

Технічна інформація
Техническая информация
Technische Informationen
Technical information



Технічна інформація є керівництвом з ефективного користування каталогом фірми PUK:

- **відомості про захист від корозії, властивості матеріалів, норми і інші технічні аспекти;**
- **допомога при виборі відповідних кабельних несучих конструкцій;**
- **пояснення до графіків навантажень і дані про несучу здатність окремих конструкцій.**

Для полегшення користування каталогом на початку приведені скорочення і символи з поясненнями.

При появі питань технічного характеру або питань, що стосуються можливості постачання нестандартних матеріалів для прокладання кабелю, звертайтеся в наш головний офіс в Берліні або у філіали нашої фірми.

Ми залишаємо за собою право на внесення технічних змін.

Захист від корозії

Перед вибором потрібних матеріалів для прокладання кабелю слід перш за все визначити корозійні умови в місці застосування цих матеріалів. У звичайних умовах добре зарекомендувала себе оцинкована сталь. Проте з часом захисний шар цинку під впливом різних кліматичних дій кородує. Уявлення про ступінь щорічної ерозії і ризику можливої корозії дає наступна таблиця:

Дії навколишнього середовища і схильність корозії

Категорія корозії	Щорічна корозія, мкм/рік	Середовище	
		на відкритому повітрі	в приміщенні
C1 незначна	≤0,1	-	Опалювальні приміщення (офіси, школи, готелі)
C2 мала	0,1 - 0,7	Незначні забруднення (напр. сільська місцевість)	Неопалювальні приміщення з утворення конденсату, склади, спортзали
C3 помірна	0,7 - 2,1	Міські і промислові значні забруднення	Промислові приміщення з високою вологістю повітря (пральні, харчова промисловість)
C4 велика	2,1 - 4,2	Промзони і місця помірного солевого навантаження	Хімічні установки, басейни
C5-I дуже велика (промисловість)	4,2 - 8,2	Промзони з високою вологістю і агресивним середовищем	Будівлі і зони з постійною конденсацією і сильним забрудненням
C5-M дуже велика (вплив моря)	4,2 - 8,2	Морські і берегові зони з високим солевим навантаженням	Будівлі і зони з постійною конденсацією і сильним забрудненням

(Джерело: EN ISO 12944-2)

Необхідна товщина цинкового покриття вираховується шляхом множення швидкості зношування захисного шару на передбачуваний термін служби устаткування. Пропонуються три типи цинкового покриття, що відрізняються за товщиною, адгезією до поверхні і за виглядом.

Гальванічне цинкування (DIN 50961)

Вироби поміщаються в електролізну ванну, в якій іони цинку рівномірно осідають на поверхні виробу. Утворюється цинкове покриття товщиною приблизно 5 мкм, світлого кольору, глянцева, яке в результаті подальшої обробки біхроматом стає стійким до стирання.

Всі болти і гайки (без додаткового позначення), що поставляються фірмою PUK, оброблені методом гальванічного цинкування. Вони застосовуються при з'єднанні елементів лотків, оцинкованих методом Сендзимира.

Гаряче цинкування методом Сендзимира

(DIN EN 10142/10147 замість колишнього DIN 17162)

Безперервним методом смуга металу (завтовшки ≤ 2мм) покривається цинком з утворенням рівномірного і міцного цинкового покриття середньої товщини 19 мкм.

Необхідно зазначити, що пошкодження цинкового покриття в процесі різання, свердлення отворів і т.п. не приводить надалі до корозії, оскільки цинк, що граничить з місцем пошкодження, під впливом кисню повітря і вологи розчиняється і утворює на непокритих поверхнях зрізу шар гідрооксиду цинку. Хаотичне переміщення іонів цинку захищає поверхню смугою шириною 2,0 мм.

Матеріали, оцинковані методом Сендзимира, призначені для застосування в місцях з переважно сухим кліматом (класи корозії C1 і C2). Такі вироби позначаються символом **S**

Гаряче цинкування методом занурення (DIN EN ISO 1461, колишній DIN 50976)

Вироби після остаточної підготовки опускають в розплав цинку (~450°C). В результаті хімічних реакцій утворюються міцно сполучені із сталеву основою сплави. Зовнішній вигляд поверхні варіюється від світлого глянцевого до темно-сірого матового, при цьому товщина цинкового шару і його стійкість до корозії залишаються незмінними.

Поверхні зрізів слід обробити цинковою фарбою, яка є в переліку каталога (див. розділ G.)

Згідно з DIN EN ISO 1461 середня товщина покриття складає не менше:

- 45 мкм для матеріалів завтовшки менше 1,5 мм;
- 55 мкм для матеріалів завтовшки від 1,5 до 3 мм;
- 70 мкм для матеріалів завтовшки від 3 до 6 мм

Всі елементи кабельних ліній і несучі конструкції середньої і великої маси згідно з умовам технології поставляються обробленими методом гарячого цинкування і мають позначення **F**

Нержавіюча сталь

Зважаючи на такі властивості, як висока стійкість до корозії, простота очищення поверхонь, можливість повторного використання і вогнестійкість, перевага все частіше віддається нержавіючій сталі. В першу чергу вона знаходить широке застосування в хімічній, паперовій, текстильній і харчовій промисловості, на очисних спорудах, нафтопереробних заводах, в транспортних тунелях і в морських умовах.

Як правило, з урахуванням повного терміну служби нержавіюча сталь є економічнішою. Адаже у разі недостатньої корозійної стійкості до цих вкладень додадуться набагато значніші витрати на ремонт (прості устаткування, перекладання кабелів, заміна будівельних конструкцій).

В порівнянні з різними синтетичними матеріалами нержавіюча сталь вигідно відрізняється високою міцністю, стійкістю до температурних дій і вогнестійкістю, відсутністю виділення шкідливих речовин на випадок пожежі і при механічній обробці.

Як правило, виріб, виготовлений з матеріалу № 1.4301 має згідно EN 10088-3 коротке позначення X5 Cr Ni 18 10 і допуск до застосування Z-30.3-6 Інститутом будівельної техніки (Bautechnik) в Берліні.

Фірма PUK пропонує повний асортимент елементів з нержавіючої сталі: стійки консолей, консолі, кабельні лотки, анкерні шини і кабельні хомути. Кріпильне приладдя відповідає групі сталі A2 (згідно DIN ISO 3506). Ці матеріали позначаються символом **E**

За вимогою поставляються також і інші види виробів з нержавіючої сталі № 1.4571 з коротким позначенням X6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2 (згідно EN 10088-3).

Ці матеріали позначаються символом **E4**

Для спеціального застосування (для світильників і несучих конструкцій в транспортних тунелях згідно ZTV-ING) за запитом поставляються вироби з легованої сталі №1.4529.

Полімерні покриття

Для застосування в умовах агресивної дії середовища (pH < 6 або > 12,5) або для кольорового позначення окремих елементів за бажанням замовника можливе постачання оцинкованих елементів з полімерним покриттям (наприклад, з епоксидної або поліефірної смоли).

Вибір продукції

Кабельні лотки

При виборі лотка слід враховувати:

1. **Площу поперечного перерізу кабелів.** Необхідно вирахувати площу поперечного перерізу, яку займають прокладені кабелі (враховуючих їх діаметр та кількість). Отриманий результат характеризує мінімальну площу поперечного перерізу (A) кабельного лотка, яку в певних випадках слід збільшувати на коефіцієнт резерву. У кожному конкретному випадку слід керуватися розпорядженнями стандарту VDE 100 з прокладання кабельних лотків. Корисний перетин (A) кожного кабельного лотка наведений в каталозі.

2. **Навантаження на лоток.** Загальне сумарне навантаження визначається як сума добутків маси кожного виду кабелю на їх число. Результат є розрахунковим кабельним навантаженням (Q). При визначенні надійності вирішальним є максимально можливе навантаження від кабелів. Воно визначається шляхом множення місткості лотка на питому вагу кабелю. Результат (Q_{LK}) для кожного кабельного лотка приводиться в каталозі.

3. **Відстань між опорами.** Рекомендована відстань між консольними опорами складає 1,5 м. Проте фактично можлива відстань між опорними точками з урахуванням приведених варіантів кріплення (колон, прогонів і т. п.) може значно перевищувати вказану величину і складати до 10 м. Користуючись графічними відображеннями залежності навантажень на кабельні лотки від відстані між опорами, визначаємо останні.



Хоча графіки навантажень враховують як мінімум 70%-ний запас надійності до деформації (згідно з DIN VDE 0639), проте ходити по кабельних лотках не можна!

Якщо максимальне навантаження (Q_{max}) або максимальні відстані між опорними точками якого-небудь лотка не задовольняють вимогам, то слід підібрати конструкції з вищою несучою здатністю. В порядку зростання несучої здатності кабельні системи розташовуються в наступному порядку: сіткові лотки : кабельні лотки : лотки драбинного типу (зі вставними днищами з листового металу): довгомірні самонесучі (зі вставними днищами з листового металу).

Довгомірні самонесучі лотки

Вже виходячи з назви, можна зробити висновок, що ці конструкції призначені для перекриття великих відстаней між опорними точками. Несуча здатність таких «кабельних мостів» залежить головним чином від жорсткості, а також від висоти бічного профілю. Наявність вищих бортів означає, проте, велику місткість, а значить, і вище максимальне кабельне навантаження. Довгомірні самонесучі лотки фірми PUK виключають можливість випадкового перенавантаження за допомогою наступних заходів:

- припіднятого днища лотка;
- привареного за допомогою електрозварювання сполучного елемента з бічного профілю і поперечного профілю;
- майже симетричного бічного профілю, не схильного до кручення;
- не менше 70%-го запасу міцності при навантаженні*

див. конструкції згідно з DIN VDE 0639, стор. 9).

Несучі конструкції.

Як правило, несучі конструкції для прокладання кабелів під стелями включають стійку і стельову стійку, а у разі прокладки по стінах – стінну консоль або стійку консолі і стійку.

Для вибору елементів з достатньою несучою здатністю слід перш за все розрахувати навантаження від кожного кабельного лотка в точці його опори.

1. Консоль (кронштейн)

Навантаження на консоль: $P = (Q + W + \text{додаткове навантаження}) \times \text{відстань між опорними точками}$ **StA**.

Несуча здатність консолі (**Pmax**) повинна бути більшою визначеного вище навантаження на консоль (**P**).

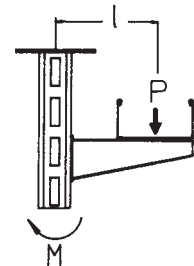
Слід враховувати, що несуча здатність консолі залежить від ширини несучого кабельного лотка (**B**). У таблицях розрахунку несучої здатності постійно робиться акцент на відповідні розміри несучих конструкцій і консолей (**L~B**), проте якщо консоль значно довша і кабельна несуча конструкція лежить на краю конструкції, діє наступна формула:

$$P_{ZUL} \approx P_{max} \left(\frac{L}{2L - B} \right)$$

* стосується тільки типу WL 200, якщо бортові елементи WLHS монтуються в точках опор

2. Стельова стійка

Стельова стійка при зсуві несучих кабельних лотків по одній стороні піддається головним чином вигинаючому навантаженню. Кожна окрема консоль створює так званий вигинаючий момент (**M_i**) в стійці. Цей момент визначається виходячи з навантаження на консоль (**P_i**) і довжини важеля (**l_i**):



($M = P \times l$). При цьому довжина важеля залежить від довжини консолі (**L**) і ширини несучого кабельного лотка (**B**).

Сума окремих вигинаючих моментів (**M_i**) не повинна перевищувати величину допустимого моменту (**Mmax**). Момент **Mmax** приводиться в каталозі для кожного окремого випадку.

Якщо несучі кабельні лотки кріпляться до стійки з обох боків, то все вищезгадане відноситься до кожної із сторін, оскільки в більшості випадків можлива одностороння прокладка кабелю.

Передача навантажень на будівельні конструкції



Всі розрахунки несучої здатності в каталозі стосуються відповідного продукту.

Несуча здатність монтажних систем залежить від відповідної конфігурації і особливо від напрямку зусиль.

При прокладанні кабеля необхідно враховувати виникаючі додаткові навантаження. Ці навантаження не можна передавати на кабельні траси.

Нижче наведені пояснення, які можуть надати допомогу при застосуванні допусків на дюбелі:

Допустимі навантаження на дюбелі Fzul.

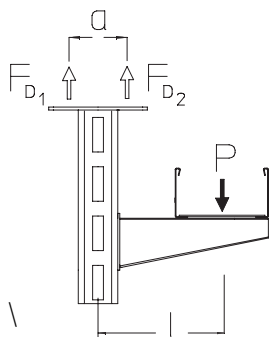
Векторне накладення різних діючих сил в точка кріплення компонентів (наприклад, зрізуюче і вертикальне витягаюче зусилля) дає можливість визначити навантаження на дюбель, яке не повинне перевищувати допустимі навантаження, що приводяться в допусках. Допустиме навантаження на дюбель залежить від основи анкерування (марки бетону, типу цегляної або кам'яної кладки і т. п.), а також від навантажень розтягування і стиснення:

- зона розтягування потрісканого бетону;
- зони стиснення в бетоні (наприклад, в бетонних стінах, колонах, верхній половині бетонної стяжки).

У спірних випадках визначення цих чинників слід доручати відповідним фахівцям із статки.

Для розрахунку навантаження F_D на дюбель в каталозі приводиться коефіцієнт F_D/P (стосується сильно навантажених дюбелів).

Приклад: Стельова стійка



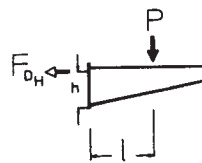
$$F_{D1} = \frac{P}{2}$$

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

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

Завдяки використанню обох стоек зайве навантаження на дюбель знижується.

Приклад: Стінний кронштейн



$$F_{Dv} = P$$

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

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

Вирівнювання потенціалів

Кабельні системи фірми PUK монтуються за допомогою болтових з'єднань. Фланцеві гайки з фіксуючим зубчатим зачепленням забезпечують електропровідне з'єднання кабельних лотків і вирівнювання потенціалів.

Збереження робочих функцій кабельних систем при пожежі (E30-E90)

Тривалість збереження працездатності провідних систем повинна становити

90 хвилин:

- для установок підвищення тиску води пожежного водопостачання,
- механічних димовитяжних і димозахисних напірних установок,
- пожежних та лікарняних ліфтів;

30 хвилин:





- для установок аварійного освітлення,
- пасажирських ліфтів з пристроєм управління у випадку пожежі,
- пожежних сигналізаторів, включно з відповідними системами передавання інформації,
- установок аварійної сигналізації і видачі команд відвідувачам і потерпілим, якщо ці установки активуються у випадку пожежі,
- димовідвідних установок з природною витяжкою диму,
- механічних димовідвідних і димозахисних напірних установок у випадках, не передбачених вище для провідних систем на 90 хв.

Вимоги до систем і випробування на збереження працездатності електричних кабельних систем регулюється стандартом DIN 4102-12, частина 12, виданим в листопаді 1998 р.

Несучі конструкції кабельних систем фірми PUK-WERKE KG з експертним висновком № 3374/2096 Лабораторії з випробування будівельних матеріалів (MPA), Брауншвейг, кваліфікуються як стандартні конструкції стандарта DIN 4102-12: 1998-11.

Умовні позначення / условные обозначения / Legende / Legend



B	Ширина Ширина Breite Width	B	Чорна сталь Черная сталь Unverzinkt Bright rolled
L	Довжина Длина Länge Length	S	Гаряче цинкування методом Сендзімера Горячее цинкование методом Сендзімера Sendzimir-feuerverzinkt, nach DIN EN 10142 bzw. 10147 Continuously hot galvanized (Sendzimir process)
A	Поперечний переріз кабельного лотка Поперечное сечение кабельного лотка Querschnitt (nutzbar) der Kabelbahn Cross section (useable) of cable tray	F	Гаряче цинкування зануренням згідно BS 729 Горячее цинкование погружением согласно BS 729 Tauchfeuerverzinkt, nach DIN EN ISO 1461 Hot-dip galvanized, according to BS 729
Q	Навантаження на кабельний лоток Нагрузки на кабельный лоток Kabelbahn-Belastung (Kabellast, Zusatzlast) Cable tray loading	Z	Оцинкований Оцинкованный Verzint Zinc coated
P	Навантаження на консоль Нагрузки на консоль Konsol-Belastung Bracket loading	AL	Алюміній Алюминий Aluminium Aluminium
Q_{max} P_{max}	Допустиме навантаження Допустимая нагрузка Zulässige Belastung Admissible Loading	E	Нержавіюча сталь Нержавеющая сталь Edelstahl, Werkstoff Nr. 1.4301 (V 2A) Stainless steel, according to ASTM 304 / BS 304 S 3
F_D	Навантаження на дюбель Нагрузка на дюбель Dübel- Belastung Plug loading	E4	Нержавіюча сталь Нержавеющая сталь Edelstahl, Werkstoff Nr. 1.4571 / 1.4404 (V 4A) Stainless steel, according to ASTM 31 Ti / AISI 316 L, BS 320S17 / BS 316S11
StA	Відстань між опорами Расстояние между опорами Stützabstand Distance between supports	PE	Поліетилен Полиэтилен Polyäthylen Polyethylen
	Маса на одиницю Масса на единицу Gewicht per Stück Weight per piece	PS	Полістирол Полистирол Polystyrol Polystyrene
Вкл	Включено в поставку Включено в поставку Mitgeliefert wird: Delivery includes:	PA	Поліамід Полиамид Polyamid Polyamide
	Див. приладдя См. принадлежности Siehe Zubehör See accessories	PP	Поліпропілен Полипропилен Polypropylen Polypropylene
	Див. стр. каталога фірми PUK См. стр. каталога фирмы PUK Siehe PUK-Katalog Seite See PUK catalog page	M	Оброблено піщаноструменним апаратом і заґрунтовано Обработано пескоструйным аппаратом и оґрунтовано Gestrahlt und grundiert Sand blasted and imprimer
	Кріплення без вказування матеріалу: Сталь оцинкована і оброблена біхроматом Крепление без указания материала: Сталь Оцинкованная и обработанная бихроматом Schraubmittel, ohne Materialangabe: Stahl, verzinkt und bichromatiert Fastenings without specification of material: Steel, galvanized and bichromated	PVC	Полівінілхлорид Поливинилхлорид Polyvinylchlorid Polyvinyl chloride



Для приміток
Для заметок
Notizen
Notice

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for taking notes or providing additional information.