

ELASTOMERI SILICONICI IN ENERGETICA

Constantin GEANGU

GENERALITATI

*Toate industriile, inclusiv cea energetica, au cunoscut evolutii spectaculoase pe masura descoperirii unor materiale noi cu proprietati deosebite. Acesta este si cazul lucrarii de fata, care se refera la folosirea unor elastomeri siliconici pentru cresterea performantelor izolatoarelor electrice in instalatiile de inalta tensiune si a cresterii sigurantei personalului in cazul aparitiei unor tensiuni de contact periculoase. Aceste solutii nu rezolva doar niste dificultati tehnice in anumite situatii dificile, dar, aduc odata cu ele si unele avantaje economice suplimentare, nebanuite initial. Concret, este vorba despre materialul **Sylgard HVIC** destinat protejarii izolatoarelor de efectele nocive ale poluarii si despre materialul **DOW CORNING HV 1860/350 COATING** destinat acoperirii partilor metalice care ar putea accidental prezenta un pericol prin tensiunea de contact, ambele produse de societatea multinationala Dow Corning*

A. SYLGARD HVIC

A. 1. ASPECTE TEHNICE

Dow Corning Corporation produce de peste 25 de ani elastomerul siliconic **Sylgard HVIC**, a carui ultima versiune este **Sylgard HVIC+**.

Acest material este lichid, in forma lui initiala, si se autovulcanizeaza in momentul contactului cu aerul. Principala sa proprietate este **hidrofobicitatea** de lunga durata.

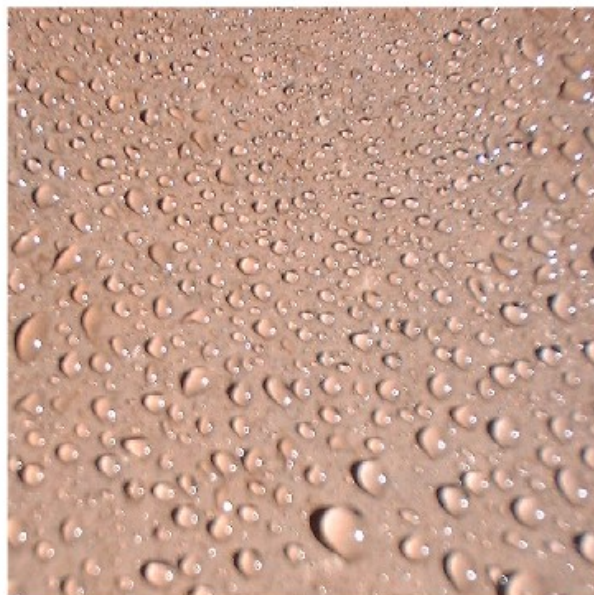


Figura 1

Orice material ajuns pe aceasta suprafata nu adera la suprafata respectiva si prima ploaie care apare spala toate depunerile care s-au realizat de la ploaia precedenta.

Picaturile de apa nu formeaza siroaie, ci se sparg in picaturi mici, individuale, care se rostogolesc pe izolator. In acest fel nu ajunge sa se formeze o linie continua, conductoare de electricitate si descarcarile electrice de-a lungul izolatorilor sunt foarte mult diminuate. Materialul are o perfecta aderenta la sticla si la ceramica, ceea ce il face ideal pentru protejarea acestora impotriva poluarii de orice fel (in apropierea industriei metalurgice, a cimentului, in apropierea litoralului, a termocentralelor pe combustibil solid etc.). Chiar si in cazul in care o descarcare electrica are totusi loc, suprafata izolatorului nu ramane metalizata, ci ramane cu aspectul initial, particulele produse de arcul electric neavand aderenta la izolatorul protejat.



Figura 2

Materialul se **aplica** cu ajutorul unor instalatii de vopsire prin pulverizare. Aceasta metoda asigura realizarea de suprafete perfect netede, care, la randul lor, asigura rostogolirea fara nici o opreliste a materialelor poluante la prima ploaie care apare.

Materialul se aplica in doua, trei straturi, functie de conditiile de mediu (temperatura, umiditatea aerului) in asa fel incat sa se atinga grosimea prescrisa, adica $0.5\text{mm} \pm 0.14\text{ mm}$ aproximativ, 0.7 mm inainte de vulcanizare. Materialul se aplica numai dupa ce izolatorii au fost in prealabil bine curatati.

Echipamentul de aplicare trebuie foarte bine curatat dupa fiecare folosire.

Avantajul fundamental al folosirii acestui material este acela ca o perioada foarte lunga de timp (circa 16 ani) nu mai este necesara nici un fel de interventie pentru curatarea izolatiei de agentii poluanti. Aceasta inseamna ca in toata aceasta perioada nu sunt necesare intrerupeii ale functionarii instalatiilor pentru spalarea izolatiei sau pentru aplicarea de vaselina siliconica, realizand astfel si continuitate in functionare si o siguranta mai mare in exploatare si o economie de forta de munca.

A. 2. ASPECTE ECONOMICE

Desi pretul pe kilogram al acestui material este mai mare decat al vaselinei siliconice, prin faptul ca se elimina orice interventie in instalatie pentru o perioada indelungata

de timp rezulta in mod indiscutabil o serie de avantaje economice. Aceste avantaje sunt redade sintetic in graficele de mai jos privind costul exploatarii in diverse variante.

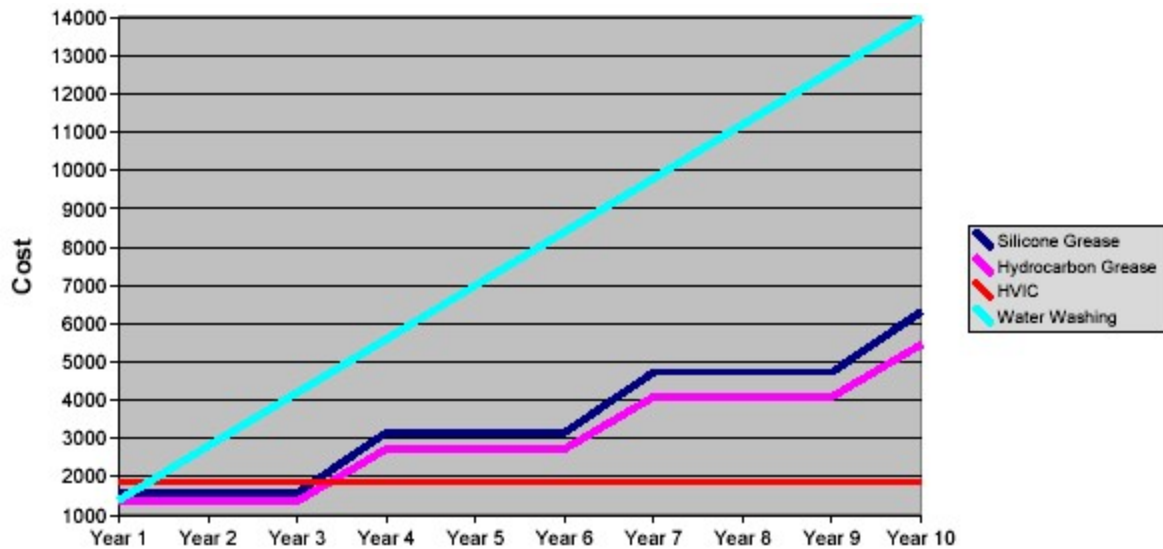


Figura 3

Respectiv, in cazul unei perioade de 10 ani, Figura 3, perioada in care nu este

Cost of Different Protection Methods

	Year 1	Year 5	Year 10	Year 15	Year 20	Year 25	Year 30	Year 35	Year 40
Silicone Grease	1578	3156	6312	7891	11047	14203	15781	18937	22093
Hydrocarbon Grease	1664	3327	6654	8318	11645	14972	16638	19965	23292
HVIC	1855	1855	1855	1855	3718	3718	3718	5577	5577
Water Washing	1400	7000	14000	21000	28000	35000	42000	49000	56000

Cost of Different Protection Methods

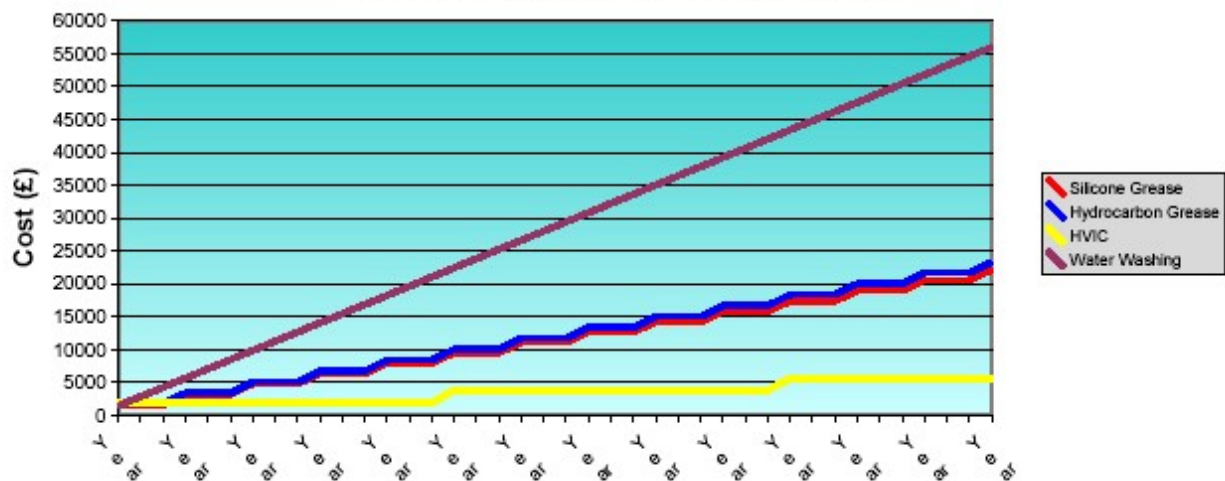


Figura 4

necesara reaplicarea materialului siliconic si in cazul unei perioade de 40 de ani, perioada in care ar putea fi necesare doua reaplicari, Figura 4. Rezulta foarte clar ca varianta HVIC (high voltage insulator coating) este din punct de vedere al costurilor de lunga durata cea mai avantajoasa. Aceste costuri sunt doar cele referitoare la pastrarea izolatoarelor in stare curata. Prin aplicarea acestui material creste fiabilitatea, scade numarul de avarii, scad pierderile produse de curentii de fuga. Acestea sunt avantaje suplimentare care pot fi chiar mai mari decat cele referitoare la intretinerea curata a izolatiei. Dificultatea majora a evaluarii lor consta in aceea ca este destul de greu sa evaluam consecintele avariilor pe care nici nu stim ca le-am evitat prin folosirea acestei metode.



Figura 5

Dintre numeroasele exemple de lucrari executate cu materialul Sylgard HVIC, am redat in figura 5 statia Porto Empedocle din Sicilia realizata de Enel, inainte si dupa aplicarea materialului Sylgard HVIC+. Enel a rezolvat simultan si problema unei poluari industriale si cea a poluarii saline produse de vecinatatea marii. Enel a folosit aceasta solutie si in alte locuri poluate, prima folosire fiind in statia Santa Rosa de langa Roma, statie aflata in vecinatatea unui combinat metalurgic poluant. Alegerea acestor exemple se datoreaza faptului ca Enel opereaza in Romania si este deci foarte usor de obtinut referinte concrete.

B. DOW CORNING HV 1860/350 COATING

Materialul a fost conceput special pentru acoperirea de protectie impotriva tensiunii de atingere a stalpilor si suportilor metalici ai aparatajului de inalta tensiune. Acesta poate asigura o protectie de pana la 50 kV impotriva tensiunilor accidentale de atingere.

B. 1. ASPECTE TEHNICE

Instalatiile se construiesc in anumite conditii tehnice, dar, pe masura trecerii timpului conditiile se schimba. Astfel, poate creste puterea de scurtcircuit, care determina cresterea curentilor de scurtcircuit si implicit cresterea tensiunii de contact in anumite zone. Un stalp metaelic pentru o linie de inalta tensiune construit cu 10 ani in urma pe un teren viran se poate situa astazi intr-o zona intens circulata, asa cum se pot

vedea exemplele din figura 6.

În astfel de situații în care condițiile inițiale de proiectare și de punere în funcțiune nu mai sunt adecvate noilor condiții ale timpului de astăzi, se ajunge la situații ce pot fi periculoase pentru oameni (fie personal de exploatare, fie simpli trecători) sau pentru animale. Detinatorul instalației are obligația să asigure condiții de funcționare sigură și lipsită de pericolul unor eventuale accidente.



Figura 6

Dintre măsurile pe care detinatorul instalației le poate lua, enumerăm: (1) trecerea în cablu subteran al unei linii aeriene (deosebit de costisitoare), (2) modificarea prizei de pământ (costisitoare și nu în toate cazurile posibilă), (3) înlocuirea stălpilor metalici cu structuri din materiale electroizolante (soluție costisitoare și nu întotdeauna posibilă). O serie de detinatori de echipamente aflate în dificultățile menționate mai sus au solicitat sprijinul chimistilor pentru rezolvarea problemelor lor. Așa s-a întâmplat că Dow Corning, răspunzând cererilor lansate de energeticieni, a realizat deosebit de recent produsul **DOW CORNING HV 1860/350 COATING**.

Tema la care Dow Corning a trebuit să răspundă a fost de genul următor:

Funcții

- Să prevină expunerea oamenilor la tensiunea accidentală de atingere a suprafeței stălpilor de înaltă tensiune sau a suportilor metalici din stații prin izolarea electrică a acestora.

Cerințe tipice

- Tensiunea minimă de tinere de 50 kV
- Durata de viață îndelungată fără întreținere specială
- Aplicare ușoară, sigură și rapidă
- Pigmentare adecvată
- Rezistență la impact și aderență bună la oțelul vopsit
- Soluție acceptabilă ca preț.

Materialul produs de Dow Corning satisface toate aceste cerinte. Ca si produsul anterior, este vorba despre un elastomer aflat initial in forma lichida, care se aplica in mai multe straturi succesive (aproximativ 18 straturi) pana cand ajunge la grosimea de 2 mm material vulcanizat, care asigura o tensiune de tinere de 50 kV.



Figura 7

Stalpii se acopera cu acest material pana la inaltimea de 2,50 m de la inaltimea solului. Pentru protejarea mediului inconjurator, activitatea incepe cu acoperirea terenului cu o prelata.



Figura 8

Zonele care contin organe de asamblare se pregatesc in mod special, astfel incat sa nu ramana varfuri metalice care sa compromita acoperirea. Fundatiile din beton sunt si ele acoperite cu acest material pe toata suprafata lor de deasupra solului dupa ce au fost initial acoperite cu un primer adecvat.

Dupa ce intreaga suprafata a stalpului de pana la 2,5 m deasupra solului a fost acoperita astfel incat grosimea materialului aplicat sa fie de 2 mm, se efectueaza o testare de tinere la 50 kV, folosind initial un electrod sub forma unei perii de fire de cupru.



Figura 9

In cazul in care are loc o descarcare, se marcheaza zona si se schimba electrodul perie cu un electrod ascutit, cu care se baleaza zona marcata anterior. In acest fel se identifica exact locul in care a aparut descarcarea. Zona respectiva este reparata, mai intai prin eliminarea eventualelor varfuri metalice si mai apoi prin reaplicarea materialului izolant.

B. 2. ASPECTE ECONOMICE

Alternativa care ramane teoretic posibila evitarii costurilor ocazionate de masurile de corectie a schimbarii regimului de functionare a unor linii aeriene ajunse in dificultate este aceea de a nu intreprinde nimic (nici trecerea in cablu, nici inlocuirea stalpilor metalici cu stalpi izolanti, nici schimbarea prizelor de pamant ...). Aceasta presupune insa punerea in pericol a vietilor omenesti. O astfel de alternativa nu este acceptabila in societatile cu adevarat democratice.

Dintre toate alternativele teoretic posibile de solutionare a problemelor ce apar pe masura evolutiei sistemului, aplicarea acestui material izolant pe suprafata stalpilor este categoric superioara trecerii liniilor in cablu, sau inlocuirii stalpilor metalici cu stalpi electroizolanti sau cu realizarea unor prize de pamant noi. Toate celelalte solutii presupun materiale deosebit de costisitoare, in unele imprejurari sunt imposibil de realizat si toate presupun intreruperea liniei pentru executarea lucrarilor. Aplicarea acestui material se face foarte simplu, cu materiale si echipamente mai putin costisitoare si cu linia in functiune.

De remarcat este si faptul ca aplicarea acestui material asigura si o protectie anticoroziva a stalpilor sau suportilor pe care se aplica. Deocamdata, folosirea

acestui material doar pentru protectie anticoroziva nu este mai avantajoasa decat metodele clasice, insa, evolutia din anii urmatoari poate sa aduca surprize si in acest domeniu.

CONCLUZII

Chiar daca tendinta industriei electrotehnice este aceea de a realiza aparate cu un consum de energie electrica din ce in ce mai mic, chiar daca dupa revolutie a scazut drastic numarul de consumatori industriali si puterea absorbita de acestia, evolutia recenta arata o crestere a consumului, care la randul lui va crea la un moment dat una din situatiile descrise mai sus, situatie pentru care va fi necesara o solutie. Chiar daca in ultima vreme s-au luat masuri drastice de reducere a poluarii, eliminarea ei totala nu este posibila, fie si pentru simplul fapt ca poluarea salina produsa de mare nu se supune legii ci naturii. Chiar daca astazi se mai gasesc beneficiari care spun "oricum avem electricieni care stau degeaba, mai bine ii punem sa aplice vaselina siliconica pentru ca este mult mai ieftina", acest slogan nu va mai fi rostit si maine, cand forta de munca va fi mai scumpa si cand lupta de pe piata nu ne va permite sa tinem electricieni care stau degeaba ci electricieni care muncesc. Pentru toate aceste situatii exista deja solutii.

Prima conditie a aplicarii acestor solutii este cunoasterea lor, motiv pentru care autorul acestor randuri multumeste celor care prin eforturile lor fac posibila cunoasterea.

BIBLIOGRAFIE

Materialul de mai sus este o compilare a autorului a mai multor materiale documentare cu caracter comercial primite de la Dow Corning prin intermediul agentului sau Commercial Coating Services UK. Fotografiiile sunt de asemenea primite de la Commercial Coating Services. Informatiile din prezenta lucrare pot fi copiate doar cu indicarea sursei.

Constantin GEANGU – inginer, absolvent al Facultatii Energetica, Bucuresti, 1974, administrator la S.C. C Geangu Consulting srl – www.geangu.deseuri-online.ro