

COROZIUNEA BETONULUI ȘI METODELE DE PROTECȚIE

Denis GOBELEZ

Departamentul Inginerie Civilă și Geodezie, grupa CIC- 1901, Facultatea Construcții, Geodezie și Cadastru, Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, Republica Moldova

Autorul corespondent: Sidorenco Elena, elena.sidorenco@cms.utm.md

Rezumat: Articolul dat conține informații despre cum se produce coroziunea în betonul simplu și cel armat, și cum putem să prevenim aceasta.

Cuvinte cheie : levigare, beton torcretat, carbonatare, rășini din materiale plastice.

Introducere

Betonul, este un material durabil, datorită compoziției și structurii sale, care determină o comportare corespunzătoare în elemente dimensionate corect la sarcini mecanice, exploatate în timp și fără agresivități chimice intense. În procesul exploatării, elementele din beton și beton armat sunt supuse la acțiunea lichidelor, gazelor și substanțelor solide, după care are loc procesul de coroziune a betonului și a elementelor componente.

I. Aspectele coroziunii betonului.

Factorii ce influențează procesul de coroziune, pot fi grupate în trei categorii: fizice, chimice și biochimice.

Cel mai important factor fizic care influențează coroziunea, este temperatura, cu creșterea gradientului temperaturii, crește și gradientul de concentrație, după care fenomenul de difuzie se intensifică, având drept consecință accentuarea proceselor corozive. Fenomenele fizice care favorizează coroziunea sunt: Fenomenele mecanice de tensionare și erodare, fenomenele de contracție la hidratarea cimentului, mișcarea mediului agresiv.

Cea mai importantă acțiune corozivă determinată de agenții corozivi, este interacțiunile chimice între constituenții acestora și produsul de hidratare al cimentului portland, reacțiile chimice ce se deosebesc prin caracterul lor și natura produșilor de interacțiune. Acțiunea bacteriilor, muschilor, algelor și ciupercilor reprezintă factorii biochimici.



Figura 1. Coroziunea chimică a betonului [1]

II. Tipurile de coroziuni care se observa la beton.

Coroziunea de tipul I : Acest tip de coroziune apare în urma dizolvării unor produși de hidratare al cimentului, de către lichide. Tipul dat de coroziune nu atinge proporții exagerate decât atunci când puterea de dizolvare a apei agresive este ridicată și când există posibilitatea de a schimba apa.

Coroziunea de tipul II : Atunci când este o reacție de schimb de bază între compușii ușor solubile din piatra de ciment și soluția agresivă, apare acest tip de coroziune, sub acțiunea acizilor, formează săruri care sunt solubile în apă și poate dizolva în beton și în urma căruia este eliminată din beton, rezultatul acestui fenomen este; betonul devine mai poros, iar rezistența lui mecanică se micșorează.

Coroziunea de tipul III : Acest tip de coroziune apare după atacul unor anumitor săruri. În faza inițială al betonului se observă o întărire, porii și golurile se umplă cu formații cristaline care au tendința de a îmbunătăți densitatea betonului. Cristalele de sulfatoluminat de calciu și de sulfat de calciu hidratat, care se formează în pori au tendința de a crește și să expandeze, după care tensiunile interne provocate distruge betonul.

III. Cauze ale coroziunii betonului.

Coroziunea prin levigare a betonului din cauza apei moi : Coroziunea dată este rezultatul condițiilor de mediu, construcțiile sunt supuse acțiunilor unor ape cu compoziții diferite (apa de râu, industrială, subterană, etc.) în prima etapă, hidroxidul de calciu din piatra de ciment, este levigat, ulterior dizolvat și levigat. Intensitatea levigării de la apele moi, este influențată de factorii:

- **Apele moi de râu și apele freatice** – Construcțiile din beton și beton armat, suferă de procesul de coroziune prin dizolvare-levigare, atunci când sunt supuse unor ape staționare sau cu ape cu viteză foarte mică de curgere, când crește viteza a apei ce spală suprafața construcției din beton și înlocuiește permanent a apei înconjurătoare, determinăm existența unui gradient mare de concentrație a CaO, între interiorul betonului și apa din jurul său.
- **Apele dulci care percolează sub presiune** – Agresiunea apelor care percolează este mai mare, ele iesă din beton cu un conținut mare de hidroxid de calciu care se carbonatează în contact cu atmosfera, sub efectul bioxidului de carbon. Pericolul ce prezintă apele de percolare crește cu puritatea apei, percolarea poate fi evitat, fabricând un beton mai dens cu un tratament de suprafață ori prin izolarea suprafeței betonului.
- **Tipul cimentului** – Hidratarea cimenturilor bogate în C_3S , este însoțită de formarea cantităților mari de hidroxid de calciu care nu sunt rezistente la apele moale, în acest caz se recomandă cimenturi amestecate cu trass sa ucimenturi de furnal.
- **Densitatea betonului** – Cum și am menționat mai sus, hidroxidul de calciu este levigat de apele moale din straturile exterioare ale betonului, după care betonul devine poros. Faptul dat oferă lichidului agresiv să pătrunde în inferiorul betonului.
- **Dimensiunile și vârsta betonului** – Atunci când construcțiile sunt subțiri, pericolul de levigare cu viteză mare de curgere a apei este mult mai cimentată. Vârsta betonului tot are un rol important, deoarece cu cât crește vârsta betonului cu atât crește și rezistența lui la levigare, se reduce potențialul reactiv al compușilor individual sensibili la atac.

IV. Metodele de protecție al betonului.

1) **Alegerea amestecului convenabil de beton** – Aceasta este cea mai simplă metodă de protecție, pentru alegerea unui beton de calitate potrivită, trebuie să tragem atenție la următoarele:

- Alegerea unui tip adecvat de ciment, toate tipurile de ciment au un grad diferit de sensibilitate la coroziune, cimentul corect trebuie să fie ales în baza interpretărilor despre agresivitatea apei freatice. Pentru coroziunea sulfatică se recomandă de folosit un ciment cu conținutul de C_3S scăzut, deoarece cimenturile cu reacție bazică sunt mai rezistente în medii bazice.
- Dozarea corectă a cimentului, dacă se mărește proporția de ciment din amestec, se îmbunătățește densitatea și proprietățile de impermeabilitate ale betonului.
- Cantitatea de apă de amestecare, factorul cel mai important care influențează densitatea betonului este raportul dintre apă și ciment. Pentru o rezistență chimică înaltă, trebuie să ținem raportul apă/ciment la minim.

- Compactarea betonului, știind faptul că rezistența betonului, în cel mai mare parte, depinde de densitate, volumul porilor dacă este mic atunci betonul rezistă mai mult la atacurile substanțelor agresive. Pentru a obține un beton cu volumul mic de pori, betonul trebuie să fie confecționat și compactat cu atenție și cu grijă.
- Protecția betonului proaspăt, Cum am menționat mai sus, cu cât un beton este mai vechi cu atât rezistența lui la coroziune este mai mare, de aceea nu se permite ca apa freatică să intre în contact cu betonul proaspăt cel puțin primele două săptămâni. Dacă acoperim betonul după turnare cu o peliculă, pentru 24 de ore, putem să protejăm împotriva influenței dăunătoare.

Tratamente de suprafață:

- Carbonatarea, betonul proaspăt după procesul de decofrare, trebuie de lăsat la aer pentru câteva zile, în acest timp, hidroxidul de calciu din beton se combină cu bioxidul de carbon din aer și se formează un strat protector carbonatat. Pentru betonul sub nivelul solului, acest strat nu protejează pe deplin, dar poate întârzia coroziunea, totodată protejează împotriva acțiunii dizolvante a apei și împotriva atacului apelor curgătoare agresive.
- Betonul torcretat, mortarul aplicat prin torcretare are o densitate mai mare și o rezistență la coroziune mai mare decât mortarul aplicat manual. Rezistența betonului torcretat se poate încă de mai mărit, folosind un ciment anticoroziv.



Figura 2. Turnarea betonului torcretat [2]

- Vopsirea betonului, acoperirea suprafețele betoanelor simple și betoanelor armate cu vopsele, emailuri, bitum, etc. Obținem posibilitatea de protecție împotriva umidității, acizilor, intemperțiilor, bazelor, etc. Vopselele care se folosește pentru betoane sunt de următoarele tipuri: pe bază de ulei (rezistență slabă la apă și influența atmosferică), pe bază de firnis (pentru pereții inferiori care au nevoie de o spălare frecventă), pe bază de lacuri (rezistență la acțiunea alcalină a cimentului, clorcauciucul, bachelita și lacurile de perclorvinil sunt rezistente la acțiunile agresive), vopsele transparente (previne pătrunderea umezelii în beton sub presiunea hidrostatică), pe bază de bitum și gudron.



Figura 3. Vopsirea betonului [3]

- Acoperiri cu rășini din materiale plastice, acestea se aplică la captușirea rezervoarelor folosite pentru depozitarea titeiului și a diferiților solvenți. Aplicarea lor se face în două sau trei straturi pe bază de mortar brut de ciment, dezavantajul lor este fragilitatea care produce dificultăți chiar în timpul aplicării și sensibilitatea la factorii alcalini.

Concluzii

Coroziunea betonului fiind o problemă gravă care din trecut o ajuns până în ziua de azi, dat fiind faptul că coroziunea betonului produce pierderi de foarte mulți bani, am observat că, ea reprezintă o sarcină importantă de prevenit de la începutul proceselor de construcție sau în cel mai rău caz chiar în timpul coroziunii, dacă nu se observă locul coroziv, aceasta poate influența funcționalitatea construcției, adică durata de viață al construcției va fi pe o perioadă mai scurtă.

Referințe:

1. <https://www.structuralguide.com/chemical-attack-on-concrete/>
2. <https://www.reformex.ro/beton-torcretat/>
3. <https://www.infocasa.ro/cea-mai-buna-solutie-pentru-acoperirea-pardoselilor-din-beton-vopseaua-epoxidica/>
4. <https://www.revistaconstructiilor.eu/index.php/2008/02/28/coroziunea-betonului-i-cauze-si-fenomene/>
5. <https://www.revistaconstructiilor.eu/index.php/2008/03/29/coroziunea-betonului-ii-protectii-impotriva-coroziunii/>
6. https://www.preturibeton.ro/stiri/turnare_beton_torcretat.html