

CABLU DE ÎNCĂLZIRE CU AUTOREGLARE TERMICĂ PENTRU ÎNCĂLZIREA LOCUIŢELOR ŞI PREVENIREA FORMĂRII GHEȚII PE SUPRAFEȚELE ADIACENTE CLĂDIRILOR

Etapa de execuție nr. 2/2021

Denumire etapa: *Obținerea unui model de material compozit pentru cablul de încălzire cu efect SRT. Elaborarea tehnologiei de laborator pentru materialul compozit și cablul de încălzire cu efect SRT*

Rezumat

Încălzirea electrică prezintă în general o serie de avantaje, care includ consumul mai mic de energie și controlul mai precis al temperaturii. De aceea, reprezintă o soluție preferată pentru păstrarea temperaturii conductelor și protecția împotriva înghețului. Comparativ cu încălzitoarele cu putere constantă, încălzitoarele cu autoreglare termică (cu circuit paralel) prezintă două avantaje importante pentru utilizator:

- pot fi tăiate la lungimea necesară, la fața locului; în cazul elementelor de încălzire cu putere constantă, dimensiunile (proporționale cu puterea încălzitorului) trebuie realizate în procesul de fabricație și nu pot fi ajustate ulterior;

- nu se vor „arde” cu ușurință (nu vor suferi scurt-circuite), tocmai datorită principiului lor de funcționare, care asigură deschiderea circuitului atunci când temperatura crește prea mult.

În plus, lipsa oricăror degajări de gaze poluante sau cu efect de seră, precum și producerea energiei electrice din surse „verzi” creează un avantaj cert comparativ cu alte sisteme de încălzire.

Din punct de vedere constructiv, aceste dispozitivele de încălzire cu autoreglare termică constau dintr-o dispersie de material conductor carbonic într-o matrice polimerică, compozitul astfel obținut constituind rezistența electrică (rezistor), care se plasează în câmpul electric creat între cele două fire conductoare ale cablului. Condiția pe care trebuie să o îndeplinească rezistorul compozit este de a fi într-o stare de percolație a conductivității electrice la temperaturi joase (ambiente) și de a depercola la temperaturi ridicate, ca efect al dilatării de volum a matricei polimerice, care conduce la întreruperea traseelor conductoare formate prin alăturarea particulelor de fază conductoare.

Rezistența crește astfel brusc, transformând materialul compozit în izolator. Prin răcire, matricea polimerică se contractează termic, determinând re-apropierea particulelor conductoare și, deci, revenirea la starea de percolație electrică. Procesul de percolație/depercolație, care asigură menținerea practic constantă a temperaturii matricei polimerice este reversibil și repetabil de un număr foarte mare de ori. Diferitele secțiuni ale unui cablu realizat dintr-un astfel de compozit conductor, se vor putea regăsi în condiții de mediu diferite și vor putea funcționa independent unul de celălalt; se poate înțelege astfel că un segment de cablu va conține un număr foarte mare de „termostate” defazate din punct de vedere al ciclului de percolare/ depercolare, împreună aceste termostate asigurând controlul precis al temperaturii pe segmentul de circuit respectiv. Un factor cheie care asigură repetabilitatea procesului de percolare/depercolare este reticularea radio-indusă a polimerului, care, în plus, asigură și o bună stabilitate dimensională a materialului la temperatura de tranziție, element esențial pentru integritatea și siguranța exploatării cablului (Setnescu et al, 2018).

În cadrul etapei precedente, au fost puse bazele teoretice ale implementării proiectului, prin coroborarea datelor de literatură privind proprietățile electroconductoare, metodele de testare și analiza posibilităților tehnice de obținere a compozitelor electroconductoare și a cablurilor cu efect de autoreglare termică bazate pe aceste compozite.

Conform concluziilor acestei etape, realizarea materialului compozit pentru cablu implică: (a) prepararea unui amestec fizic (pre-amestecare), la temperatura ambiantă de șarjă conductoare binară (negru de fum + grafit) și matrice polimerică sub formă de pudră (aditivată cu stabilizatori), (b) formarea compozitului în topitura polimerului (prin extrudare la cald și peletizare) și (c) formarea cablului prin prelucrarea la cald a peleiților pe un extruder de cabluri.

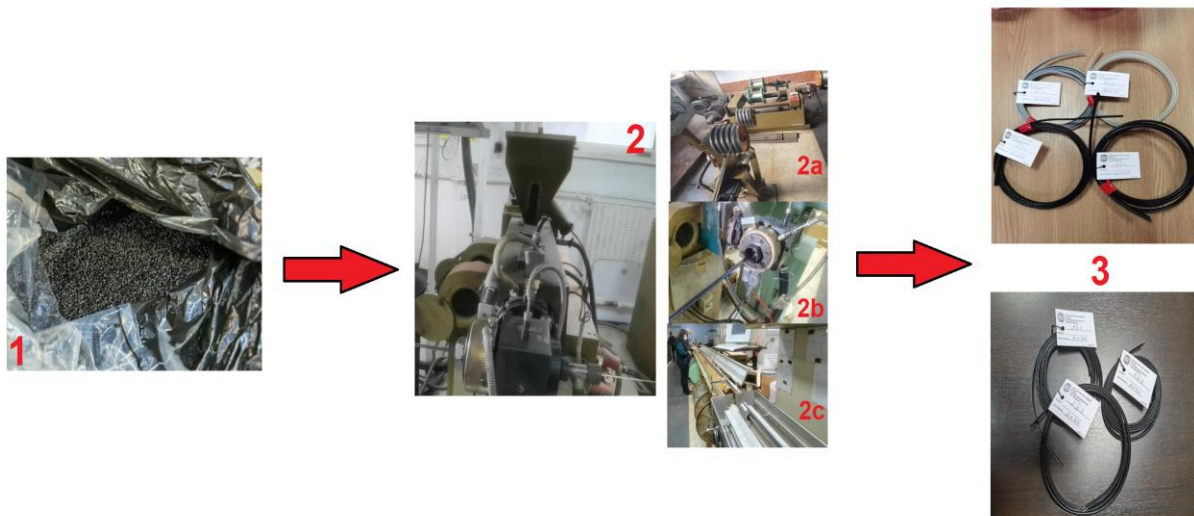
În cadrul prezentei etape, conform Planului de realizare a proiectului, au fost prevăzute următoarele obiective/ activități:

(i) experimentări de realizare pe scară largă (0,5-1,0 kg) pentru pre-amestecarea la temperatura camerei a componentelor compozitului; experimente de adaptare a tehnicii de laborator pentru obținerea materialului compozit pentru cablul de încălzire ca fir;

(ii) experimente de adaptare a tehnicii de laborator pentru obținerea miezului conductor ca tub sau ca panglică bifilară;

(iii) elaborarea tehnologiei de laborator pentru materialul compozit și cablul de încălzire cu autoreglare termică (SRT); Proiectarea și realizarea instrumentelor specifice și a dispozitivelor de testare;

(iv) teste de extrudare, teste mecanice și funcționale, teste electrice și electro-termice și stabilirea caracteristicilor finale ale materialului compozit pentru cablul de încălzire SRT



Obținerea unor ME de cablu de încălzire (ca panglică) cu efect SRT: 1 – Granule de compozit polimeric obținut la coordonator; 2 – Extruder: 2a – fir conductor de Cu; 2b – cap de extrudare ca panglică; 2c – Linie de răcire/roluire; 3 – ME obținute