



Policlorura de vinil - PVC -

Policlorura de vinil (PVC) are formula structurala $[-CH_2-CHCl-]_n$ cu masa moleculara medie cuprinsa între 10.000 si 100.000 si cu un continut de clor de circa 57%.

Se obtine din polimerizarea monomerului clorura de vinil:

Clorura de vinil - polimerizare - policlorura de vinil

În functie de sistemul de polimerizare se deosebesc tipurile de PVC: (e) emulsie, (s) suspensie, (m) în masa, (sp) special, iar în functie de utilizare: (g) uz general si (p) pentru paste.

Polimerul se livreaza uzual sub forma de pulbere (rareori perle pentru aplicatii speciale), nestabilizat. Prelucrarea în produse finite se efectueaza la caldura, care cauzeaza degradarea polimerului nestabilizat – degajare de clor, HCl, schimbare de culoare etc. – ca urmare necesita, obligatoriu, adaos de agenti de stabilizare. De asemenea se adauga în compoundurile de formare diversi alti aditivi, cum ar fi: plastifianti, lubrifianti, coloranti, materiale de umplutura s.a., ceea ce permite obtinerea unei varietati mari de produse, cu multiple proprietati, printre care se citeaza:

1. rigide (neplastificate), rezultate din compoundurile de formare fara plastifiant;
2. semirigide, cu 5-10% plastifiant;
3. flexibile (plastificate), cu 10-60% plastifianti;
4. plastisoli (paste);
5. spume (expandate);
6. fibre, monofilamente.

Tipuri de PVC:

- policlorura de vinil rigida (PVC-D);
- policlorura de vinil plastifiata (PVC-M);
- policlorura de vinil clorurata (PVC-C);
- copolimer clorura de vinil - acetat de vinil (VC/VAC);
- policlorura de viniliden (PVDC);
- poliacetatul de vinil (PVAC);
- polivinil alcool (alcoolul polivinilic) (PVAL);
- polivinil-acetali:
 - polivinil butiral (PVB);
 - polivinil formal (PVFM);
- alti polimeri vinilici:
 - polivinil-carbazol (PVK);
 - polivinil-pirolidona (PVP);
 - diferiti eteri polivinilici: polivinil-piridina, polifluorura de vinil etc.



Simbol:

PVC,

Simbol reciclare:



Denumire comerciala:

OLTVIL, ROSEVIL (Romania); HOSTALIT, VESTOLIT, VINNOL, VINOFLX (Germania); SOLVIC (Belgia); KONINOR, IRVINIL, PLIOVIC, MARVINOL (S.U.A.); CARINA, CORVIC, VYAC, BREON, WELVIK (Anglia); EKAVYL, LACQVYL, LUCOVIL (Franta); HALVIC (Austria); VIPLA, VIPLAST, VIXIN, RAVINIL (Italia); DANUVIL (Ungaria); VINKA, KANEVIL, VINYCHLON (Japonia).

Alte denumiri policlorura de vinil si copolimeri:

Ace-Riviclora, Afcoplast E, Afcovyl, Agilide, Airco 470, Alcolec, Alcovyl, Aron HT (PVC CI), Bakelite PVC, Benvic, Bonloid, Breen, Buna SP, BX, Carina, Cevian, Chlorene, Copolon, Corvic, Croid, Denkavinyll, Diamond PVC, Dia-Stik, DKF (aliaj PVC-acrilic), Eanplast, Ekalon, Ekavin, Elvic, Enviloid, Evilon, Exon, Flexotub, Gedevely, Geon, Gewetex, Giatex, Gobynile, Gohsenol, Gricell PVC, Grisolit, Halvic, Hefa, Helvin, Hispavic, Hostoflex, Hostalit, Insular, Irvinil, Jugovinil, Kane Ace B (modificat), Kanehit, Kanekalux, Kanevyl, Kavtex, Klegevely, Kohinor, Kureha, Kureha BTA (modificat), Kydene (aliaj cu acrilic), Lacqvyl, Lucalor (PVC-CI), Lucanol, Lucolene, Lucorex, Lucovyl, Marvinol, Mipolam PVC, Miravithen, MPS, Nicolex P, Nika Temp (PVC-CI), Nikavinyll, Nipeon, Nipolit, Norvinyll, Oltvil, Ongrovyl, Opalon, Pearls, Pevautex, Pevikon, Pevilit, Placond, Plastogil, Plastovin, Pliovic, Polituf, Polyvin, Quirvil, Ravinyll, Resinite, Resivil, Rigivyl, Rosevil, Rucon B 24, Shin ETSU PVC, Sicron, S-Ion, Sniol, Solvic, Solvitherm ETH, Sta-flow (PVC-CI), Sumikon, Sumilit, Thermolidine S, Trulon, Ultryll, Varlan, Vestolit, Veloform, Vinatak, Vinatex, Vinika, Vinnol, Vinoflex, Vynychlon, Vinylite, Vipla, Viplast, Viplavil, Vixir, Vybak, Vicanac, Vygen.

Alti polimeri vinilici:

Aceflax, Afcocolac K, Albigen, Alvar (p.v. formal), Astralit, Astralon, Avisco Vinyon, Bistrand, Butacite (p.v. butiral), Butvar (p.v. butiral), Carbopol, Cocoon, Darlan, Darvan, Denflex, Dialux A si C, Dynel, Elvon, E Z Eye (p.v. butiral), Formadur (p.v. formal), Formal pBC (p.v. formal), Geon Polyblend 500, Gepolit, Graftomer (terpolimer), Hivinica, Horco (p.v. butiral), Keltrol, Kollidon 17, Krene, Levapren, Lucrylan, Lutofan, Lutonal, Luvican, Luviskol, Meforin, Merlon BR (p.v. butiral), Mipolam, Mowital (p.v. butiral), Pioloform B, Pioloform F, Plastazote, Plectron, Revyl B, Revyl F, Rhoviflex, Rhovilone, Rhovinal, Saflex, S-Iec, Synskyn, Trosifol, Tygon, Vicafol, Vinyon, Vinyril, Vyprene, Zero K.

Reciclare.

Proprietati material: Versatilitate, claritate (transparenta), usor de amestecat, rezistenta, durabilitate, rezistent la grasimi, ulei si chimicale, caracteristici de curgere si proprietati electrice stabile.



Aplicatiile produsului: Ambalaje transparente alimentare si nealimentare, tuburi medicamente, izolatii fire si cabluri, folie si placi, produse din industria constructiilor ca tevi, fittinguri, aparatori, dale, benzi transportoare si ferestre; butelii (sticle, flacoane), pungi pentru sange, produse din piele sintetica. Datorita proprietatilor sale se foloseste in: constructii (armaturi, fittinguri, etc.), piese componente pentru pompele care lucreaza in conditii de coroziune, discuri pentru picup, piese izolatoare pentru industria electrotehnica, piese pentru industria foto, piese cu destinatie diversa. Se folosesc la: fabricarea elementelor tampon pentru aparate radio si telefoane, jucarii (anvelope, senile, elemente de transmisie, etc.), industria incaltamintei (talpi), piese pentru instalatii, piese componente si ventile la instalatiile din industria chimica, piese in galvanotehnie, piese componente electrice ce lucreaza in mediu coroziv, etc.

Produse cu continut de material reciclat. Ambalaje, legatura pentru foi detasabile (sina plastic indosariere), pardoseli, panouri (casete), lambriuri, rigole, flaps noroi, folie si placi, dale si rogojini, stergatoare de picioare, dusumea elastica, tava (suport) casete si CD-uri, cutii electrice, izolatii cabluri, semnale de trafic, furtun de gradina, liziera mobila pentru casa, butelii (sticle, flacoane) pentru detergent, dale, tigle, articole instalatii (tevi, fittinguri), denivelari pentru viteza, capace (canale) pentru drumuri de acces industriale.



Policlorura de vinil rigida - PVC-D.

Obtinere:

Policlorura de vinil rigida se obtine din PVC sususpensie sau emulsie cu valoarea K 50 - 60 cu compoundinguri, fara plastifiant.

Prezentare si insusiri generale.

Se prezinta sub forma de pulbere transparenta sau divers colorata. Produsele din PVC rigid au o rezistenta mare la coroziune, putand fi folosite pana la o temperatura da 60 – 70° C in absenta solicitarilor mecanice.

Avantaje:

-

Dezavantaje:

-

Exemple de utilizare:

Datorita proprietatilor sale se foloseste in: constructii (armaturi, fittinguri,etc.), piese componente pentru pompele care lucreaza in conditii de coroziune, discuri pentru picup, piese izolatoare pentru industria electrotehnica, piese pentru industria foto, piese cu destinatie diversa.

Proprietati fizice.

Policlorura de vinil rigida este un material termoplastic cu rezistenta mecanica ridicata, duritate mare, stabilitate dimensionala si foarte bune calitati dielectrice, ceea ce il recomanda ca un bun izolator.

Comparativ cu alte materiale plastice, PVC rigid are o rezistenta slaba la soc si foarte slaba in cazul existentei fisurilor sau la temperaturi joase.

Policlorura de vinil, desi este unul din cele mai rezistente materiale la intemperii, sufera totusi in timpul utilizarii o degradare fotooxidativa. De asemenea in timpul prelucrarii materialul poate suferi degradari termice.

Principalele proprietati fizice ale PVC rigid sunt prezentate in tabelul de mai jos.

Proprietatea	U.M.	PVC rigid	PVC plastifiat	PVC clorurat
Densitatea	G/cm ³	1,35...1,45	1,15...1,35	1,5...1,6
Rezistenta la tractiune	N/mm ²	34...62	7...25	42...62
Rezistenta la compresie	N/mm ²	55...90	7...12	-
Rezistenta la incovoiere	N/mm ²	70...100	Funcctie de plastifiere	100
Duritate Rockwell	-	65...85	40...100	82...86
Alungire la rupere	%	2...4	200...450	3,5...7,5
Coefficient de dilatare termica	10 ⁻⁵ /°C	5...18,5	7...25	7
Caldura specifica	Cal/g°C	0,2...0,28	0,3...0,5	-
Rezistivitatea electrica de volum	Ocm	10 ¹⁶	10 ¹¹ ...10 ¹³	10 ¹⁵ ...10 ¹⁶
Constanta dielectrica (50 Hz)	-	3,2...3,6	5...9	3,2...3,6
Factorul de pierdere dielectrica	-	0,007...0,02	0,008...0,15	0,02
Absorbtia de apa	%	0,4	0,8	0,1



Principalele proprietati tehnice ale PVC rigid sunt prezentate in tabelul urmatoare.

	U.M.	Metoda ASTM	PVC si copolimeri		Policlorura de vinil clorurata	Poli vinil alcool	Policlorura de viniliden	Polivinil butiral	Polivinil formal
			Rigide	Flexibile					
I. FIZICO-MECANICE									
Densitatea	G/cm ³	D 792	1,35-1,45	1,16-1,40	1,50-1,58	1,21-1,31	1,65-1,72	1,08-1,12	1,2-1,4
Volum specific	cm ³ /g	D 792	0,69-0,75	0,75-0,87	0,61-0,59	-	0,61-0,59	0,95	0,84-0,72
Indicele de refractie N _D	-	D 542	1,42-1,55	-	-	1,49-1,53	1,60-1,63	1,47-1,49	1,49-1,5
Claritatea	-	-	Transparent la opac			Opac transparent la opac			
Absorbtia de apa, 24 h, 3 mm gros	%	D 570	0,07-0,4	0,15-1	0,11	30	0,3-0,6	1-1,3	0,5-3
Rezistenta la tractiune	MPa	D 638	34-62	7-25	42-62	7-34	20-34	3,5-20	69-82
Alungirea la rupere	%	D 638	2-4	200-450	3,5-7,5	-	250	150-450	5-20
Modulul de elasticitate la tractiune	MPa	D 638	2400-4110	68-205	2550	-	345-550	-	2400-4110
Rezistenta la compresie	MPa	D 695	55-89	6,2-12	-	-	14-18	-	-
Rezistenta la incovoiere	MPa	D 790	70-100	Funcctie de plastifiere	100	-	30-43	Cf. plastif.	118-125
Modulul la incovoiere	MPa	D 790	-	-	2350	-	-	-	-
Rezistenta la soc Izod, epruvete crestate	KJ/m ²	D 256	2-10	Funcctie de plastifiere	12-29	-	1,5-5,3	Cf. plastif.	4,6-5,3
Duritatea Shore, Rockwell	-	D 785	Sh D 65-85	Sh A 40-100	Sh D 82-86	Sh A 10-100	M 50-65	Sh D 10-100	M 85
II. TERMICE									
Conductivitatea termica	10 ⁻³ cal/s·cm ² ·°C	C 177	3-7	2,4-3,4	3,3	18,4	3	-	3,7-3,8
Caldura specifica	Cal/g°C	-	0,2-0,28	0,3-0,5	-	0,3	0,32	0,4	-
Coefficientul de dilatare termica liniara	10 ⁻⁵ /°C	D 696	5-18,5	7-25	7	7-12	19	8-13	6,4-7,7
Temperatura de rezistenta la caldura (continuu)	°C	-	65-80	60-103	99	-	71-93	-	49-65
Temperatura de incovoiere sub sarcina 1,8 MPa	°C	D 648	55-80	-	100-119	-	55-65	-	65-77
Inflamabilitatea (propagarea flacarii)	Cm/s	D 635	Se autostinge	Arde incet la autostingere	Se auto-stinge	Arde incet	Arde incet		
III. ELECTRICE									
Rezistivitatea electrica de volum, 23°C, 50% UR	O. cm	D 257	10 ¹⁶	4 ¹⁶ -10 ¹⁵	10 ¹⁵ -10 ¹⁶	-	10 ¹⁴ -10 ¹⁶	5-10 ¹⁶	-
Rigiditatea dielectrica	KV/mm	D 149	11-40	11-32	15-40	-	18-20	13	15
Constanta dielectrica	-	D 150	-	-	-	-	-	-	-
60 Hz			3,2-3,6	5-9	3,08	-	4,5-6	5,6	3,7
10 ³ Hz			3-3,3	4-8	-	-	3,5-5	5,1	3,6
10 ⁶ Hz			2,8-3,1	3,3-4,5	3,2-3,6	-	3-4	3,9	3
Factorul de pierderi dielectrice	-	D 150	-	-	-	-	-	-	-
60 Hz			0,007-0,02	0,008-0,15	0,02	-	0,03-0,05	0,115	0,013
10 ³ Hz			0,009-	0,07-0,16	-	-	0,06-0,07	0,057	0,019
10 ⁶ Hz			0,017	0,04-0,14	0,02	-	0,05-0,08	0,061	0,023
Rezistenta la arc	s	D 495	60-80	-	-	-	-	-	-

Comportarea la ardere:

- se aprinde foarte greu si se autostinge dupa indepartarea flacarii; materialul se inmoaie si se carbonizeaza;
- flacara este verde pe fir de cupru;
- miros acru de acid clorhidric.

Proprietati chimice:

- rezistent la acizi si baze, alcoolii, benzina, ulei, grasime;
- instabil la esterii, cetone, eterii, tetraclorura de carbon, carburanti, benzoli.

Prelucrare.

Presiunea recomandata pentru injectare cuprinde un domeniu intre 900 - 1800 bari. Presiunea ulterioara este cuprinsa intre 30 - 60% din presiunea de injectare, iar contrapresiunea la dozare pana la 500 bari.

Datorita actiunii corozive a materialului topit, atat cilindrul cat si melcul masinii de injectare se protejeaza prin cromare. Deasemeni, suprafata matritei care vine in contact cu materialul plastic se cromeaza pentru a o feri de actiunea coroziva a materialului plastic topit.

La constructia matritei se ia in considerare o contractie a materialului plastic de 0,2 - 0,5%.

La prelucrarea PVC se folosesc duze deschise.

Temperaturile cilindrilor si matritei la prelucrarea PVC rigid sunt prezentate in tabelul de mai jos.



Tabel: Temperaturile de prelucrare ale cilindrului de injectare si matritei.

	Matrita	Diuza	Cilindru de injectie		
			Zona III	Zona II	Zona I
Temperatura °C					

Tabel: Temperaturile de prelucrare prin extrudare.

	Cilindru de extrudare
Temperatura °C	

Raportul L/D recomandat pentru snec este

Prelucrari ulterioare.

Nitirea cu ultrasunete se face in bune conditii. Se pot introduce insertii metalice cu ajutorul ultrasunetelor.



Policlorura de vinil plastifiata - PVC-M.

Obtinere:

Policlorura de vinil plastifiata se obtine din PVC suspensie sau emulsie cu K 55 - 65 in compoundinguri cu 10 - 60 % plastifianti.

Prezentare si insusiri generale.

Se prezinta in forma de granule cilindrice sau cubice, transparente sau divers colorate. Domeniul de folosinta al produselor injectate este cuprins intre 40 - 70°C, in absenta solicitarilor mecanice.

Avantaje:

-

Dezavantaje:

-

Exemple de utilizare:

Se folosesc la: fabricarea elementelor tampon pentru aparate radio si telefoane, jucarii (anvelope, senile, elemente de transmisie, etc.), industria incaltamintei (talpi), piese pentru instalatii, etc.

Proprietati fizice.

Proprietatile fizice ale PVC plastifiat difera de cele ale PVC rigid cu atat mai mult cu cat continutul de plastifiant este mai mare. Prezenta plastifiantului determina urmatoarele modificari: modulul de elasticitate scade cu continutul de plastifiant, duritatea scade cu continutul de plastifiant, fragilitatea depinde natura plastifiantului, caldura specifica este influentata de cantitatea de plastifiant, proprietatile dielectrice sunt influentate de cantitatea si natura plastifiantului.

Principalele proprietati fizice ale PVC plastifiat sunt prezentate in tabelul de mai jos.

Proprietatea	U.M.	PVC rigid	PVC plastifiat	PVC clorurat
Densitatea	G/cm ³	1,35...1,45	1,15...1,35	1,5...1,6
Rezistenta la tractiune	N/mm ²	34...62	7...25	42...62
Rezistenta la compresie	N/mm ²	55...90	7...12	-
Rezistenta la incovoiere	N/mm ²	70...100	Funcție de plastifiere	100
Duritate Rockwell	-	65...85	40...100	82...86
Alungire la rupere	%	2...4	200...450	3,5...7,5
Coefficient de dilatare termica	10 ⁻⁵ /°C	5...18,5	7...25	7
Caldura specifica	Cal/q°C	0,2...0,28	0,3...0,5	-
Rezistivitatea electrica de volum	Ocm	10 ¹⁶	10 ¹¹ ...10 ¹³	10 ¹⁵ ...10 ¹⁶
Constanta dielectrica (50 Hz)	-	3,2...3,6	5...9	3,2...3,6
Factorul de pierdere dielectrica	-	0,007...0,02	0,008...0,15	0,02
Absorbția de apa	%	0,4	0,8	0,1



Principalele proprietati tehnice ale PVC plastifiat sunt prezentate in tabelul urmatoar.

	U.M.	Metoda ASTM	PVC si copolimeri		Policlorura de vinil clorurata	Poli vinil alcool	Policlorura de viniliden	Polivinil butiral	Polivinil formal
			Rigide	Flexibile					
I. FIZICO-MECANICE									
Densitatea	G/cm ³	D 792	1,35-1,45	1,16-1,40	1,50-1,58	1,21-1,31	1,85-1,72	1,08-1,12	1,2-1,4
Volum specific	cm ³ /g	D 792	0,69-0,75	0,75-0,87	0,61-0,59	-	0,61-0,59	0,95	0,84-0,72
Indicele de refractie N _D	-	D 542	1,42-1,55	-	-	1,49-1,53	1,60-1,63	1,47-1,49	1,49-1,5
Claritatea	-	-	Transparent la opac			Opac transparent la opac			
Absorbtia de apa, 24 h, 3 mm gros	%	D 570	0,07-0,4	0,15-1	0,11	30	0,3-0,6	1-1,3	0,5-3
Rezistenta la tractiune	MPa	D 638	34-62	7-25	42-62	7-34	20-34	3,5-20	69-82
Alungirea la rupere	%	D 638	2-4	200-450	3,5-7,5	-	250	150-450	5-20
Modulul de elasticitate la tractiune	MPa	D 638	2400-4110	68-205	2550	-	345-550	-	2400-4110
Rezistenta la compresie	MPa	D 695	55-89	6,2-12	-	-	14-18	-	-
Rezistenta la incovoiere	MPa	D 790	70-100	Funcctie de plastifiere	100	-	30-43	Cf. plastif.	118-125
Modulul la incovoiere	MPa	D 790	-	-	2350	-	-	-	-
Rezistenta la soc Izod, epruvete crestate	KJ/m ²	D 256	2-10	Funcctie de plastifiere	12-29	-	1,5-5,3	Cf. plastif.	4,6-5,3
Duritatea Shore, Rockwell	-	D 785	Sh D 65-85	Sh A 40-100	Sh D 82-86	Sh A 10-100	M 50-65	Sh D 10-100	M 85
II. TERMICE									
Conductivitatea termica	10 ⁻³ cal/s·cm·°C	C 177	3-7	2,4-3,4	3,3	18,4	3	-	3,7-3,8
Caldura specifica	Cal/g·°C	-	0,2-0,28	0,3-0,5	-	0,3	0,32	0,4	-
Coefficientul de dilatare termica liniara	10 ⁻⁵ /°C	D 696	5-185	7-25	7	7-12	19	8-13	6,4-77
Temperatura de rezistenta la caldura (continuu)	°C	-	65-80	60-103	99	-	71-93	-	49-65
Temperatura de incovoiere sub sarcina 1,8 MPa	°C	D 648	55-80	-	100-119	-	55-65	-	65-77
Inflamabilitatea (propagarea flacarii)	Cm/s	D 635	Se autosinge	Arde incet la autosingere	Se auto-singe	Arde incet	Arde incet		
III. ELECTRICE									
Rezistivitatea electrica de volum, 23°C, 50% UR	O·cm	D 257	10 ¹⁶	4 ¹⁶ -10 ¹⁵	10 ¹⁵ -10 ¹⁶	-	10 ¹⁴ -10 ¹⁶	5-10 ¹⁶	-
Rigiditatea dielectrica	KV/mm	D 149	11-40	11-32	15-40	-	18-20	13	15
Constanta dielectrica	-	D 150	-	-	-	-	-	-	-
60 Hz			3,2-3,6	5-9	3,08	-	4,5-6	5,6	3,7
10 ³ Hz			3-3,3	4-8	-	-	3,5-5	5,1	3,6
10 ⁶ Hz			2,8-3,1	3,3-4,5	3,2-3,6	-	3-4	3,9	3
Factorul de pierderi dielectrice	-	D 150	-	-	-	-	-	-	-
60 Hz			0,007-0,02	0,008-0,15	0,02	-	0,03-0,05	0,115	0,013
10 ³ Hz			0,009-	0,07-0,16	-	-	0,06-0,07	0,057	0,019
10 ⁶ Hz			0,017	0,04-0,14	0,02	-	0,05-0,08	0,061	0,023
Rezistenta la arc	s	D 495	60-80	-	-	-	-	-	-

Comportarea la ardere:

- se aprinde greu si arde dupa indepartarea flacarii;
- flacara verde, uneori stralucitoare in functie de plastifiant;
- miros de clor.

Proprietati chimice:

- rezistent la acizi si baze slabe;
- stabilitate partiala la acizi si baze concentrate, ulei, grasime;
- instabil la alcoolii, esterii, cetone, eterii, tetraclorura de carbon, benzol, benzina, carburanti.

Prelucrare.

Presiunea de injectare se recomanda sa fie cuprinsa intre 600 - 1000 bari, presiunea ulterioara intre 30 - 50% din presiunea de injectare, iar contrapresiunea la dozare 50 - 100 bari. Viteza de injectare nu trebuie sa fie prea ridicata. Unde se poate se foloseste viteza in trepte.

La oprirea masinii se opreste incalzirea si se plastifica fara contrapresiune, iar apoi se purjeaza de mai multe ori.

Se recomanda pentru injectare duze deschise. Cilindrul si melcul masinii de injectat se cromeaza pentru a fi ferite de actiunea coroziva a materialului topit.

La constructia matritei se ia in considerare o contractie a materialului plastic de 1,5 - 3%. Suprafata matritei care vine in contact cu materialul plastic se cromeaza.

Injectarea PVC ridica probleme datorita instabilitatii materialului plastic la temperatura de topire, motiv pentru care se evita stationarea un timp mai indelungat in cilindrul de injectare.



Temperaturile cilindrului de injectare si matritei la injectarea PVC plastifiat pot fi urmarite in tabelul de mai jos.

Tabel: Temperaturile de prelucrare ale cilindrului de injectare si matritei.

	Matrita	Diuza	Cilindru de injectie		
			Zona III	Zona II	Zona I
Temperatura °C					

Tabel: Temperaturile de prelucrare prin extrudare.

	Cilindru de extrudare
Temperatura °C	

Raportul L/D recomandat pentru snec este

Prelucrari ulterioare.

.....



Policlorura de vinil clorurata - PVC-C.

Obtinere:

Policlorura de vinil clorurata este un PVC cu adaos de clor, cu un continut de 64 - 70 % clor.

Prezentare si insusiri generale.

Se prezinta sub forma granulata sau pulbere divers colorata. Regimul de folosire al pieselor injectate este de 80 - 90°C, in absenta solicitarilor mecanice.

Avantaje:

-

Dezavantaje:

-

Exemple de utilizare:

Piese componente si ventile la instalatiile din industria chimica, piese in galvanotehnie, piese componente electrice ce lucreaza in mediu coroziv, etc.

Proprietati fizice.

Prezinta rezistenta mica, duritate, calitati dielectrice bune, stabilitate la caldura pana la 105°C, rezistenta la ardere.

Principalele proprietati fizice ale PVC clorurat sunt prezentate in tabelul de mai jos.

Proprietatea	U.M.	PVC rigid	PVC plastifiat	PVC clorurat
Densitatea	G/cm ³	1,35...1,45	1,15...1,35	1,5...1,6
Rezistenta la tractiune	N/mm ²	34...62	7...25	42...62
Rezistenta la compresie	N/mm ²	55...90	7...12	-
Rezistenta la incovoiere	N/mm ²	70...100	Funcție de plastifiere	100
Duritate Rockwell	-	65...85	40...100	82...86
Alungire la rupere	%	2...4	200...450	3,5...7,5
Coefficient de dilatare termica	10 ⁻⁵ /°C	5...18,5	7...25	7
Caldura specifica	Cal/g°C	0,2...0,28	0,3...0,5	-
Rezistivitatea electrica de volum	Ocm	10 ¹⁵	10 ¹¹ ...10 ¹³	10 ¹⁵ ...10 ¹⁶
Constanta dielectrica (50 Hz)	-	3,2...3,6	5...9	3,2...3,6
Factorul de pierdere dielectrica	-	0,007...0,02	0,008...0,15	0,02
Absorbtia de apa	%	0,4	0,8	0,1



Principalele proprietati tehnice ale PVC clorurata sunt prezentate in tabelul urmatoar.

	U.M.	Metoda ASTM	PVC si copolimeri		Policlorura de vinil clorurata	Poli vinil alcool	Policlorura de viniliden	Polivinil butiril	Polivinil formal
			Rigide	Flexibile					
I. FIZICO-MECANICE									
Densitatea	G/cm ³	D 792	1,35-1,45	1,16-1,40	1,50-1,58	1,21-1,31	1,65-1,72	1,08-1,12	1,2-1,4
Volum specific	cm ³ /g	D 792	0,69-0,75	0,75-0,87	0,61-0,59	-	0,61-0,59	0,95	0,84-0,72
Indicele de refractie N _D	-	D 542	1,42-1,55	-	-	1,49-1,53	1,60-1,63	1,47-1,49	1,49-1,5
Claritatea	-	-	Transparent la opac		-	-	Opac, transparent la opac		-
Absorbtia de apa - 24 h - 3 mm gros	%	D 570	0,07-0,4	0,15-1	0,11	30	0,3-0,6	1,1-3	0,5-3
Rezistenta la tractiune	MPa	D 638	34-62	7-25	42-62	7-34	20-34	3,5-20	69-82
Alungire la rupere	%	D 638	2-4	200-450	3,5-7,5	-	250	150-450	5-20
Modulul de elasticitate la tractiune	MPa	D 638	2400-4110	68-205	2550	-	345-550	-	2400-4110
Rezistenta la compresie	MPa	D 695	55-89	6,2-12	-	-	14-18	-	-
Rezistenta la incovoiere	MPa	D 790	70-100	Funcctie de plastifiere	100	-	30-43	Cf. plastif.	118-125
Modulul la incovoiere	MPa	D 790	-	-	2350	-	-	-	-
Rezistenta la soc Izod, epruvete crestate	KJ/m ²	D 256	2-10	Funcctie de plastifiere	12-29	-	1,5-5,3	Cf. plastif.	4,6-5,3
Duritatea Shore, Rockwell	-	D 785	Sh D 85-85	Sh A 40-100	Sh D 82-86	Sh A 10-100	M 50-65	Sh D 10-100	M 85
II. TERMICE									
Conductivitatea termica	10 ⁻² cal/s·cm ² ·°C	C 177	3-7	2,4-3,4	3,3	18,4	3	-	3,7-3,8
Caldura specifica	Cal/g°C	-	0,2-0,28	0,3-0,5	-	0,3	0,32	0,4	-
Coefficientul de dilatare termica liniara	10 ⁻⁵ /°C	D 696	5-185	7-25	7	7-12	19	8-13	6,4-7,7
Temperatura de rezistenta la caldura (continuu)	°C	-	65-80	60-103	99	-	71-93	-	49-65
Temperatura de incovoiere sub sarcina 1,8 MPa	°C	D 648	55-80	-	100-119	-	55-65	-	65-77
Inflamabilitatea (propagarea flacarii)	Cm/s	D 635	Se autostinge	Arde incet la autostingere	Se auto-stinge	Arde incet	Arde incet		
III. ELECTRICE									
Rezistivitatea electrica de volum, 23°C, 50% UR	O. cm	D 257	10 ¹⁶	4 ¹¹ ·10 ¹⁴	10 ¹⁵ ·10 ¹⁶	-	10 ¹⁴ ·10 ²⁰	5·10 ¹⁶	-
Rigiditatea dielectrica	KV/mm	D 149	11-40	11-32	15-40	-	18-20	13	15
Constanta dielectrica	-	D 150	-	-	-	-	-	-	-
60 Hz			3,2-3,6	5-9	3,08	-	4,5-6	5,6	3,7
10 ³ Hz			3-3,3	4-8	-	-	3,5-5	5,1	3,6
10 ⁶ Hz			2,8-3,1	3,3-4,5	3,2-3,6	-	3-4	3,9	3
Factorul de pierderi dielectrice	-	D 150	-	-	-	-	-	-	-
60 Hz			0,007-0,02	0,008-0,15	0,02	-	0,03-0,05	0,115	0,013
10 ³ Hz			0,009-	0,07-0,16	-	-	0,06-0,07	0,057	0,019
10 ⁶ Hz			0,017	0,04-0,14	0,02	-	0,05-0,08	0,061	0,023
Rezistenta la arc	s	D 495	60-80	-	-	-	-	-	-

Comportarea la ardere:

- dupa aprindere se autostinge ;
- flacara foarte fierbinte, stralucitoare, cu scantei;
- miros de acid clorhidric.

Proprietati chimice:

- materialul este foarte rezistent la coroziune;
- rezista la acizi, baze, alcooli, cetone, benzoli, tetraclorura de carbon.

Prelucrare.

Cilindrul si melcul masinii de injectat se confectioneaza din materiale rezistente la coroziune sau se protejeaza impotriva coroziunii prin cromare.

La constructia matritei se ia in considerare o contractie a materialului plastic de 0,5 - 0,6%.

Temperaturile cilindrului si matritei la prelucrarea policlorurii de vinil clorurate pot fi urmarite in tabelul de mai jos.

Tabel: Temperaturile de prelucrare ale cilindrului de injectare si matritei.

	Matrita	Diuza	Cilindru de injectie		
			Zona III	Zona II	Zona I
Temperatura °C					



www.mase-plastice.ro

Str. Ciurchi nr. 115 A, bl. B8, sc. A, et. 4, ap. 4
C.P. 1191 - O.P.4; 700368 - Iasi -; Romania
E-mail: webmaster@mase-plastice.ro

Tel./Fax: +40-232-276623;
Mobil: +40-745-888879;
contact@plastice.mobi

Tabel: Temperaturile de prelucrare prin extrudare.

	Cilindru de extrudare
Temperatura °C	

Raportul L/D recomandat pentru snec este

Prelucrari ulterioare.

.....



Copolimer clorura de vinil - acetat de vinil (VC/VAC);

Policlorura de viniliden - PVDC.

- se obtine prin polimerizarea in masa sau emulsie a monomerului de clorura de viniliden;
- se prezinta sub forma de pulbere sau perle de culoare alba galbuie cu cristalinitate partiala;
- temperatura de prelucrare este intre 150...205°C.

Poliacetatul de vinil - PVAC.

Polivinil alcool (alcoolul polivinilic) - PVAL.

- polivinil-acetali:
 - polivinil butiral (PVB);
 - polivinil formal (PVFM);
- alti polimeri vinilici:
 - polivinil-carbazol (PVK);
 - polivinil-pirolidona (PVP);
 - diferiti eteri polivinilici: polivinil-piridina, polifluorura de vinil etc.

Polivinil butiral (polivinil-acetali) - PVB.

- face parte din grupa polivinil-acetal, realizat prin policondensarea acetatului de vinil cu aldehide;
- se prezinta sub forma de pulbere alba-crem, cu densitatea aproximativ 1,2%g/cm³;
- temperatura de prelucrare este intre 120...170°C.

Polivinil formal (polivinil-acetali) - PVFM.

- face parte din grupa polivinil-acetal, realizat prin policondensarea acetatului de vinil cu aldehide;
- se prezinta sub forma de pulbere incolora putin galbuie cu densitatea de aproximativ 1,23g/cm³;
- temperatura de prelucrare este intre 150...205°C.

Alti polimeri vinilici.

- polivinil-carbazol (PVK);
- polivinil-pirolidona (PVP);
- diferiti eteri polivinilici: polivinil-piridina, polifluorura de vinil etc.



6. *Policlorura de viniliden si copolimeri.*

Afcolac C, Bexan (fibre), Bolta Saran, Clorence, Cryovac, Daran, Diofan, Diorit, Draka Saran, Fresh Wrap, Geon 200, Harlon, I G G Saran, Ixan, Krehalon, Kurehalon, None, Pe-Ce-120, Pe-Ce-Faser, Permalon, Polidene, Q-957, Rehovot, Resoweld, Richmond, Rovana, Saran, Saran wrap, Sicoran, Tedlar (filme), Teijin (fibre), Tygan (fibre), Vestan, Viclan, Vilit (dispersii), Vimlite, Viparan, Vylan (dispersii), Wresan, Zetek.

7. *Poliacetat de vinil si copolimeri.*

Acetat pBC, Afcolac A, Agoflex E, *Aracet*, Austrazet, Azbovinil, Beta 643, Bexone, Bustra, Cascorez, Crestavin, Degula, Dispertex, Dynaplast, Edifor, Edilac, Edilpat, Edivil, Elastileum, Elastin, Elvacet, Elvalan, Emultex, EVA, Evalate, Flexac, Flexbond, Gelva, Griffco, Herbaplast, Hostacol, Hostalon, Kerapas, Keravin, KH11, KHR, Lemac, Lucrylan, Mavas, Merloam, Merlon K si R, Mowicol, Mowilith, Myvas, Neo Vac, Norvan, Novyl, Oleton, Pioloform A, Plyamul, Polimul 766-769, Poli Vinalum, Polyco Resins, Poly Size, Ravemul, Rescovin, Resovyl, Rhodopas, Rhovilite, Seracryl, Setamul, Sichelit, S-nyl, Solvana, Synresil, Texibond, Texicote, Tromiphon, Vandike, Vestopan, Vestoran, Vinac, *Vinacet*, Vinalit, Vinavil, Vinnapas, Vipolit.

8. *Polialcool vinilic.*

Alcotex, Cremona, Denka Poval, Elvanol, Gelvatol, Kanebian, Kuralon (fibre), Kurashiki Poval, Kuremona, Lemol, Mewlon, Mowiol, Newlon, Pevalon, Polivinol W, Polyviol, Resistoflex, Revylol, Reynolon, Rhodoviol, Synthofil, Ternel, Vinal, Vinarol, *Vinarom*, Vinavilol, Vinicell, Viniflex, Vinol, Vynylan, Vynylon, Wipolan (fibre), Woolon (fibre).

9. *Alti polimeri vinilici.*

Aceflax, Afcolac K, Albigen, Alvar (p.v. formal), Astralit, Astralon, Avisco Vinyon, Bristrand, Butacite (p.v. butiral), Butvar (p.v. butiral), Carbopol, Cocoon, Darlan, Darvan, Denflex, Dialux A si C, Dynel, Elvon, E Z Eye (p.v. butiral), Formadur (p.v. formal), Formal pBC (p.v. formal), Geon Polyblend 500, Gepolit, Graftomer (terpolimer), Hivinica, Horco (p.v. butiral), Keltrol, Kollidon 17, Krene, Levapren, Lucrylan, Lutofan, Lutonal, Luvican, Luviskol, Meforin, Merlon BR (p.v. butiral), Mipolam, Mowital (p.v. butiral), Pioloform B, Pioloform F, Plastazote, Polectron, Revyl B, Revyl F, Rhoviflex, Rhovilone, Rhovinal, Saflex, S-lec, Synskyn, Trosifol, Tygon, Vicafol, Vinyon, Vinyril, Vyprene, Zero K.

b) Copolimerii clorurii de vinil se obtin din clorura de vinil ca monomer principal cu unul sau mai multi alti monomeri. Principalele tipuri:

1. Copolimerul clorura de vinil-acetat de vinil (VC/VAC). Proportia de clorura de vinil din copolimer variaza de la 80 la 99%, cel mai adesea 85/15.

Este un polimer termoplastic care se livreaza sub formele: pulbere albicioasa, perle translucide, granule, emulsii apoase, solutii etc. Are rezistenta buna la majoritatea agentilor chimici, neinflamabil.

Se poate plastifia, amesteca în compozitii si prelucra în conditii asemanatoare cu policlorura de vinil.

- Copolimerii clorurii de vinil cu maleati, acrilati, eteri, sub forma de pulberi sau granule, au proprietati apropiate cu cele ale policlorurii de vinil, însa cu suplete mai mare, dar cu



temperaturi de prelucrare mai coborâte. Prezinta unele caracteristici particulare pentru aplicatii specifice.

- Copolimerii clorurii de vinil-acetat de vinil cu esteri acrilici, cu acrilonitril, cu stiren, cu clorura de viniliden etc. au proprietati si utilizari particulare.

c) *Policlorura de viniliden (PVDC)*, $[-CH_2 - CCl_2 -]_n$, se obtine prin polimerizarea în masa sau în emulsie a monomerului de clorura de viniliden.

Se prezinta sub forma de pulbere sau perle de culoare alba sau galbuie, cu cristalinitate partiala.

Polimerul are rezistenta superioara la caldura, la foc si la agenti chimici în comparatie cu policlorura de vinil, însa se prelucreaza mai dificil.

d) *Copolimerii clorurii de viniliden* pot fi cu clorura de vinil (în toate proportiile), cu acrilat de etil, cu stiren, cu acrilonitril s.a.

Mai uzuali sunt copolimerii clorura de viniliden (80-90%) cu clorura de vinil, care fata de homopolimerii corespunzatori prezinta rezistente superioare la caldura, la îmbatrânire, la agenti chimici.

e) *Poliacetatul de vinil (PVAC)*, $[-CH_2 - CH -]_n$, se obtine prin polimerizarea (în emulsie, solutie, bloc) a monomerului acetat de vinil.

Polimerul se livreaza în general în emulsie apoasa (50-60%) cu sau fara plastifiant (10-25% fata de polimer).

f) *Alcoolul polivinilic (PVAL)*, $[-CH_2 - CH -]_n$, se prezinta sub forma de pulbere albicioasa sau galben-pal;



se poate livra si sub forma de solutii în apa.

g) *Polivinil-acetali*; sub aceasta denumire se grupeaza produsele realizate prin policondensarea acetalului de vinil cu aldehide, de exemplu:

- polivinil-formal (PCFM), cu $R = H$, pulbere incolora sau putin galbuie, cu densitatea de aproximativ 1,23 g/cm³;

- polivinil-butiral (PVB), cu $R = C_3H_7$, pulbere alba sau galbena-crem, cu densitatea de circa 1,20 g/cm³;

- polivinil-acetal, cu $R = CH_3$, pulbere albicioasa sau putin galbuie, cu densitatea de circa 1,17 g/cm³.

Acesti polimeri au proprietatile în functie de natura aldehidei, de gradul de polimerizare, de procentul de acetal etc. si au aplicatii la lacuri, solutii, materiale de formare s.a.

h) *Alti polimeri vinilici:*

- polivinil-carbazol (PVK)

Se remarca prin stabilitate termica ridicata, rezistenta la actiunea alcaliilor pâna la 150°C si proprietati dielectrice bune.

- polivinil-pirolidona (PVP) a carei solubilitate în: acetona, alcooli, glicerina, hidrocarburi aromatice, clor-benzen da posibilitatea de a se prepara solutii cu rezistenta la aproape 100°C;

-diferiti eteri polivinilici (polivinil-piridina, polifluorura de vinil etc.) au proprietati si aplicatii particulare.



Parametrii de formare a policlorurii de vinil

	Temperatura °C	Presiune MPa	Raport de compresie	Contractie la formare %	
a) Compresie - policlorura de vinil: rigida flexibila - clorurata - polialcool vinilic - policlorura de viniliden - polivinil-butiral - polivinil- formal - aliaje PVC cu ABS, acrilice, polipropilena	140-205 140-180 177-205 120-150 105-180 138-160 150-180	10-14 3,5-14 10-14 3,5-10 2-34 0,7-20 7-70	2-2,3 2-2,3 - - 2 - -	0,1-0,5 1-5 - - 0,5-2 - 0,15-0,3	
b) Calandrare - policlorura de vinil: - rigida - flexibila	142-185 160-190 150-160	7-14 - -	1,7-2 - -	0,2-0,5 - -	
c) Injectie: umiditate max. 0,08 %, uscare la 60-93°C - policlorura de vinil: rigida flexibila - clorurata - plastic usor - policlorura de viniliden - polivinil-butiral - polivinil formal - aliaje PVC cu: - polipropilena - acrilice	150-215 120-195 190-218 170-185 150-205 120-170 150-205 165-190 170-195	100-275 55-170 100-275 - 70-210 100-210 70-210 55-110 55-110	2-2,3 2-2,3 - - 2 - - 1,7-2 -	0,1-0,5 1-5 - - 0,5-2 - - 0,15-0,3 0,2-0,5 0,7	Temperatura fomei, °C 30-70 60-70 - - rece - - -
d) Extrudere: umiditate max. 0,8 %, uscare la 60-93°C - policlorura de vinil: rigida flexibila - policlorura de viniliden	180-220 163-204 170-195	- - -	- - -	- - -	Raport SneK, L/D 20-24 20 -
e) Extrudere-gonflare - policlorura de vinil - rigida	160-210	0,5 aer	-	-	-
f) Suflare - policlorura de vinil - extrudere - suflare	149-163 27-66	7-14 0,5-0,7	2 -	- 0,2-3	20 si peste -
g) Sudare	Temperatura de topire, °C				
1. Sudare termica - policlorura de vinil: rigida flexibila - polialcool vinilic - copolimer clorura de vinil clorura de viniliden	145-150 138-142 172-177 145-150				
2. Sudare cu ultrasunete - policlorura de vinil flexibila	75-130				
h) Termoformare - policlorura de vinil rigida - copolimer vinilic flexibil	Temperatura, °C 90-200 130-140	50 (forma) -			
i) Acoperiri cu pulberi	Temperatura de topire, °C				
1. Acoperire electrostatica - policlorura de vinil - poliacetat de vinil	190-220 190-220				
2. Acoperire în pat fluidizat	Temperaturi, °C				
	Preîncalzirea pieselor	Tratament post- fuziune			
- policlorura de vinil	190-250	200-230 (1-3 mm)			
- copolimer clorura de vinil cu acetat de vinil	260-290	205-255			