Они особенно подходят для сухих внутренних помещений, не испытывающих воздействия агрессивных сред.

Горячее конвейерное цинкование

- ▶ Горячее конвейерное цинкование в соответствии со стандартом DIN EN ISO 10327 (прежние стандарты DIN EN 10147 и DIN EN 10142)
 - ▶ Толщина покрытия в среднем около 20 мкм
 - ▶ На стыках стальных листов наносится катодная антикоррозийная защита толщиной до 2,0 мм.
- Область применения: продукция из листовой стали, например: кабельные лотки, фасонные детали и перемычки.

Гальваническое цинкование

- ▶ Электролитическое цинкование в соответствии с DIN 50961
- ▶ Толщина покрытия в среднем около 2,5-10 мкм
- ▶ В соответствии с инструкцией RoHS

Область применения: проволочные лотки, мелкие детали, такие как болты, шайбы, гайки.

Цветная маркировка и пиктограмма на поверхности изделия

G

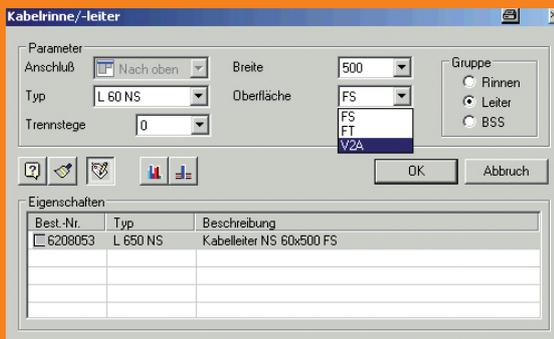
Гальваническое цинкование

Цветная маркировка и пиктограмма на поверхности изделия

FS

Поверхность

Горячее конвейерное цинкование



Выбор поверхности

Программное обеспечение для конструирования и планирования OVO Construct KTS окажет поддержку на любом этапе проекта при выборе поверхности или материала требуемой кабеленесущей системы. OVO Construct KTS позволяет заранее исключить ошибку. Пользователь сразу видит, какие возможности могут быть реализованы.

Применение вне помещений

Для применения вне помещений и в сырых помещениях OVO предлагает варианты исполнения кабеленесущих систем методом горячей оцинковки погружением или двойным погружением.

Горячее цинкование методом погружения

- ▶ Горячее цинкование методом погружения согласно стандарту DIN EN ISO 1461
- ▶ Толщина покрытия в соответствии с DIN EN ISO 1461 составляет около 40-60 μm
- ▶ Места срезов подвергаются дополнительной оцинковке для защиты от коррозии.
Область применения: продукция из листовой стали: кабельные лотки, фасонные детали, перемычки и привариваемые детали, например: подвесные стойки, кронштейны, поперечины.



Горячее цинкование методом двойного погружения

- ▶ Погружение в цинко-алюминиевый сплав в соответствии с DIN 10327
- ▶ Толщина покрытия составляет в среднем 40-60 μm
- ▶ на стыках стальных листов наносится катодная антикоррозийная защита толщиной до 2,0 μm .
Область применения: изделия из листовой стали, такие как крышки, перемычки, штампованные детали.

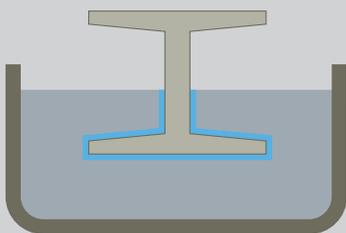
Цветная маркировка и пиктограмма на поверхности изделия

FT

Поверхность



Горячее цинкование методом погружения



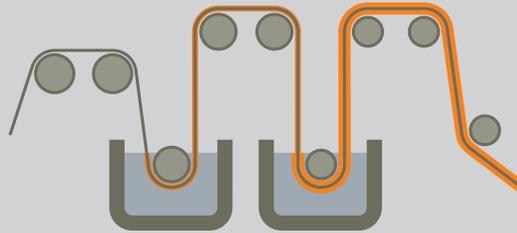
Цветная маркировка и пиктограмма на поверхности изделия

DD

Поверхность



Горячее цинкование методом двойного погружения



1

Где применяются кабеленесущие системы?



Применение при строительстве тоннелей, в пищевой или химической промышленности

Строительство тоннелей, химическая и пищевая промышленность:

Иногда окружающая обстановка предъявляет повышенные требования к исполнению системы. Для таких случаев компания ОВО предлагает системы из нержавеющей стали, которые прекрасно подходят для ситуаций со специальными требованиями к внешнему виду как, например, при открытой проводке.

Системы из нержавеющей стали подразделяются на следующие категории:

1. V2A нержавеющая сталь Номер материала 1.4301
2. V2A нержавеющая сталь Номер материала 1.4571

V2A Нержавеющая сталь

Номер материала 1.4301, обозначение ОВО V2A

- ▶ Европейский номер материала 1.4301
- ▶ Американское обозначение материала 304
- ▶ Привариваемые элементы покрываются дополнительно
- ▶ Непривариваемые элементы промываются и очищаются от смазки

Область применения: программа V2A в подразделе «Системы из нержавеющей стали».

V4A Нержавеющая сталь

Номер материала 1.4571, обозначение ОВО V4A

- ▶ Европейский номер материала 1.4571
- ▶ Американское обозначение материала 316 / 316Ti
- ▶ Привариваемые элементы покрываются дополнительно
- ▶ Непривариваемые элементы промываются и очищаются от смазки

Область применения: программа выбора V2A в подразделе «Системы из нержавеющей стали»



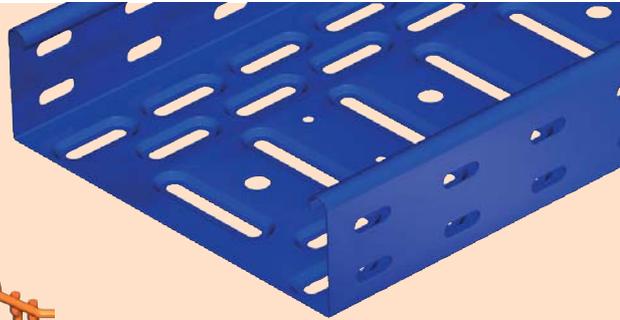
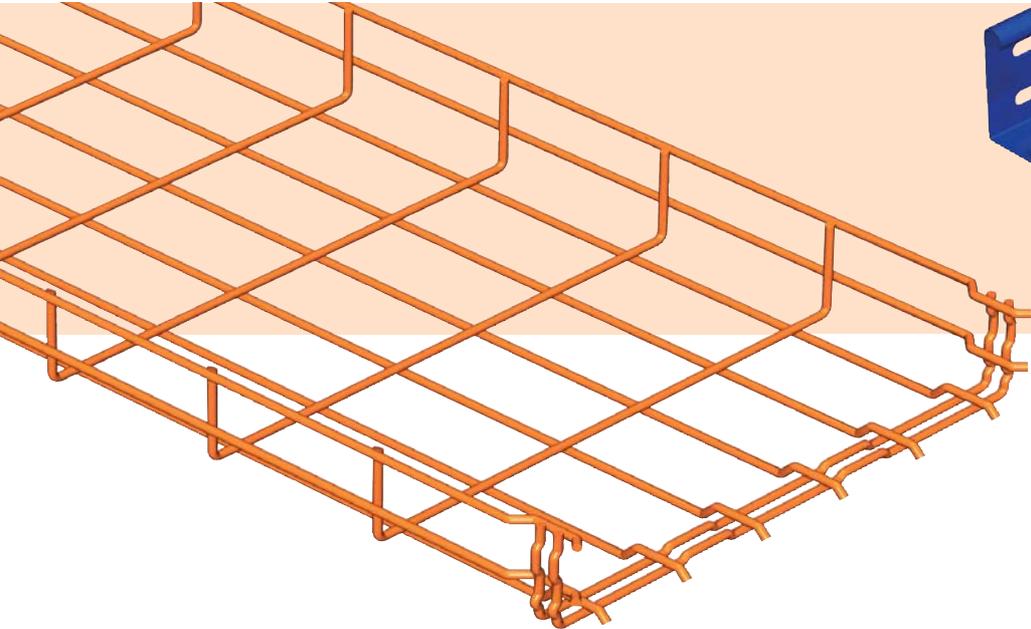
Цветная маркировка и пиктограмма на поверхности изделия

V2A

Цветная маркировка и пиктограмма на поверхности изделия

V4A



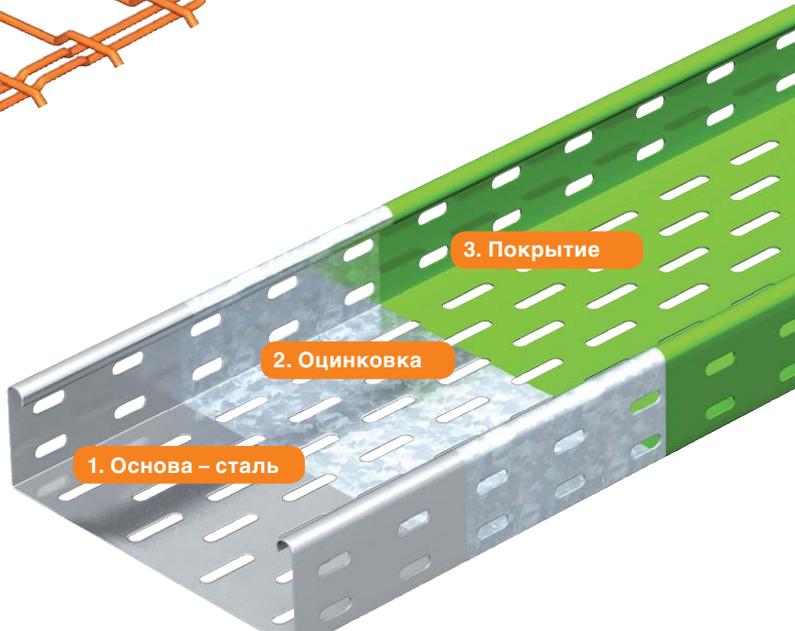


Применение в областях с особыми требованиями к внешнему виду или в условиях вредного воздействия окружающей среды

Использование кабеленесущих систем с цветным покрытием становится все более популярным. Покрытие может носить декоративный характер, а также служить дополнительной защитой от коррозии.

1. Цветное декоративное покрытие

- ▶ Кабеленесущая система в варианте исполнения FS (горячая конвейерная оцинковка)
- ▶ Возможна поставка всех цветовых вариантов RAL
- ▶ Покрытие видимых поверхностей и/или системы полностью
- ▶ При открытой проводке система выполняется в том же цвете, в котором выполнена вся конструкция
- ▶ Разделение линий с разным напряжением или разными функциями. Например: синий цвет – сеть 230/400В, красный цвет – слаботочные линии (телефонные провода, провода электронной обработки данных).



2. Покрытие с целью защиты от коррозии

- ▶ Кабеленесущая система в варианте исполнения FT (горячая оцинковка методом погружения)
- ▶ Возможна поставка всех цветовых вариантов RAL
- ▶ Высокая механическая стойкость покрытия к химическому воздействию

Системы с цветным покрытием не представлены в данном каталоге. Вся информация по этим системам вы можете запросит у специалистов OBO по тел., факсу, эл. почте.



2

Какой тип кабеля применяется?

При выборе оптимальной кабеленесущей системы важно знать, какой тип кабеля необходимо использовать. Чувствительные линии передачи данных, которые в целях

экранирования должны располагаться на некотором расстоянии друг от друга, или силовые линии, для которых следует учитывать существенное нагревание – в программе OBO

Bettermann для всех этих областей применения имеются индивидуальные решения.

Кабельные лотки для универсального применения

Область применения: от слаботочных до силовых кабельных линий

Кабельный лоток RKS
рациональная система кабельных лотков

Кабельный лоток MKS
система кабельных лотков средних нагрузок

Кабельных лоток SKS
система кабельных лотков тяжелых нагрузок

Кабельных лоток EKS
система кабельных лотков сверхтяжелых нагрузок

Кабельных лоток DKS
система перфорированных кабельных лотков с выводами на дне

Кабельных лоток IKS
система монтажных кабельных лотков

Мини-канал AZK 050
канал для подвода питания к электрооборудованию

Указатель систем кабельных лотков стр.102

Проволочные лотки для монтажа слаботочных проводов и кабеля малых нагрузок

Область применения: информационные сети, телефонные и коммуникационные линии. Пригодны для использования в промежуточных перекрытиях.

Проволочный лоток GRM
Проволочный лоток Magic (со встроенными соединительными элементами)

Проволочный лоток CGR
C-образный проволочный лоток

Указатель систем проволочных лотков стр.156



Кабельные лестницы для прокладки кабельных линий большого сечения

Область применения: кабельные линии большого сечения. При помощи хомутов их можно прикрепить к перекладинам. Большая несущая способность кабельных лотков лестничного типа и хорошая вентиляция обеспечивают безупречную прокладку кабеля.

LG 45 NS: перфорированный кабельный лоток лестничного типа с высотой боковой стенки 45 мм и встроенной перекладиной NS

SLG 45 NS: перфорированный кабельный лоток лестничного типа в усиленном исполнении с высотой боковой стенки 45 мм и встроенной перекладиной NS

LG 60 NS: перфорированный кабельный лоток лестничного типа с высотой боковой стенки 60 мм и встроенной перекладиной NS

LG 60 VS: перфорированный кабельный лоток лестничного типа с высотой боковой стенки 60 мм и встроенной перекладиной VS

Указатель систем кабельных лотков лестничного типа стр.180

Кабельные лотки для больших расстояний

Область применения: для монтажа, при котором расстояние между опорами составляет более трех метров.

WKSG 110: перфорированный кабельный лоток для больших расстояний, высота боковой стенки 110 мм

WKSG 160: перфорированный кабельный лоток для больших расстояний, высота боковой стенки 160 мм

WKLГ 110: перфорированный кабельный лоток лестничного типа для больших расстояний, высота боковой стенки 110 мм

WKLГ 160: перфорированный кабельный лоток лестничного типа для больших расстояний, высота боковой стенки 160 мм

WKL 200: кабельный лоток лестничного типа для больших расстояний, высота боковой стенки 200 мм

Указатель систем кабельных лотков для больших расстояний стр.208

Модульные системы специального назначения

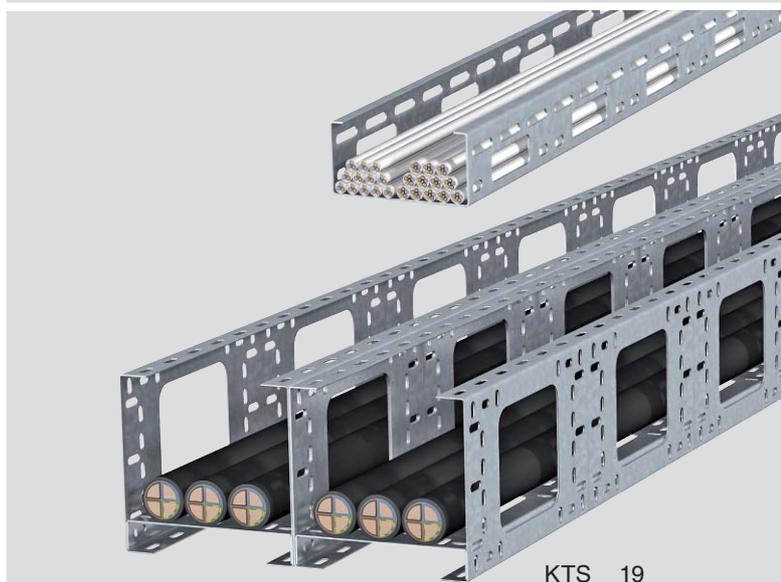
Программа неограниченных возможностей. Индивидуально комбинируемые изделия прекрасно подходят для комплексного монтажа.

Мини-канал AZK 050
канал для подвода питания к электрооборудованию, ширина 50мм

Мини-канал AZK 100
канал для подвода питания к электрооборудованию, ширина 100мм

Профиль ВКК
профиль модульных систем

Указатель модульных систем стр.270



3

Как рассчитать объем кабеля?

Важным критерием при выборе оптимальной кабеленесущей системы является объем кабеля, для которого в кабельном лотке должно быть достаточно места. Так как кабель не укладывается вплотную друг к другу и абсолютно

параллельно, то при расчете объема не достаточно учитывать только диаметр кабеля. Реальную основу для расчета представляет формула $(2r)^2$. Для облегчения работы далее перечислены диаметр и полезное сечение

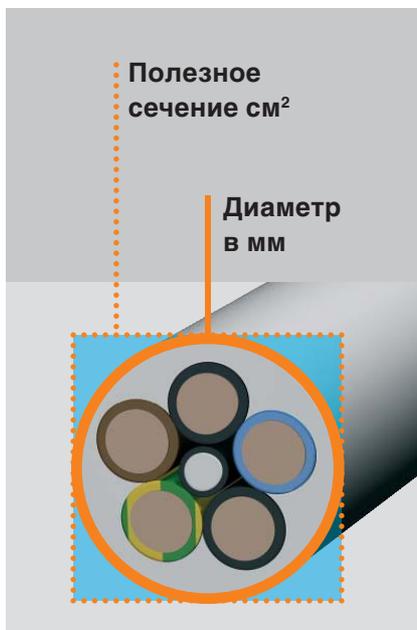
основных типов кабеля. Важно отметить, что в данном случае речь идет о средних значениях, которые могут отличаться в зависимости от производителя. Точные значения можно найти в данных производителей.



Определение объема кабеля в OVO Construct KTS

С помощью нашего программного обеспечения для конструирования и планирования OVO Construct KTS можно легко рассчитать объем кабеля.

Для этого самые распространенные типы кабеля, сохранённые в программе, переносятся нажатием кнопки в список кабелей. Затем пользователь получит содержательную матрицу с соответствующими данными по объёму кабеля.

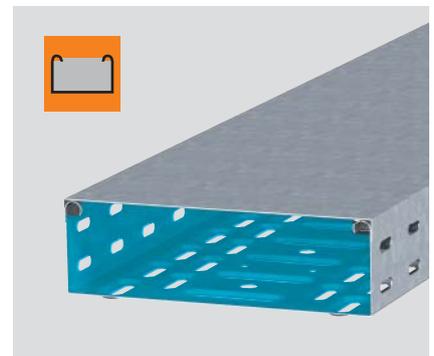


Диаметр кабеля и полезное сечение

Диаметр предоставляет мало информации о фактической потребности в пространстве для кабеля. Воспользуйтесь формулой: $(2r)^2$. Это значение отражает реальную потребность, включая промежутки.



Полезное сечение кабеля моделирует пустое пространство при реальной проводке



Полезное сечение системы с соответствующей пиктограммой

Изолированные силовые провода



Тип	Диаметр, мм	Полезное сечение см ²
1 x 4	6,5	0,42
1 x 6	7	0,49
1 x 10	8	0,64
1 x 16	9,5	0,9
1 x 25	12,5	1,56
3 x 1,5	8,5	0,72
3 x 2,5	9,5	0,9
3 x 4	11	1,21
4 x 1,5	9	0,81
4 x 2,5	10,5	1,1
4 x 4	12,5	1,56
4 x 6	13,5	1,82
4 x 10	16,5	2,72
4 x 16	19	3,61
4 x 25	23,5	5,52
4 x 35	26	6,76
5 x 1,5	9,5	0,9
5 x 2,5	11	1,21
5 x 4	13,5	1,82
5 x 6	14,5	2,1
5 x 10	18	3,24
5 x 16	21,5	4,62
5 x 25	26	6,76
7 x 1,5	10,5	1,1
7 x 2,5	13	1,69

Изолированный силовой кабель



Тип	Диаметр, мм	Полезное сечение см ²
1 x 10	10,5	1,1
1 x 16	11,5	1,32
1 x 25	12,5	1,56
1 x 35	13,5	1,82
1 x 50	15,5	2,4
1 x 70	16,5	2,72
1 x 95	18,5	3,42
1 x 120	20,5	4,2
1 x 150	22,5	5,06
1 x 185	25	6,25
1 x 240	28	7,84
1 x 300	30	9
3 x 1,5	11,5	1,32
3 x 2,5	12,5	1,56
3 x 10	17,5	3,06
3 x 16	19,5	3,8
3 x 50	26	6,76
3 x 70	30	9
3 x 120	36	12,96
4 x 1,5	12,5	1,56
4 x 2,5	13,5	1,82
4 x 6	16,5	2,72
4 x 10	18,5	3,42
4 x 16	21,5	4,62
4 x 25	25,5	6,5
4 x 35	28	7,84
4 x 50	30	9
4 x 70	34	11,56
4 x 95	39	15,21
4 x 120	42	17,64
4 x 150	47	22
4 x 185	52	27
4 x 240	58	33,6
5 x 1,5	13,5	1,82
5 x 2,5	14,5	2,1
5 x 6	18,5	3,42
5 x 10	20,5	4,2
5 x 16	22,5	5,06
5 x 25	27,5	7,56
5 x 35	34	11,56
5 x 50	40	16

Линии связи



Тип	Диаметр, мм	Полезное сечение см ²
2 x 2 x 0,6	5	0,25
4 x 2 x 0,6	5,5	0,3
6 x 2 x 0,6	6,5	0,42
10 x 2 x 0,6	7,5	0,56
20 x 2 x 0,6	9	0,81
40 x 2 x 0,6	11	1,12
60 x 2 x 0,6	13	1,69
100 x 2 x 0,6	17	2,89
200 x 2 x 0,6	23	5,29
2 x 2 x 0,8	6	0,36
4 x 2 x 0,8	7	0,49
6 x 2 x 0,8	8,5	0,72
10 x 2 x 0,8	9,5	0,9
20 x 2 x 0,8	13	1,69
40 x 2 x 0,8	16,5	2,72
60 x 2 x 0,8	20	4
100 x 2 x 0,8	25,5	6,5
200 x 2 x 0,8	32	10,24

Кабели передачи данных



Тип	Диаметр, мм	Полезное сечение см ²
Кат. 5 Кат. 6	8	0,64

Коаксиальный провод (стандарт)



Тип	Диаметр, мм	Полезное сечение см ²
Линия SAT/ВК	6,8	0,46

4

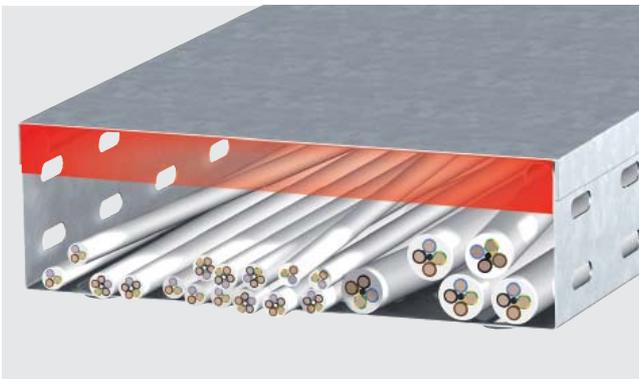
Как выбрать систему подходящего объема?

Ширина лотка и высота боковой стенки являются основными параметрами для определения емкости системы. Действует правило:

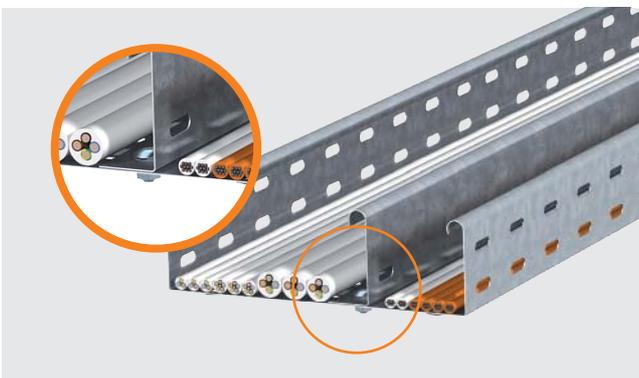
Диаметр кабеля не должен превышать высоту боковой стенки кабельного лотка.



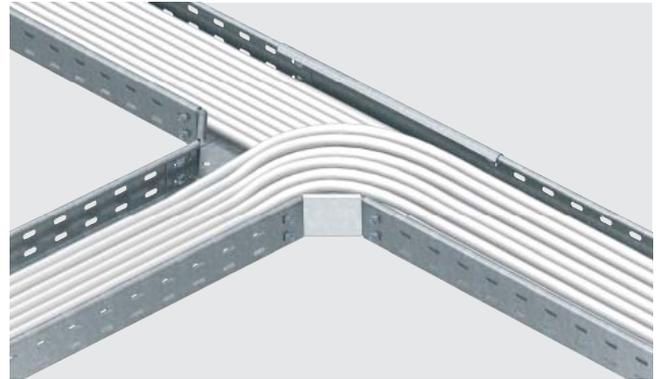
При выборе системы следует предусмотреть запас объема заполняемости лотка минимум на 30% на случай возможных изменений в будущем.



При выборе системы определенной заполняемости необходимо учитывать, что при разделении линий необходимо соблюдать требуемое расстояние между ними.



При определении параметров ответвлений необходимо учитывать радиус изгиба кабеля.



При прокладке кабеля следует учитывать данные норм DIN 298-4 по количеству и вентилированию проводов и кабелей.

Кабель и провода с однослойной и многослойной изоляцией:

На неперфорированном кабельном лотке
например, тип MKSU

Эталонный вид укладки для определения допустимой нагрузки по току: C



На перфорированном кабельном лотке горизонтально или вертикально
например, тип RKS/MKS

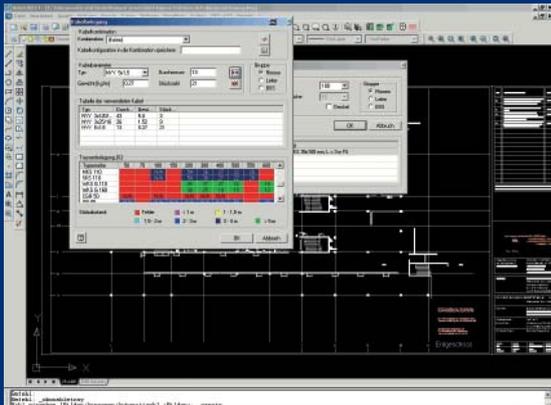
Эталонный вид укладки для определения допустимой нагрузки по току: E или F



На проволочные лотки
например, тип GR-Magic

Эталонный вид укладки для определения допустимой нагрузки по току: E, F или G





Расчет заполняемости кабельного лотка с помощью OVO Construct KTS

Расчет заполняемости кабельного лотка, приведенный ранее, можно расширить с помощью программного обеспечения OVO Construct KTS. После ввода всех требуемых параметров пользователь получает подробную матрицу с данными по коэффициенту заполнения в процентах в зависимости от высоты боковой стенки и ширины кабеленесущей системы. Цветное изображение поясняет допустимые расстояния между опорами кабеленесущей системы.

Бесконечное разнообразие.

Соответствующая система для любой цели.

При выборе кабеленесущей системы необходимой заполняемости поможет следующая таблица. Она пояснит взаимосвязь между шириной лотка или кабельной лестницы, высотой боковой стенки и полезным сечением. При этом следует обратить внимание на разницу между линиями передачи данных и силовыми линиями при равном объеме: для линий

передачи данных выбирают узкий, высокий лоток, а для силовых линий больше подходит плоское широкое исполнение лотка. При выборе оптимальной системы следует учитывать также общие нормы DIN/VDE (от 0298 T1 до T4), которые предоставляют информацию о степени нагрева кабеля в зависимости от плотности его расположения или температуры окружающей среды.



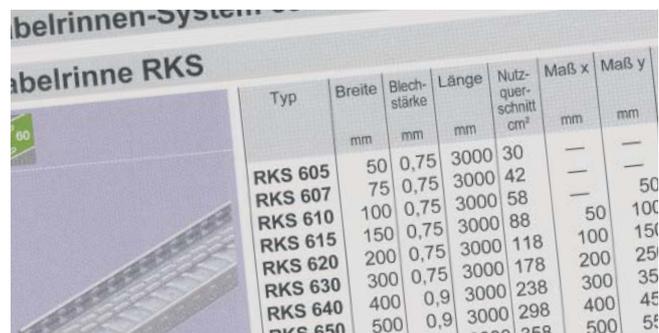
Обзор полезных сечений

Для лучшего ориентирования полезные сечения приводятся в таблицах в начале соответствующей главы с продуктом.



Полезное сечение на страницах с описанием продукта

Пояснения к полезным сечениям отдельных типов приводятся также в связи с соответствующим элементом.



5

Как рассчитать вес кабеля?

Решающим значением при выборе оптимальной кабеленесущей системы является нагрузочная способность которая должна быть согласована с весом прокладываемого кабеля (включая запас для возможных

изменений монтажа в будущем). Существует три варианта для определения веса кабеля:

- ▶ Ориентация на величины, полученные опытным путем.
- ▶ Расчет по формуле в соответствии со стандартом DIN VDE 0639 T1
- ▶ Автоматический расчет по данным производителя

Вариант 1: Ориентация на величины, полученные опытным путем.

Среднюю нагрузочную способность кабельного лотка можно примерно определить на основании величин, полученных опытным путем. При этом для системы с высотой поперечины 60 мм на метр кабельного лотка или кабельной лестницы приходится значение

15 кг на 100 мм ширины. Однако, более надежным методом, чем ориентация на величины, полученные опытным путем, является определение кабельной нагрузки по формуле в соответствии со стандартом DIN VDE 0639 T1 (вариант 2) или в соответствии с данными производителя (вариант 3).

На графиках изображена нагрузочная способность на основе опытных величин для кабельного лотка с высотой поперечины 60 мм, при ширине канала 100 - 600 мм.



Вариант 2:

Формула расчёта согласно стандарту VDE 0639 T1
DIN VDE 0639 T1 (кабеленесущие системы) предлагает для расчета максимальной допустимой кабельной нагрузки следующую формулу:

$$\text{Кабельная нагрузка (F)} = \frac{0,028 \text{ Н}}{\text{м} \times \text{мм}^2} \times \text{полез. сеч.}$$

Пример:

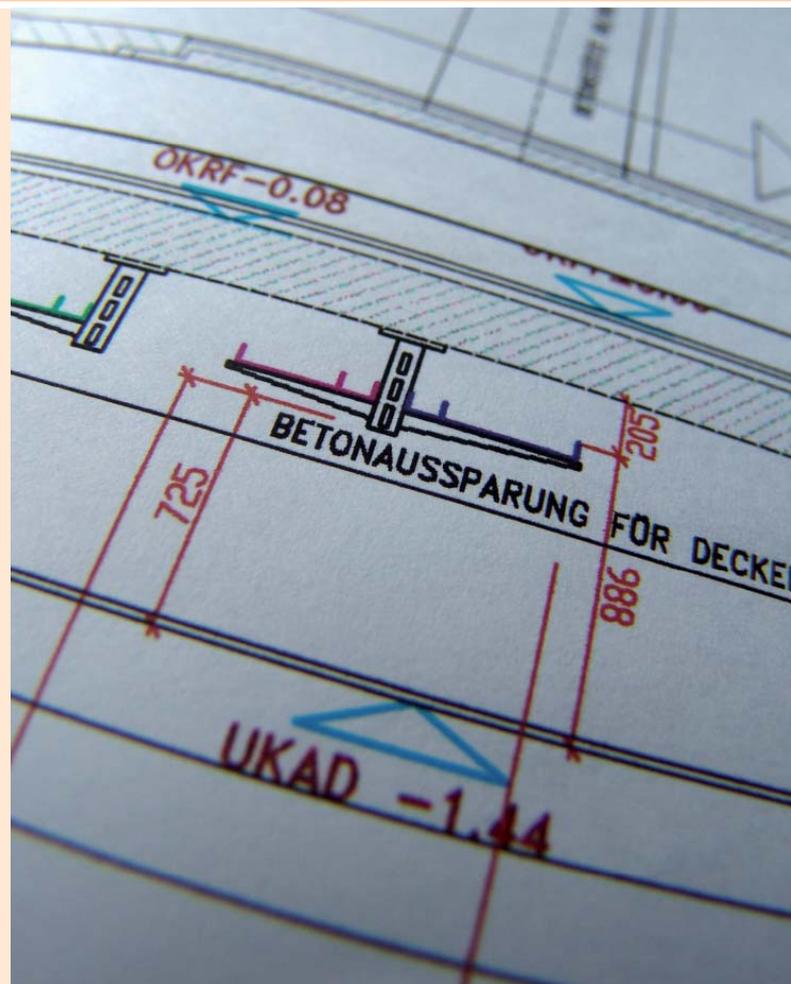
Кабельный лоток размером 60 мм х 300 мм и полезным сечением 178 см²

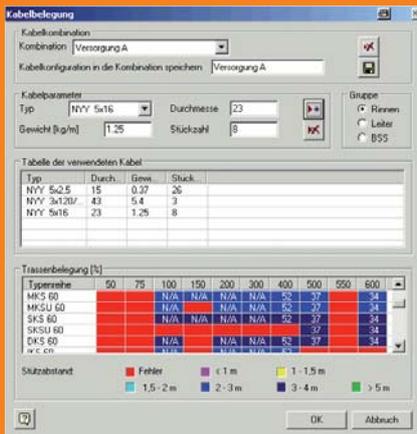
$$\text{Каб.нагр. (F)} = \frac{0,028 \text{ Н}}{\text{м} \times \text{мм}^2} \times 17.800 \text{ мм}^2 = 500 \text{ Н/м}$$

Пересчет из ньютонов (Н) в килограммы (кг)

10 Н ~ 1 кг - в нашем случае это означает:
500 Н/м = 50 кг/м

Согласно нормам 0639 T1 нагрузки 50 кг/м можно достичь в кабельном лотке с размерами 60 х 300 мм.





Загрузка кабеля и расчёт веса кабеля

ОВО Construct KTS позволяет на основе отдельных значений веса использованного кабеля рассчитать ожидаемый общий вес кабеля. Для этого самые распространенные типы кабеля, сохраненные в программе, переносятся нажатием кнопки в список кабелей. Пользователь получит подробную матрицу с данными по объему кабеля и коэффициенту заполнения в процентах в зависимости от высоты боковой стенки и ширины

кабеленесущей системы. Также в этом случае допустимое расстояние между опорами кабеленесущей системы можно определить с помощью цветного изображения. После конструирования кабеленесущей системы на чертеже она может быть заполнена виртуальными кабелями. Пользователь получит обзорную таблицу со всеми важными параметрами, такими как коэффициент заполнения, общий вес, нагрузка и т.д.

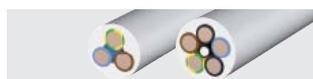
Вариант 3: Точный расчет в соответствии с данными производителя

Возможность для точного расчета веса кабеля предоставляет большинство производителей, у которых можно заказать соответствующие списки или таблицы.

Важно: в данном случае речь идёт о средних значениях, которые могут отличаться в зависимости от производителя. Точные значения можно найти в данных производителя.

Действительный вес различных типов кабеля:

Изолированный силовой провод



Тип	Кабельная нагрузка кг/м
	0,08
	0,105
	0,155
	0,23
	0,33
	0,135
	0,19
	0,265
	0,16
	0,23
	0,33
	0,46
	0,69
	1,09
	1,64
4 x 35	2,09
	0,19
	0,27
	0,41
	0,54
	0,85
	1,35
	1,99
	0,235
	0,35

Изолированный силовой кабель



Тип	Кабельная нагрузка кг/м	Тип	Кабельная нагрузка кг/м
1 x 10	0,18	4 x 50	2,3
1 x 16	0,24	4 x 70	3,1
1 x 25	0,35	4 x 95	4,2
1 x 35	0,46	4 x 120	5,2
1 x 50	0,6	4 x 150	6,4
1 x 70	0,8	4 x 185	8,05
1 x 95	1,1	4 x 240	11
1 x 120	1,35	5 x 1,5	0,27
1 x 150	1,65	5 x 2,5	0,35
1 x 185	2	5 x 6	0,61
1 x 240	2,6	5 x 10	0,88
1 x 300	3,2	5 x 16	1,25
3 x 1,5	0,19	5 x 25	1,95
3 x 2,5	0,24	5 x 35	2,4
3 x 10	0,58	5 x 50	3,5
3 x 16	0,81		
3 x 50	1,8		
3 x 70	2,4		
3 x 120	4		
4 x 1,5	0,22		
4 x 2,5	0,29		
4 x 6	0,4		
4 x 16	1,05		
4 x 25	1,6		
4 x 35	1,75		

Кабели передачи данных



Тип	Кабельная нагрузка кг/м
Кат. 5	0,06
Кат. 6	

Линии связи



Тип	Кабельная нагрузка кг/м
2 x 2 x 0,6	0,03
4 x 2 x 0,6	0,035
6 x 2 x 0,6	0,05
10 x 2 x 0,6	0,065
20 x 2 x 0,6	0,11
40 x 2 x 0,6	0,2
60 x 2 x 0,6	0,275
100 x 2 x 0,6	0,445
200 x 2 x 0,6	0,87
2 x 2 x 0,8	0,04
4 x 2 x 0,8	0,055
6 x 2 x 0,8	0,08
10 x 2 x 0,8	0,115
20 x 2 x 0,8	0,205
40 x 2 x 0,8	0,38
60 x 2 x 0,8	0,54
100 x 2 x 0,8	0,875
200 x 2 x 0,8	1,79

Коаксиальный провод (стандарт)



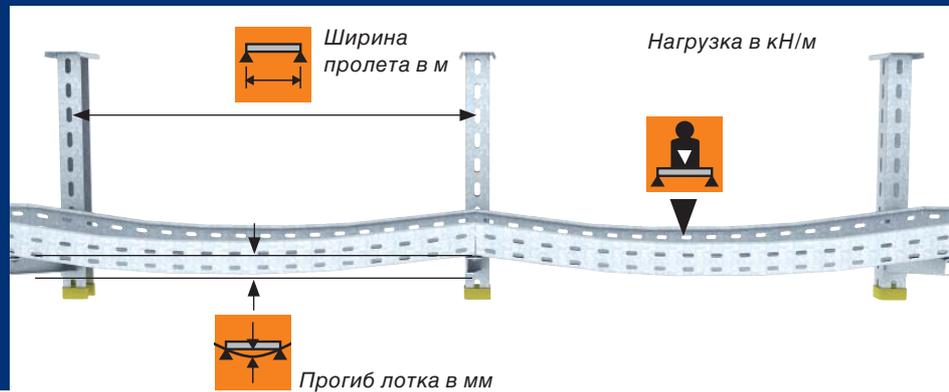
Тип	Кабельная нагрузка кг/м
Линия SAT/ВК	0,06

6

Какая кабельная нагрузка у разных систем? Часть 1: лотки и кабели

Небольшой график - большой объем информации.

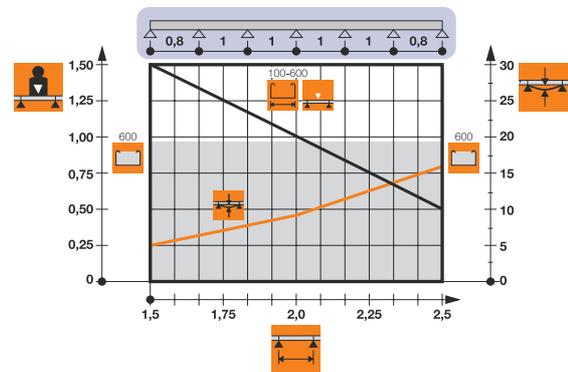
Кабеленесущие системы ОВО подвергаются испытаниям на собственной испытательной установке на нагрузочную способность разных элементов, таких как кабельные лотки, кабельные лестницы. Результаты испытаний изображаются в виде графика, который далее будет поэтапно рассмотрен.



Информация 1:

Метод испытаний

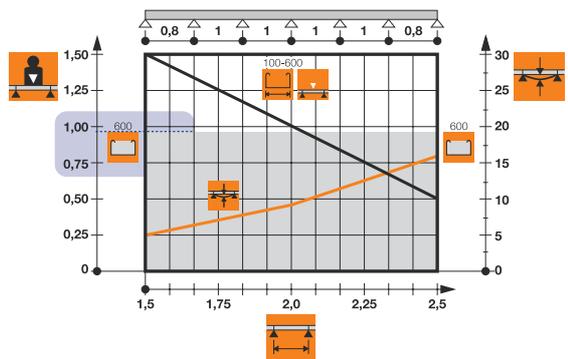
Основу испытаний составляют стандарты DIN EN 61537 или DIN VDE 0639. После проведения испытания нагрузкой для каждого элемента может быть определена максимальная нагрузка в зависимости от расстояния между опорами и специфическими параметрами изделий, например, размеров элемента. Для нашего примера мы выбрали кабельный лоток MKS 60. Площадь, помеченная синим маркером, схематично отображает экспериментальную конструкцию с изменяемым расстоянием между опорами (L) в средней зоне, а также в фиксированном значении, равном 0,8 м, с переднего и с заднего конца кабельного лотка.



Информация 2:

Теоретическая емкость наибольшего типа кабельного лотка или кабельной лестницы

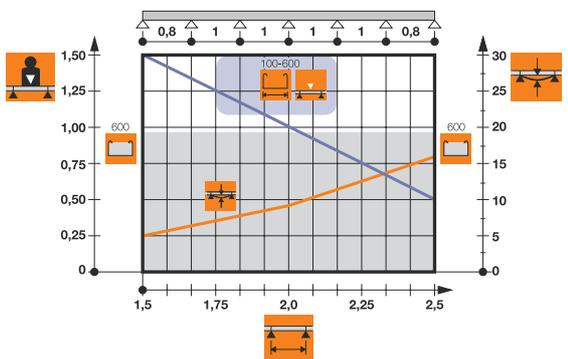
Какой максимальный вес кабеля может быть размещен в наибольшем кабельном лотке? Эту информацию применительно к самому тяжелому типу кабеля (NYU) можно найти на графике в зависимости от ширины лотка и высоты боковой стенки. Для нашего примера (выделено синим цветом) для лотка MKS 60 шириной 600 мм и высотой боковой стенки 60мм максимальный вес кабеля составляет 90 кН/м.



Информация 3:

Кривые нагрузки для кабельных лотков или лестниц разной ширины

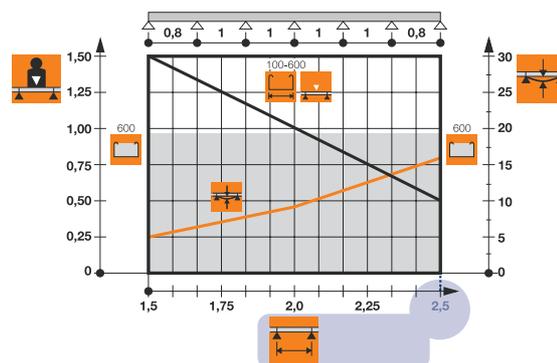
Нагрузочная способность кабельных лотков в зависимости от расстояния между опорами отображена на графике в виде кривых нагрузки (см. синюю линию) для кабельного лотка MKS 60. Существенным фактором для нагрузочной способности кабельных лотков наряду с расстоянием между опорами и высотой боковой стенки является толщина материала, которая варьируется в зависимости от типа системы.



Информация 4:

Возможное расстояние между опорами

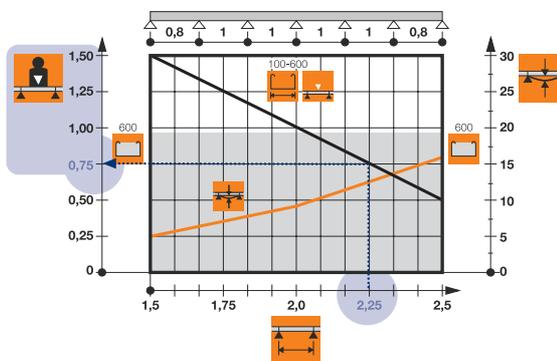
Теоретически возможные значения ширины опор для кабельных лотков перечислены в основании таблицы в зависимости от оси. На основании кривых нагрузки можно легко определить, в какой степени падает нагрузочная способность системы при увеличении расстояния между опорами. Для всех кабеленесущих систем ОВО принципиально действует правило (за исключением лотков для больших расстояний): по возможности не превышать расстояния между опорами 1,5 м.



Информация 5:

Отношение нагрузка/расстояние между опорами

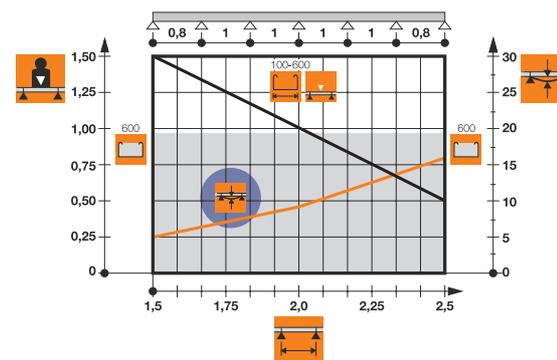
Какая нагрузка возможна для разных расстояний между опорами? Соответствующую информацию можно легко найти на диаграмме. В нашем примере (выделен синим цветом) для лотка MKS при ширине пролета 2,25 м максимальная нагрузочная способность составляет 0,75 кН на прогонный метр кабельного лотка. Обратите внимание, что в данном примере емкость кабельного лотка может превышать допустимую нагрузку. Поэтому по возможности не следует превышать рекомендуемого компанией ОВО нормального расстояния между опорами, равного 1,5 м.



Информация 6:

$W =$ прогиб лотка

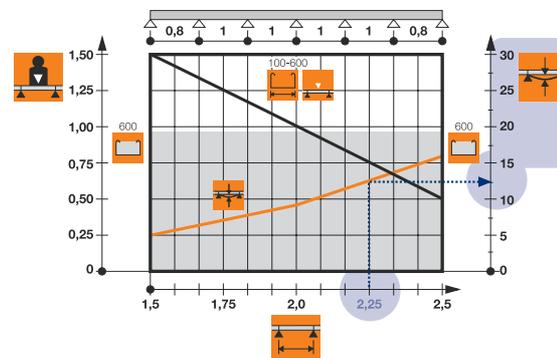
В какой степени нагрузка кабельного лотка влияет на прогиб лотка? Эту информацию предоставляет оранжевая кривая (w) со значениями в миллиметрах (примерные значения по оси с правой стороны диаграммы).



Информация 7:

Прогиб лотка при максимальной нагрузке

Как быстро возрастает прогиб кабельного лотка при увеличении расстояния между опорами, можно определить с помощью оранжевой кривой. В нашем примере прогиб для ширины пролета 2,25 м составляет около 12 мм.



6

Какая кабельная нагрузка у разных систем? Часть 2: Кронштейны

Существенной частью кабеленесущих систем ОВО являются монтажные элементы, прежде всего кронштейны и подвесные стойки. Они соединяют кабельные лотки и лестницы со стеной или потолком и являются, таким образом, важными составными элементами системы. При определении нагрузочной способности кабеленесущей системы не стоит оставлять без внимания кронштейны и подвесные стойки. С выбором оптимальных продуктов поможет график.



Информация 1:

Рекомендуемая максимальная нагрузка кронштейнов

Кронштейн является частью монтажной системы, на которой установлен кабельный или решетчатый лоток. Он соединяется напрямую со стеной или с помощью стоек с потолком. О максимальной нагрузочной способности кронштейна информирует серый столбик справа на диаграмме.

Информация 2:

Кривые нагрузок для всех значений ширины кронштейнов

Прогиб кронштейна зависит от его ширины, которая в нашем примере может составлять от 110 до 610 мм. Кривые нагрузки присвоены соответствующему типу кронштейна.

Информация 3:

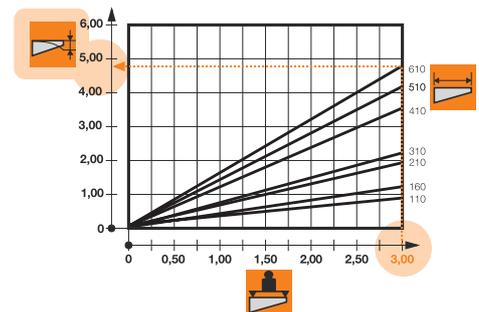
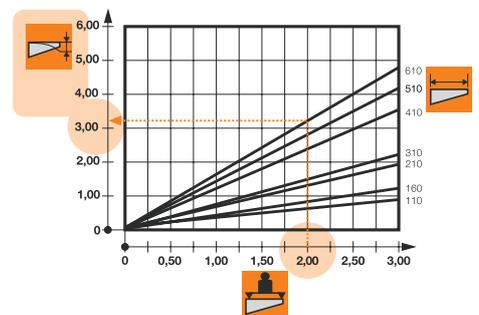
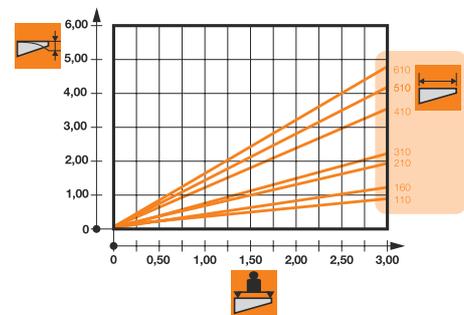
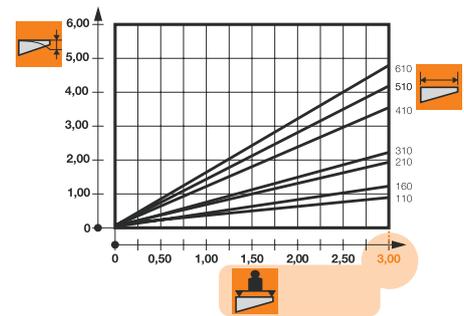
Прогиб конца кронштейна при определённой нагрузке

Кривая нагрузки на диаграмме предоставляет сведения о прогибе конца кронштейна при определённой нагрузке. В нашем примере (выделено красным цветом) у кронштейна шириной 610 мм при нагрузке 2кН имеет место прогиб около 3,1 мм. Действует правило: Чем короче кронштейн, тем меньше прогиб.

Информация 4:

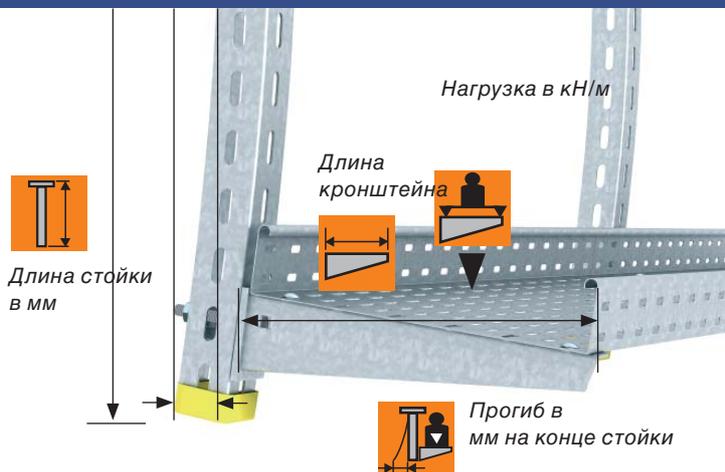
Прогиб конца кронштейна при максимальной нагрузке

На диаграмме можно найти также данные о прогибе кронштейна при максимальной нагрузке. На нашем примере, выделенном оранжевым цветом, значение прогиба кронштейна шириной 610 мм при максимальной нагрузке 3,0 кН составляет около 4,5 мм. Для уменьшения прогиба центр тяжести кабельной нагрузки должен находиться как можно ближе к настенному креплению или креплению стойки.



Какая кабельная нагрузка у разных систем?

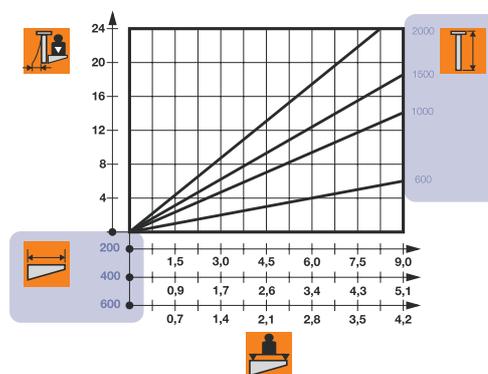
Часть 3: Стойка



Информация 1:

Различные длина стоек и ширина кронштейнов

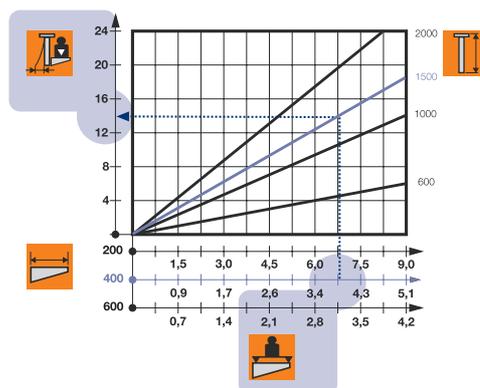
Не только ширина кронштейна, но и длина подвесной стойки оказывает влияние на нагрузочную способность кабеленесущей системы. Кривые нагрузки диаграммы предоставляют данные о нагрузочной способности подвесных стоек длиной 600, 1000, 1500 или 2000 мм с учётом ширины кронштейна.



Информация 2:

Расчет отклонения на примере

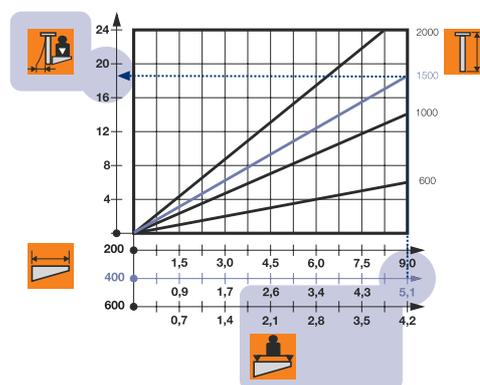
Весовая нагрузка всей системы "подвесная стойка/кронштейн/кабельный лоток" ведёт к отклонению подвесной стойки от вертикали. Значение отклонения можно определить на оси в левой части диаграммы. В нашем примере (выделен синим цветом) для подвесной стойки длиной 1500 мм в комбинации с кронштейном шириной 400 мм при весовой нагрузке 4 кН отклонение на конце стойки составляет около 14 мм.



Информация 3:

Расчёт отклонения при максимальной нагрузке на примере

С помощью диаграммы можно также определить отклонение подвесной стойки при максимальной нагрузке. В нашем примере, выделенном синим цветом, отклонение на конце стойки длиной 1500 мм в комбинации с кронштейном шириной 400 мм при максимальной нагрузке около 5 кН составляет примерно 18 мм.



6

Как выбрать оптимальную монтажную систему? Крепеж подвесных стоек и кронштейнов

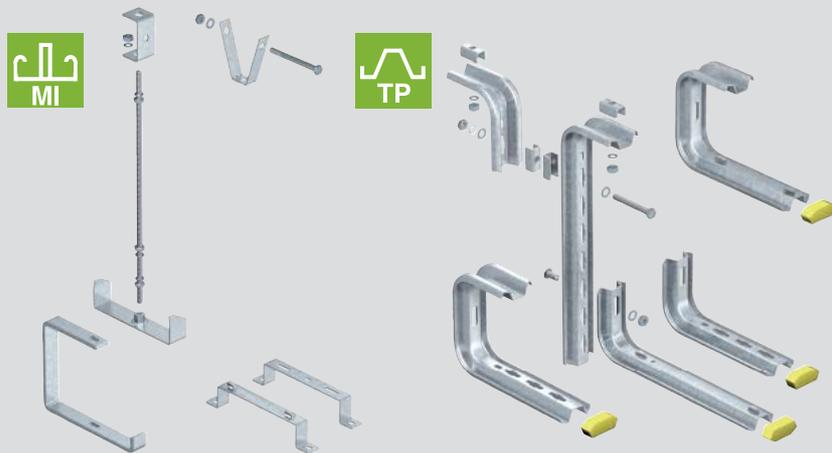
Ассортимент монтажных систем простирается от лёгких универсальных систем, систем U-образных стоек и кронштейнов до тяжёлых систем I-образных стоек. Далее приводится обзор возможностей комбинирования подвесных стоек и кронштейнов.

Поскольку присвоение элементов определяется многими факторами, такими как расстояние между опорами, высота боковой стенки, вес и дополнительная нагрузка, рекомендуется применение программного обеспечения OBO Construct KTS.

Универсальные системы:

Подразделяются на:

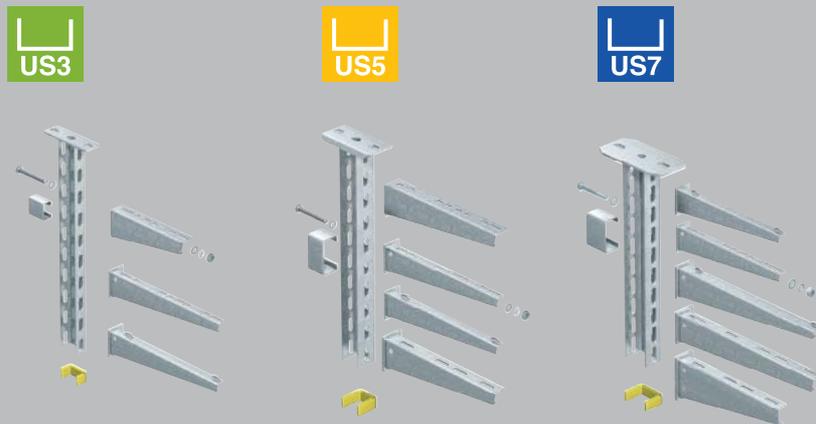
Подвески на шпильку
Центральные шпильки
Потолочные/настенные скобы
Подвески с двухсторонним креплением
Стойки / Кронштейны TP
стр. 40



Системы U-образных стоек и кронштейнов

Тип US 3, U-образные стойки
Тип US 5, U-образные стойки
Тип US 7, U-образные стойки

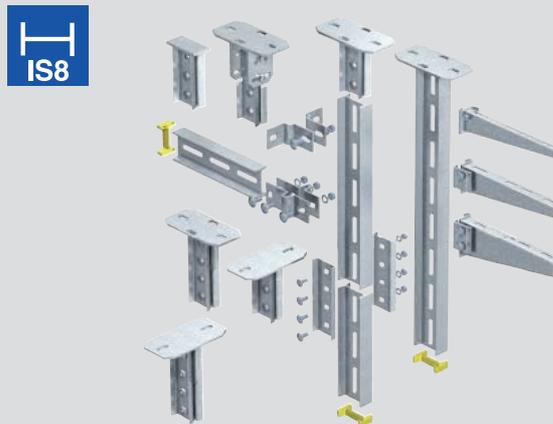
стр. 51

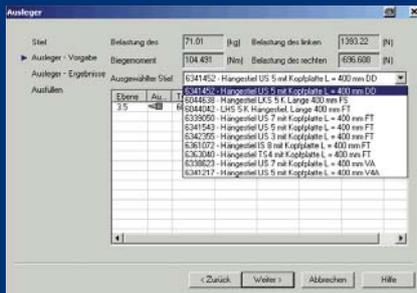


Системы I-образных стоек

Тип IS 8 K, I-образная стойка

стр. 72





Расчет нагрузки на кабельный лоток

Подбор оптимальной комбинации из подвесной стойки / кронштейна или настенного кронштейна выполнит для Вас наше программное обеспечение OVO Construct KTS. Программа предлагает упрощенный выбор системных элементов в зависимости от типа

трассы и нагрузки. Разумеется, пользователь может выбрать более эффективные кабеленесущие системы из каталога. Применения слишком слабых компонентов программа не допускает. Таким образом возможные причины ошибок устраняются заранее. Так как безопасность прежде всего!



6

Чем зафиксировать кабеленесущую систему?

Не только отдельные компоненты кабеленесущей системы – кабельный лоток, кронштейн и подвесная стойка – важны для нагрузочной способности установки.

Важную роль играет также крепление в бетоне/кирпичной стене или металлических конструкциях. При выборе крепёжных материалов поможет следующая таблица:

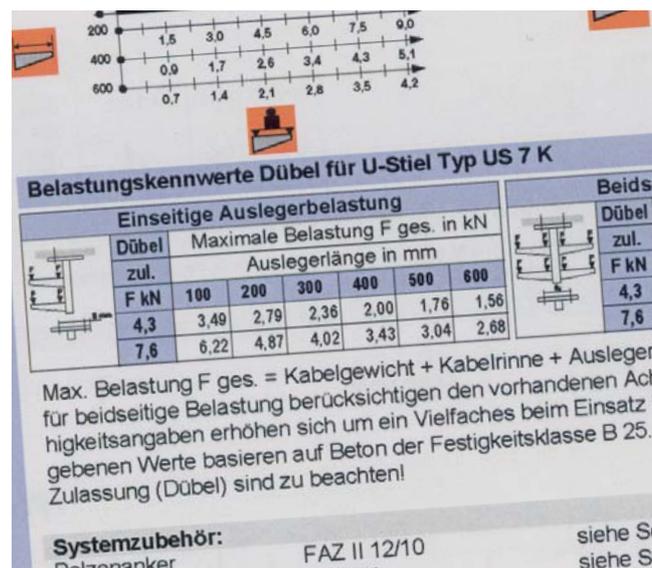
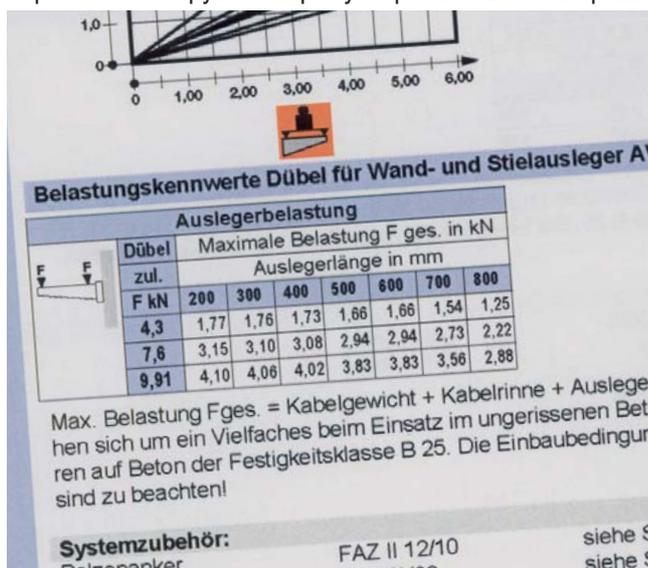
Изделие OBO	Длина/мм Ширина/мм	Анкер для больших нагрузок/ Анкерный болт	Классы нагрузок в B25**	Длина резьбы мм	Резьба	Номер для заказа
Подвесная стойка US 3K	200 - 1200	FAZ II 8/10 GS	2,4 кН	10	M8	3498 50 6
Кронштейн MWA 12	100 - 400					
Кронштейн TP	145 - 345	FAZ II 10/30	4,3 кН	30	M10	3498 58 1
Подвесная стойка TP	145 - 645					
Подвесная стойка US 5	200 - 1200	FAZ II 10/10 GS*	4,3 кН	10	M10	3498 54 9
Подвесная стойка US 7	200 - 1000					
Кронштейн AW 15	110 - 610					
Кронштейн AW 30	110 - 710					
Подвесная стойка US 7	1100 - 2000	FAZ II 12/10*	7,6 кН	10	M12	3498 65 4
Подвесная стойка IS 8	200 - 2000					
Кронштейн AW 55	210 - 810					
Кронштейн AW 55	910 - 1010	FH 18/80*	9,91	18	M12	3498 74 3
Кронштейн AW 80	210 - 810					

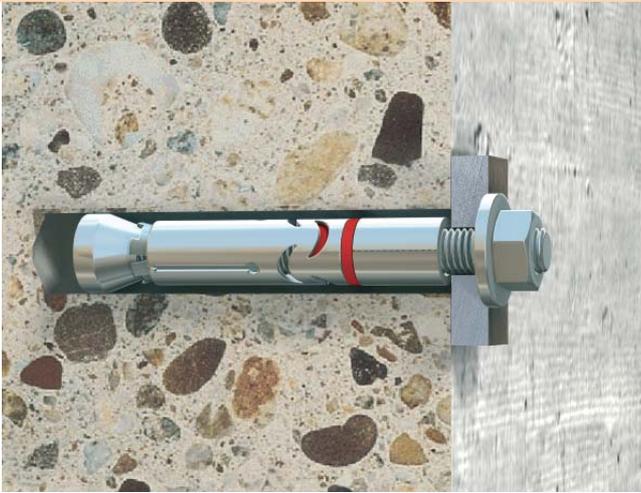
На какую нагрузку рассчитаны различные дюбели?

Нагрузочная способность подвесной стойки (таблица слева) или настенного кронштейна (таблица справа) зависит от качества крепления. Важную роль при этом играет дюбель. Максимальные значения нагрузки можно найти на графиках дюбелей, которые позволяют через класс нагрузки напрямую присвоить их анкерным

болтам и анкерам для конструкций тяжелых нагрузок OBO:

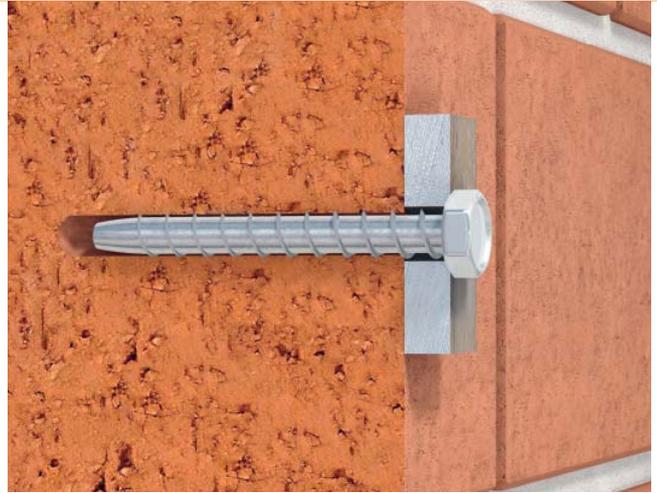
- Анкерный болт FAZ 8 Класс нагрузки 2,4 кН
- Анкерный болт FAZ 10 Класс нагрузки 4,3 кН
- Анкерный болт FAZ 12 Класс нагрузки 7,6 кН
- Анкер для больших нагрузок FH 18 Класс нагрузки 9,91 кН





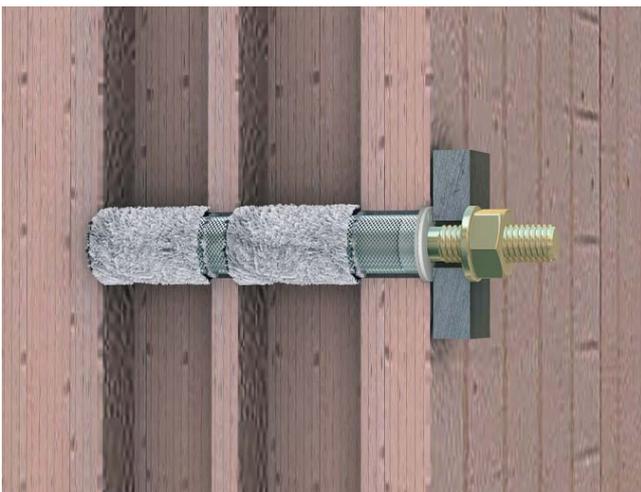
Монтаж с помощью усиленных анкеров и анкерных болтов

Анкер для крепления деталей несущих кабельных систем в армированном или неармированном обычном бетоне марок от C20/25 до C50/60. Анкерные болты типа FAZ II пригодны для сквозного втычного монтажа и доступны для заказа во всех размерах от M8 до M12. Анкер для тяжеловесных конструкций имеет резьбу M12 и вкручивается на длину до 18 мм. Все анкерные болты проверены на сохранение функций и имеют европейский технический допуск.



Монтаж с помощью анкерных болтов

Для непосредственного монтажа в известково-песчаном камне и кирпиче могут быть использованы винтовые анкеры. Они нарезают резьбу в опоре. Таким образом, применения дюбелей не требуется. Все анкерные болты проверены на сохранение функций и имеют европейский технический допуск.



Монтаж с анкерами для нагнетательного закрепления

Нагнетательные анкеры пригодны для универсального крепления почти во всех видах оснований. Они состоят из гильзы пистолета с раствором, шпильки с резьбой по всей длине, перфорированного специального дюбеля и пистолета. Кроме того, они пригодны для сохранения функциональности и имеют европейский технический допуск.



Монтаж с помощью зажимных уголков и балочных зажимов

Для непосредственного монтажа на стальных конструкциях могут быть использованы зажимные уголки и зажимы производства компании ОВО. С их помощью можно крепить даже самые тяжёлые системы - непосредственным образом или с использованием вспомогательных конструкций на стальном каркасе зданий.