

Spis treści

Od autora

1. Rodzaje cementów i zasady ich klasyfikacji

1.1. Historia spoiw wiążących i betonu

1.2. Zasady klasyfikacji cementów

Literatura

2. Klinkier portlandzki

2.1. Proces powstawania klinkieru portlandzkiego

2.2. Równowagi fazowe ważne w chemii cementu

2.2.1. Układ $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$

2.2.1.1. Układ CaO-SiO_2

2.2.1.2. Układ $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3$

2.2.1.3. Układ $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$

2.2.2. Układ $\text{CaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$

2.2.2.1. Układ $\text{CaO-Fe}_2\text{O}_3$

2.2.2.2. Układ $\text{CaO-Fe}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$

2.2.3. Układ $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$

2.2.4. Układ $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$

2.2.4.1. Podukład $\text{CaO-C}_2\text{S-C}_{12}\text{A}_7\text{-C}_2\text{F}$

2.2.4.2. Wpływ MgO

2.2.5. Odstępstwa od stanu równowagi w procesie klinkieryzacji

2.3. Przebieg procesu klinkieryzacji w mieszaninach przemysłowych

2.3.1. Modyfikacja procesu klinkieryzacji w obecności mineralizatorów

2.3.1.1. Wpływ fluoru na proces klinkieryzacji

2.3.1.2. Wpływ chloru na proces klinkieryzacji

2.3.1.3. Alkalie w procesie klinkieryzacji

2.3.1.4. Siarka w procesie klinkieryzacji

2.3.1.5. Fosfor w procesie klinkieryzacji

2.3.2. Proces klinkieryzacji w piecu obrotowym

2.4. Termochemia procesu klinkieryzacji

2.5. Skład fazowy cementów portlandzkich

2.5.1. Krzemian trójwapniowy i faza alitu

2.5.2. Krzemian dwuwapniowy i faza belitu

2.5.3. $\text{Ca}_3\text{Al}_2\text{O}_6$ i faza glinianowa w klinkierze

2.5.4. Faza ferrytowa

2.5.5. Fazy występujące w małych ilościach

2.5.5.2. Peryklaz

2.5.5.3. Alkalie w klinkierze

2.5.5.4. Szkło

2.5.5.5. Domieszki
2.5.6. Metody badania fazowego składu klinkieru
Literatura

3. Hydratacja faz klinkierowych

3.1. Wstęp
3.2. Hydratacja krzemianów
3.2.1. Hydratacja krzemianu trójwapniowego
3.2.2. Hydratacja krzemianu dwuwapniowego
3.2.3. Faza C–S–H
3.3. Hydratacja glinianów wapnia
3.3.1. Układ $\text{CaO-Al}_2\text{O}_3\text{-H}_2\text{O}$
3.3.2. Uwodnione siarczanogliniany wapnia i inne gliniany złożone
3.3.3. Hydratacja C3A
3.3.4. Hydratacja C3A w obecności gipsu
3.3.5. Hydratacja różnych form polimorficznych C3A
3.4. Hydratacja fazy ferrytowej
3.5. Hydraty występujące w małych ilościach w zaczynie
3.6. Ciepło twardnienia
Literatura

4. Hydratacja cementu

4.1. Hydratacja cementu w temperaturze pokojowej
4.1.1. Skład fazowy zaczynu
4.1.2. Rola gipsu w hydratacji i zakłócenia w procesie wiązania
4.1.3. Wpływ niektórych związków na proces hydratacji cementu
4.1.4. Dodatki ułatwiające mielenie
4.1.5. Reduktory chromu
4.2. Hydratacja cementu w warunkach hydrotermalnych
4.2.1. Fazy występujące w układzie $\text{CaO-SiO}_2\text{-H}_2\text{O}$
4.2.2. Warunki powstawania i struktury wybranych faz
4.2.3. Skład fazowy cementu ulegającego hydratacji w warunkach hydrotermalnych
Literatura

5. Właściwości zaczynu

5.1. Reologiczne właściwości zaczynu
5.2. Mikrostruktura zaczynu a jego wytrzymałość
5.3. Odkształcenia zaczynu
5.3.1. Zmiany objętości plastycznego zaczynu
5.3.2. Skurcz suszenia
5.3.3. Zmiany objętości betonu
5.3.4. Pełzanie
5.3.5. Przepuszczalność zaczynu
Literatura

6. Właściwości betonu

- 6.1. Wpływ zaczynu na właściwości betonu
- 6.2. Wiązanie zaczynu z kruszywem
- 6.3. Wiązanie zaczynu ze zbrojeniem
- 6.4. Korozja betonu
 - 6.4.1. Reakcje zaczynu z kruszywem
 - 6.4.2. Kruszywa węglanowe
 - 6.4.3. Opóźnione powstawanie ettringitu
 - 6.4.4. Korozja betonu w roztworach chlorków
 - 6.4.5. Korozja siarczanowa
 - 6.4.6. Korozja w wodzie morskiej
 - 6.4.7. Różne środowiska korozyjne
 - 6.4.8. Karbonatyzacja betonu
 - 6.4.9. Wody miękkie
 - 6.4.10. Działanie mrozu na beton
 - 6.4.11. Korozja zbrojenia w betonie
- 6.5. Wykwity na betonie
- 6.6. Dodatki modyfikujące właściwości zaczynu i betonu
 - 6.6.1. Upłynnacze (plastyfikatory)
 - 6.6.2. Superplastyfikatory
 - 6.6.3. Domieszki przeciwskurczowe
 - 6.6.4. Domieszki napowietrzające
 - 6.6.5. Domieszki zmniejszające przepuszczalność
 - 6.6.6. Domieszki modyfikujące lepkość
- 6.7. Skład minerały i chemiczny kruszyw

Literatura

7. Dodatki do cementu

- 7.1. Klasyfikacja dodatków
- 7.2. Żużle hutnicze
- 7.3. Cementy żużlowe
- 7.4. Popioły lotne
- 7.5. Cementy z dodatkiem popiołów
- 7.6. Pyły krzemionkowe
- 7.7. Wypełniacze
- 7.8. Metakaolinit

Literatura

8. Hydratacja cementów z dodatkami

- 8.1. Hydratacja żużła
- 8.2. Hydratacja popiołów

Literatura

9. Cementy specjalne

- 9.1. Cement glinowy
 - 9.2. Cement biały i cementy kolorowe
 - 9.3. Cementy ekspansywne
 - 9.4. Cementy szybkotwardniejące i szybkowiążące
 - 9.5. Cementy o małym zużyciu energii
 - 9.5.1. Cementy alinitowe
 - 9.6. Cement wiertniczy
 - 9.7. Cement Sorela
 - 9.7. Zaczyny o bardzo dużej wytrzymałości
- Literatura

10. Nowe rodzaje betonów

- 10.1. Wstęp
 - 10.2. Betony wysokowartościowe
 - 10.3. Betony samozagęszczające się
 - 10.4. Betony z proszków reaktywnych
 - 10.5. Betony polimerowo-cementowe
- Literatura

11. Skorowidz