

Materiálové provedení

PVDF




TITAN
PLASTIMEX

OBCHODNÍ ZASTOUPENÍ +GF+

+GF+

GEORG FISCHER
PIPING SYSTEMS

Polyvinylidenfluorid (PVDF) je semikrystalický termoplast mající vynikající mechanické, fyzikální a chemické vlastnosti. Polyvinylidenfluorid patří do třídy fluorovaných polymerů, ze kterých je nejznámější zástupce polytetrafluorethylen (PTFE). PTFE je charakteristický svou skvělou ohnivzdorností a mezi polymery nejlepší odolností vůči chemikáliím. Veliká nevýhoda je, že není zpracovatelný tavením – tzn.: do tvarovek a tudíž není ani svařitelný. PVDF kombinuje různé výhody PTFE s dobrou zpracovatelností. Fluor obsažený v PVDF tvoří 59 % hmotnosti.

PVDF od +GF+ má velice dobré mechanické vlastnosti a vysokou ohnivzdornost. Materiál PVDF otevřel úplně nové možnosti využití plastových rozvodů. Hlavně díky jeho výjimečně velkému tlakovém/teplotním rozsahu, ve kterém může být použit. Mezi tato použití patří výroba polovodičů, použití v chemickém a farmaceutickém průmyslu, galvanické pokovování, zpracování papíru a celulózy, v automobilovém průmyslu a vodoléčbě.

Trubky, tvarovky a ventily z PVDF jsou bezbarvé a matné (mléčné, průsvitné).

Tento materiál zachovává svoje vynikající vlastnosti bez jakýchkoliv přísad a to zejména svou chemickou odolnost a fyziologickou nezávadnost.

Výhody PVDF zahrnují:

- Vynikající mechanické vlastnosti při vysokých teplotách
- Skvělá chemická odolnost
- Dlouhá životnost, i při silných korozivních podmínkách
- Vynikající odolnost vůči UV a γ -záření
- Velice čistý materiál
- Nepodporuje růst mikroorganismů
- Fyziologicky neškodný
- Bezpečné spojování svařováním
- Hladký vnitřní povrch
- Nízká tepelná vodivost
- Skvělé samozhášecí vlastnosti

Vlastnosti PVDF (referenční hodnoty)

Charakteristika	Hodnota	Jednotky	Norma testu
Hustota	1.78	g/cm ³	EN ISO 1183-1
Mez pružnosti při 23 °C	≥ 50	N/mm ²	EN ISO 527-1
Ohybový e-modul při 23 °C	≥ 1700	N/mm ²	EN ISO 527-1
Vrubová houževnatost při 23 °C	≥ 8	kJ/ m ²	EN ISO 179-1/1eA
Vrubová houževnatost při 0 °C	≥ 7	kJ/ m ²	EN ISO 179-1/1eA
Teplota tepelné deformace HDT A 1.80 MPa	≥ 104	°C	EN ISO 75-2
Bod tání krystalitu	≥ 169	°C	DIN 51007
Tepelná vodivost při 23 °C	0.19	W/m K	EN 12664
Absorbce vody při 23 °C/24h	≤ 0.04	%	EN ISO 62
Barva	Neprůsvitná	-	-
Mezní index kyslíku (LOI)	≥ 43	%	ISO 4589-1

Chemická odolnost a odolnost vůči povětrnosti

PVDF je odolný vůči většině anorganických rozpouštědel a navíc vůči alifatickým a aromatickým uhlovodíkům, organickým kyselinám, alkoholu a halogenovým rozpouštědlům. PVDF nenapadají suché a vlhké halogeny, s výjimkou fluoru. PVDF není odolný proti silným primárním aminům, silným alkáliím a alkalickým kovům. Ketony, estery a některé organické kyseliny mohou způsobit bobtnání PVDF.

Pro podrobné informace je možno použít naši tabulku chemických odolností, nejlépe však se informovat u příslušného zástupce firmy TITAN-PLASTIMEX s.r.o.

PVDF má vynikající odolnost proti UV záření. Při použití PVDF potrubí venku nedochází ke ztrátě vlastností. Odolnost vůči otěru je zhruba porovnatelná s odolností polyamidů.

Odolnost vůči teplotám

PVDF vykazuje vynikající tepelné vlastnosti v rozsahu od -20 °C do 140 °C. PVDF poskytuje ve vysokých teplotách maximální bezpečnost. Za kvalitu hovoří jeho vysoký bod tání krystalitu - okolo 173 °C.

Prosím berte v potaz diagramy tlak-teplota, pro vaši provozní teplotu. Pod 0 °C musí být médiu zabráněno zmrznutí, abychom se vyvarovali poškození potrubí (platí i pro jiné potrubní materiály).

Koeficient tepelné roztažnosti PVDF od 0.12 do 0.18 mm/m K a je vyšší než koeficient kovů. Proto musí být tepelná roztažnost vzata v úvahu při projektování potrubních rozvodů. Stejně jako všechny polymery, PVDF je dobrý tepelný izolant, protože má velice nízkou tepelnou vodivost 0.19 W/m K. (Pro srovnání, hodnota pro ocel je 250 W/m K).

Chování při hoření

PVDF vykazuje výjimečně dobré chování při hoření, dokonce i bez přidání ohnivzdorných přísad. Rozklad materiálu začíná na 380 °C.

Index obsahu kyslíku činí 44 %. (Materiály, které hoří s méně než 21 % kyslíku ve vzduchu jsou považovány za hořlavé).

PVDF tedy spadá do nejlepší kategorie hořlavosti V0 dle metodiky UL-94, a jako stavebních materiál podle hořlavosti do kategorie B1 (obtížně zapalitelné) dle DIN 4102-1. Tvorba kouře je také mírná.

+GF+ PVDF produkty vykazují vynikající bezpečnost vůči ohni a jsou akceptovány Factory Mutual pro využití v čistých prostorech (FM 4910).

Hoření PVDF produkuje fluorovodík, který tvoří ve spojení s vodou korozivní kyselinu a po požáru je nutné okamžité vyčištění oblastí citlivých na korozi pomocí vody se saponátem. Další látky, které produkuje při hoření, jsou kysličník uhelnatý a oxid uhličitý. Pokud jde o výběr činidel v boji proti ohni, je doporučen písek nebo pěnové hasící prostředky, protože užití vody může vést k rozvoji korozivních kyselin.

Elektrické vlastnosti

PVDF je dobrý elektrický izolant. Je doporučena obezřetnost především tam, kde může docházet k nabití rozvodů elektrostatickým nábojem ve výbušném nebo hořlavém prostředí.

Měrný vnitřní odpor je $< 10^{14} \Omega \text{cm}$; specifický odpor povrchu je $10^{14} \Omega$.

Fyziologické vlastnosti

PVDF není fyziologicky toxický, pokud je použit pod teplotu 150 °C. Svařování vyžaduje dobře větraný prostor.

Vysoká čistota

Vzhledem k vynikající stabilitě molekul PVDF, je to jeden z mála materiálů, které mohou být zpracovány, svařeny a užity do nejtěžších podmínek bez přísad (pigment, tepelné stabilizátory nebo plastifikátory nejsou použity v trubkách od +GF+). To z materiálu dělá ten pravý pro použití, které vyžadují velikou čistotu média.

Surové materiály PVDF využívané +GF+ plní nejpřísnější požadavky na výrobu polovodičů a požadavky farmaceutického průmyslu na vysokou čistotu. Navíc produkty zhotovené z PVDF mají velice hladký povrch. Testy výluhu dle SEMI57 jsou prováděny pravidelně pro zajištění kvality.

Pro SYGEF Plus produkty je použit jen panensky čistý materiál.

Pro ilustraci – Vodný výluh z tohoto plastu je 10000x nižší než u skla!!!

Pro podrobnosti prosím nahlédněte do naší specifikace SYGEF Plus.

Diagram tlak-teplota pro PVDF

Následující tlak-teplota diagram pro PVDF trubky a tvarovky je platný pro životnost 25 let.

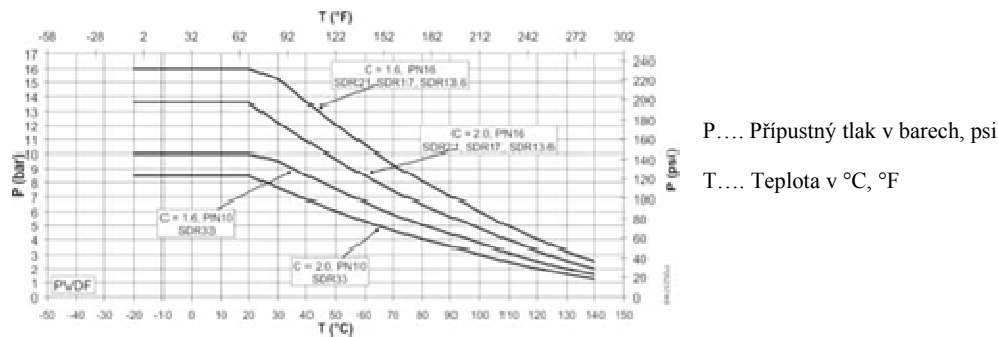
Bezpečnostní koeficient 2.0 (příslušně 1.6) byl určen a doporučen GF.

Platí pro vodu nebo média podobná vodě. Jinými slovy, média, které nemají žádný vliv na snížení chemické odolnosti.

Poznámka: Prosím vezměte v úvahu diagramy tlak-teplota pro ventily a speciální tvarovky. Kvůli různému způsobu výroby a/nebo použitému těsnicímu materiálu jsou možné rozdíly mezi trubkami a tvarovkami. Tyto informace naleznete v materiálu „Planning Fundamentals“ u příslušného typu ventilů, respektive speciálních tvarovek.

Pozor: Tento diagram může být použit pouze pro aplikace s neutrálními tekutinami!

V případě dlouhodobých aplikací v stálém tlaku s teplotou nad 100 °C, prosím kontaktujte Vašeho GF zástupce.



Příklad aplikace pro materiál PVDF

Pro měnící se podmínky teploty nebo tlaku, může být použito Minerovo pravidlo. Následující příklad aplikace ve farmaceutickém průmyslu ukazuje nutný výpočetní postup:

Základ pro výpočet:

Trubka SDR21

Koeficient bezpečnosti: $C = 2.0$

Požadovaná provozní životnost 15 let

Hlavní aplikace:

Čistá voda (PW = purified water) na 25 °C a tlaku 5 barů.

Parní sterilizace:

Nasycené páry na 135 °C a tlaku 2.2 barů pro 30 minut denně.

Minerovo pravidlo (výpočetní metoda pro kumulativní poškození) je použito pro aplikace v různých podmínkách během jejich očekávané životnosti.

To bere v úvahu množství času stráveného za různých provozních stavů:

$$T_x = \frac{100 T_1 T_2}{a_1 T_2 + a_2 T_1}$$

a_1, a_2, \dots % času stráveného na každém stavu

T_1, T_2, \dots životnost za několika provozních stavů (konstanta tlak a teplota)

T_x, \dots vypočtená životnost za proměnlivého zatížení

Pro výše uvedený příklad jsou životnosti dány jako:

$T_1 \geq 50$ let pro vodu

$T_2 = 4471$ hodin pro páru

Procento času stráveného na každém stavu je:

$a_1 = 97.9$ %

$a_2 = 2.1$ %

Z rovnice:

$T_x = 214608$ hodin = 24.5 let

Je očividné, že výsledek je vyšší než specifikovaná provozní životnost a proto je přípustný.

TITAN-PLASTIMEX s.r.o.

Zastoupení GEORG FISCHER **+GF+** pro ČR

www.titan-plastimex.cz

info@gf.cz

TEL: 483 360 041

FAX: 483 360 040



Působnost po celé ČR:

