

CIMENT SPECIAL PENTRU MATERIALE COMPOZITE DESTINATE PROTECTIEI IMPOTRIVA RADIATIILOR GAMA CU UTILIZARI IN DOMENIUL NUCLEAR

CEM-COMP-RAD

REZUMAT

Sinteza privind posibilitatea utilizarii unor materii prime cu greutate specifica mare la realizarea materialelor compozite cu capacitate sporita de ecranare a radiatiilor gamma

In cadrul acestei etape a proiectului s-a prevazut : ♦ realizarea unei sinteze privind rezultatele obtinute pe parcursul derularii proiectului ♦ demonstrarea functionalitatii si utilitatii retetelor optime de ciment si betoane selectate in fazele anterioare ♦ elaborarea documentatiei tehnice pentru betonul cu capacitate de ecranare a radiatiilor gamma ♦ protejarea drepturilor de proprietate.

S-au realizat experimentari de laborator in vederea obtinerii si caracterizarii cimenturilor si betoanelor cu capacitate sporita de ecranare a radiatiilor gamma in a caror reteta compozitionala au fost dozate materii prime naturale si deseuri cu greutate specifica mare. In cazul cimentului cu capacitate de ecranare a radiatiilor demonstrarea functionalitatii a fost realizata prin urmarirea comportarii cimentului in mortare. Mortarele realizate cu acest tip de ciment special au fost caracterizate din punct de vedere al capacitatii de ecranare a radiatiilor gamma. In cazul betoanelor cu capacitate de ecranare a radiatiilor gamma, pentru demonstrarea utilitatii si functionalitatii s-a urmarit evolutia in timp (360 zile) a caracteristicilor specifice acestui tip de material. Betoanele au fost caracterizate atat in stare proaspata si intarita, cat si din punct de vedere structural si al capacitatii de ecranare a radiatiilor gamma.

Protejarea drepturilor de proprietate industriala s-a realizat prin depunerea, la OSIM, a unei cereri de brevet. Diseminarea rezultatelor s-a realizat prin participarea, cu poster, la doua conferinte internationale si actualizarea paginii web a proiectului.

Pentru atingerea obiectivelor fazei s-au derulat urmatoarele activitati.

Elaborarea sintezei rezultatelor privind posibilitatea utilizarii unor materii prime cu greutate specifica mare la realizarea materialelor compozite cu capacitate sporita de ecranare a radiatiilor gamma. Se prezinta rezultatele obtinute pe parcursul derularii proiectului referitoare la conditiile de obtinere si caracteristicile materialelor compozite cu capacitate de ecranare a radiatiilor gamma. Sunt prezentate directiile de cercetare abordate, materiile prime selectate in functie de domeniul de aplicare. Pentru fiecare directie de cercetare se prezinta o sinteza a rezultatelor obtinute si solutiile optime selectate.

Demonstrarea functionalitatii si utilitatii modelelor de ciment cu capacitate sporita de ecranare a radiatiilor gamma. Pentru demonstrarea functionalitatii cimentului cu capacitate de ecranare a radiatiilor s-au realizat mortare in care reteta optima de ciment cu capacitate de ecranare (ciment cu 20% zgura plumbica) a fost utilizat ca liant, agregatele folosite fiind nisip uzual si zgura plumbica.

A fost determinata capacitatea de ecranare a radiatiilor gamma pentru diferite grosimi de placi de mortar. Grosimile placilor au fost cuprinse intre 2 – 7 cm; Testarea capacitatii de ecranare a radiatiilor gamma a mortarelor a fost realizata prin determinarea coeficientului liniar de atenuare, μ , respectiv a grosimii de semiatenuare (grosimea de injumatatire, $d_{1/2}$) pentru radiatiile gamma emise de doua tipuri de surse radioactive: Co-60 si Cs-137. Caracteristicile acestor mortare au fost analizate comparativ cu cele obtinute in cazul mortarelor etalon, in care liantul utilizat a fost un ciment unitar (fara adaos).

Demonstrarea functionalitatii si utilitatii modelelor de beton cu capacitate sporita de ecranare a radiatiilor gamma. S-au realizat betoane in care agregatele uzuale au fost substituite cu agregate cu greutatea specifica mare. S-a urmarit evolutia caracteristicilor in timp, pe durata a 360 de zile. Materialele cu greutate specifica mare utilizate ca si agregat au fost: barita de halda, filer de calcar, alice colturoase de otel, un deseu provenit de la obtinerea plumbului – zgura plumbica, deseuri de sticla plumbica provenita de la tuburi catodice (CRT),. Caracteristicile au fost analizate comparativ cu cele obtinute in cazul betonului etalon, in

care ca si agregat s-a utilizat un agregat natural silicios. Au fost determinate caracteristicile betoanelor in stare proaspata si intarita precum si capacitatea de ecranare a radiatiilor gamma pentru diferite grosimi de placi de beton cu agregate de greutate specifica mare. Grosimile placilor de beton au fost cuprinse intre 2 – 10 cm; Testarea capacitatii de ecranare a radiatiilor gamma a betoanelor speciale a fost realizata prin determinarea coeficientului liniar de atenuare, μ , pentru radiatiile gamma emise de trei surse radioactive: Co-60, Cs-137 si Ir-192.

Elaborarea documentatie tehnice pentru betonul cu capacitate sporita de ecranare a radiatiilor gamma realizate

Protejarea drepturilor de proprietate. Diseminarea rezultatelor S-a depus o cerere de brevet de inventie, aceasta avand nr. A 00448/22.06.2016. Rezultatele obtinute pe parcursul derularii acestei faze au fost diseminate prin trimiterea si acceptarea ca poster a doua lucrari la doua conferinte internationale. A fost actualizata pagina web a proiectului care poate fi accesata de la adresa <http://www.ceprocim.ro/activitati/proiecte/cem-comp-rad/>

In urma derularii activitatilor prevazute se desprind urmatoarele concluzii:

➔ In cazul demonstrarii functionalitatii cimentului:

- exista o dependenta neliniara a valorii coeficientului de atenuare de densitatea probelor;
- se observa influenta benefica a zgurii in reteta de ciment, asupra capacitatii de ecranare;
- prezenta in retetele de mortar a cimentului cu adaos de zgura si a agregatelor cu greutate specifica mare demonstreaza functionalitatea si utilitatea modelului cercetat.

➔ In cazul demonstrarii functionalitatii betoanelor:

- betoanele obtinute au fost omogene, coezive, lucrabile, fara sa prezinte fenomenul de segregare si de separare a apei;
- densitatea si rezistenta betonului a fost influentata de tipul de agregat;
- rezistenta betonului cu agregate de barita de halda, agregat silicios de rau si alice de otel, este continuu ascendenta sau stationara in timp;
- rezistenta betonului cu nisip de sticla reciclata CRT este semnificativ avantajata, mai ales pe termen lung, la 360 de zile, ca urmare a caracterului puzzolanic al sticlei care este un adaos activ hidraulic;
- rezistenta betonului cu agregat de zgura plumbica scade in timp, ceea ce denota inadecvarea acestui dese pentru beton.
- betoanele care au in reteta compozitionala agregate cu greutate specifica mare prezinta coeficienti liniari de atenuare superiori betonului de referinta confectionat cu agregat uzual (silicios).
- in cazul coeficientului liniar de atenuare, rezultatele obtinute pentru betoanele cu agregate grele investigate se incadreaza in limitele existente in literatura de specialitate specifice acestora.

Protejarea drepturilor de proprietate si diseminarea rezultatelor obtinute

In vederea protejarii drepturilor de proprietate industrială s-a solicitat la OSIM, in baza Legii nr. 64/1991 privind brevetele de inventie, republicata, acordarea unui brevet de inventie pentru inventia cu titlul: ***Beton cu capacitate de ecranare a radiatiilor gamma***. In acest scop s-a depus o cerere de brevet de inventie, aceasta avand nr. A 00448/22.06.2016.

Suplimentar fata de activitatiile prevazute in planul de realizare, rezultatele obtinute in cursul derularii acestei faze au fost diseminate prin trimiterea si acceptarea ca poster a doua lucrari:

1. ***Gamma ray shielding properties of some concrete materials***, Viorel Fugaru, Cristian Postolache, Maria Gheorghe, Lidia Radu, Nastasia Saca, Adriana Moanta, Ionela Petre, la „6th International Advanced in Applied Physics&Materials Science Congress-APMAS 2016,, 0-3 iunie 2016, Istanbul, Turcia.

2. *Composite materials used for gamma radiation shielding*, Adriana Moanta, Viorel Fugaru, Maria Gheorghe, Ionela Petre, Lidia Radu, Nastasia Saca, la „12th Edition of Conference on the science and engineering of oxide materials-CONSILOX,, 16-20 septembrie, Sinaia, Romania.

- A fost actualizata pagina web a proiectului.

Rezultate asteptate – indicatori de rezultat:

- Documentatie tehnica
- Numar de produse si tehnologii rezultate din activitatea de cercetare: 3
- Protejareea drepturilor de proprietate: 1 cerere de brevet depusa la OSIM
- Numar de articole/comunicari: 2