



A XVII-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
SEBEȘ, 2017

REALIZAREA UNUI IZOLATOR ELECTRIC DIN MATERIALE COMPOZITE

Dorel BUNCIANU, Mihai JĂDĂNEANȚ

REALIZATION OF AN ELECTRICALLY INSULATING DEVICE FROM COMPOSITE MATERIALS

The objective of this article is to present the final achievement of an electrical insulator, from composite materials. The composite material was selected after painstaking studies, which they duly designated for that purpose.

Keywords: composite materials, electrically insulating devices
Cuvinte cheie: materiale compozite, izolatoare electrice

1. Introducere

Izolatoarele electrice se utilizează pe scară largă, de la linii de joasă tensiune, până la linii de înaltă tensiune [1].

Câteva materiale izolatoare electric au acaparat practic piața izolatorilor electrice. Se poate aminti porțelanul și sticla. Evident, materialele electroizolante sunt numeroase, pentru fiecare utilizare punctuală studiindu-se care sunt cele mai bune.

În contextul prezentat, tema tratată în cadrul acestei lucrări este de actualitate și se justifică prin:

- Necesitatea producerii de noi materiale din care să se poată realiza izolatori electrice cu calități superioare electrice și mecanice;
- Obligativitatea reducerii gradului de poluare, foarte ridicat la nivel global, cu consecințe grave asupra umanității, florei, faunei și a

echilibrului climatic.

2. Alegerea materialului compozit pentru izolator

Obținerea unui material compozit pentru izolatoare electrice s-a bazat pe studiul unui material compozit pe bază de rășină poliestică încărcată cu diferite șarje mineral de structuri, procentaje și dimensiuni diferite pentru realizarea unor izolatoare electrice destinate aplicațiilor industriale [2].

Rezultatele astfel obținute au permis scoaterea în evidență a impactului caolinului și metacaolinului, dimensiunile particulelor și procentajul de șarjă introdus, asupra proprietăților mecanice și electrice ale rășinilor încărcate.

După efectuarea unui studiu asupra epruvetelor de încercare care conțin șarje de material și cele fără șarjă de material s-a remarcat că odată cu introducerea unui procentaj de șarjă obținem o creștere a forței de tracțiune și a modulului de elasticitate, însă o diminuare a alungirii acestor materiale [3].

Pentru șarjele de caolin am ajuns la concluzia că o dimensiune a particulei foarte fină determină o bună dispersie în matrice, ce are ca rezultat o îmbunătățire a proprietăților mecanice și în procentaje scăzute de șarjă.

Pe măsură ce mărimea particulelor crește, acestea afectează negativ dispersia șarjelor, ducând la formarea unor aglomeranți de material și la obținerea unor rezultate mecanice nesatisfăcătoare.

Introducerea unui volum de șarjă de 10 % volumice de pudră de caolin duce la obținerea valorilor maxime a performanțelor materialului compozit, ceea ce arată că acest procentaj este cantitatea optimă de șarjă introdusă în material [2].

Rășinile încărcate cu șarje de metacaolin dau rezultate la încercările mecanice mai bune în comparație cu cele încărcate cu șarje de caolin. Pentru pudra de metacaolin, rezultatele obținute în urma realizării încercărilor mecanice arată că introducerea unei cantități de șarjă de 15 % volumice, duce la obținerea unei valori maxime la tracțiune.

3. Realizarea izolatorului electric din material compozit.

Aplicația concretă a lucrării a fost fabricarea unui izolator electric din materialul compozit ales. Pentru a realiza acest deziderat a fost necesară respectare pașilor de fabricație [1].

Izolatoarele electrice confecționate din materiale compozite prezintă, față de porțelan sau sticlă, o serie de avantaje legate de prelucrabilitate, în vederea realizării unor forme constructive complexe, greutatea redusă și o posibilitate mai facilă de prindere a armăturilor.

Dezavantajele principale ale acestui tip de izolatoare constau în rezistența redusă la arc electric, comparativ cu cele din sticlă sau porțelan, precum și o rezistență mai redusă la tracțiune.

Datorită greutății mici și a suprafeței reduse pe care izolatorul o pune vântului, scade sarcina de calcul pentru dimensionarea stâlpilor, iar masa redusă a izolatoarelor facilitează operațiile de montaj.



Fig. 1 Tija centrală a izolatorului

Pentru realizarea izolatorului propriu, tija centrală a acestuia (figura 1) a fost achiziționată de la SC IPROEB SA, Bistrița, fiind o tijă care respectă normele STAS de fabricare și cele de încercare impuse.

Realizarea acestor izolatoare a fost efectuată în trei etape, și anume:

- realizarea matriței necesare turnării materialului compozit;
- introducerea tije în matriță și turnarea materialului compozit;
- demularea izolatorului electric.



a) b)
Fig. 2 Matrița inferioară și superioară

Matrița inferioară (figura 2, a) și cea superioară (figura 2, b) au o lungime de 30 cm și o lățime de 15 cm. Metoda de fabricare a matriței pentru turnarea izolatorului electric este una clasică, frecvent utilizată. Matrița este confecționată din ipsos IPSM-12.

Materialele de bază utilizate pentru fabricarea izolatorului electric sunt următoarele:

- Rășină poliestică 2S-PROXI;
- Șarjă de material în procentaj masic de 10 % (caolin);
- Silicon de amorsare PROXI.

După realizarea amestecului între rășina poliestică și pudra de material în proporție de 20 % din masa materialului și introducerea agentului de întărire, a urmat turnarea acestuia în matrița pregătită de turnare, așa cum este prezentat în figura 3.

Înainte de efectuarea turnării se face amorsarea matriței cu silicon, pentru evitarea lipirii materialului compozit de matriță.



Fig. 3 Matrița și tija izolatorului electric pregătite de turnare

După efectuarea turnării materialului compozit în matriță aceasta s-a plasat la uscat o perioadă de minim 24 h, urmând a se face demularea acestuia.



Fig. 4 Matrița și izolatorul electric

A rezultat izolatorul electric de tip C II 20 kV 70 kN, așa cum este prezentat în figura 4.

În figura 5 este prezentată tija izolatorului și forma finală a izolatorului electric realizat cu materialul studiat în teza de doctorat.



Fig. 5 Tija izolatorului și forma finală a izolatorului C II 20kV 70 kN

4. Concluzii

- Realizarea acestui izolator electric a fost principalul obiectiv al acestei lucrări de doctorat. Realizarea unui material compozit care să dețină proprietăți mecanice și electrice care să îndeplinească condițiile realizării izolatoarelor electrice.

- În ceea ce privește posibilitățile de continuare a studiului de față pot preciza următoarele:

Pe prezentul model de izolator construit se vor realiza încercările chimice, pentru a realiza în întregime tot setul de încercări primare la care poate fi supusă această piesă și totodată realizarea studiilor hidrofobe.

BIBLIOGRAFIE

[1] Buncianu, D., *Influența proceselor industriale de fabricare a materialelor pe bază de caolin asupra proprietăților mecanice și electrice, în relație cu microstructura acestora*. Teză de doctorat, Universitatea Politehnica Timișoara, 2016.

[2] Buncianu, D., Tessier-Doyen, N., Courreges, F., Absi, J., *Effect of thermal treatment of a clay-based raw material on porosity and thermal conductivity: experimental approach, image processing and numerical simulation*. European Journal of Environmental and Civil Engineering, 2016

[3] Buncianu, D., Jădăneanț, M., *Influența interfeței șarjă/matrice asupra proprietăților mecanice ale materialelor compozite*. Știință și Inginerie vol.XXIX, Editura AGIR, 2016, pag. 551/558.

Dr.Ing. Dorel BUNCIANU
Universitatea „Politehnica” din Timișoara,
e-mail: dorelbuncianu@yahoo.com

Prof.univ.em.Dr.Ing. Mihai JĂDĂNEANȚ
Școala Doctorală, Universitatea „Politehnica” din Timișoara,
membru AGIR
e-mail: mihai_jadaneant@yahoo.com