

SPIS TREŚCI:

Od Autorów 9

Wstęp 13

1. Rodzaje betonów komórkowych – ogólny podział 15

2. Procesy technologiczne i podstawowe operacje przy wytwarzaniu autoklawizowanego betonu komórkowego 17

2.1. Informacje ogólne 7

2.2. Rozwój produkcji betonów komórkowych na świecie 17

2.2.1. Technologie produkcji 17

2.2.2. Rozwój asortymentowy 23

2.3. Rozwój produkcji betonów komórkowych w Polsce 25

2.3.1. Technologie produkcji i rozwój asortymentowy 25

2.4. Kierunki rozwoju współczesnych technologii 38

Literatura do rozdziałów 1 i 2 39

3. Surowce do produkcji betonu komórkowego 41

3.1. Spoiwa 41

3.1.1. Informacje ogólne 41

3.1.2. Dobór spoiwa do produkcji betonu komórkowego 42

3.1.3. Cement 44

3.1.4. Wapno palone 58

3.1.5. Surowce siarczanowe 65

Literatura do p. 3.1 71

3.2. Kruszywa (wypełniacze) 75

3.2.1. Dobór kruszywa do produkcji betonu komórkowego 75

3.2.2. Wpływ cech fizykochemicznych kruszyw na proces technologiczny i właściwości betonu komórkowego 76

3.2.3. Popioły lotne 79

3.2.4. Piaski 98

3.2.5. Inne kruszywa 102

3.3. Środki porotwórcze 102

3.3.1. Informacje ogólne 102

3.3.2. Wymagania 103

3.3.3. Wpływ środków porotwórczych na proces technologiczny i właściwości ABK 105

3.4. Środki powierzchniowo czynne (detergenty) 107

3.4.1. Rodzaje środków powierzchniowo czynnych 107

3.4.2. Wymagania 107

3.4.3. Wpływ na proces technologiczny i właściwości ABK 108

3.5. Domieszki i dodatki w tym materiały zmiennofazowe do modyfikacji betonu komórkowego 108

3.6. Woda 111

Literatura do p. 3.2–3.6 113

4. Wytwarzanie betonu komórkowego 119

4.1. Informacje ogólne 119

4.2. Procesy fizykochemiczne oraz skład fazowy przy wytwarzaniu autoklawizowanego betonu komórkowego 121

4.2.1. Przygotowanie i mieszanie składników 122

4.2.2. Wyrastanie mieszanki betonowej 123

4.2.3. Dojrzewanie 124

4.2.4. Autoklawizacja 125

4.2.5. Wpływ dodatku surowców siarczanowych na kształtowanie składu fazowego i mikrostruktury ABK wykonanego wg technologii piaskowej 134

4.2.6. Wpływ składu fazowego ABK na jego właściwości 137

Literatura do p. 4.2 138

4.3. Wytwarzanie ABK wg technologii opracowanych w Polsce 140

4.3.1. Rodzaje technologii 140

4.3.2. Ustalanie składu wyjściowego masy zarobowej betonu komórkowego 154

- 4.3.2.1. Uziarnienie spoiw i kruszyw 154
- 4.3.2.2. Określenie ilości spoiwa i kruszywa 157
- 4.3.2.3. Określenie ilości środka porotwórczego 159
- 4.3.2.4. Określenie ilości wody 161
- 4.3.2.5. Ustalanie receptur produkcyjnych 163
- 4.3.3. Wykonywanie betonu komórkowego 166
 - 4.3.3.1. Przygotowanie półproduktów 166
 - 4.3.3.2. Przygotowanie zarobu 171
 - 4.3.3.3. Formowanie 173
 - 4.3.3.4. Warunki wstępnego dojrzewania masy 175
 - 4.3.3.5. Krojenie masy 177
 - 4.3.3.6. Warunki przebywania wyrobów przed autoklawizacją 179
- 4.3.4. Wykonywanie elementów zbrojonych 180
 - 4.3.4.1. Informacje ogólne 180
 - 4.3.4.2. Zbrojenie betonu komórkowego 180
 - 4.3.4.3. Ochrona antykorozyjna zbrojenia 181
 - 4.3.4.4. Nowe sposoby zbrojenia 182
 - 4.3.4.5. Proces wytwarzania elementów zbrojonych 182
- 4.3.5. Hydrotermalna obróbka betonu komórkowego – autoklawizacja 183
 - 4.3.5.1. Informacje ogólne 183
 - 4.3.5.2. Metody obróbki hydrotermalnej 184
 - 4.3.5.3. Podstawowe zjawiska fizyczne i fizykochemiczne w procesie obróbki hydrotermalnej 185
 - 4.3.5.4. Ustalenie optymalnych reżimów obróbki hydrotermalnej (autoklawizacji) 190
- 4.3.6. Składowanie i transport elementów po autoklawizacji 192
 - 4.3.6.1. Elementy drobnowymiarowe 192
 - 4.3.6.2. Elementy średnio- i wielkowymiarowe zbrojone 192
- 4.3.7. Wykonywanie elementów scalonych 193
- Literatura do p. 4.3 195

5. Wady i uszkodzenia elementów z ABK 199

- 5.1. Rodzaje wad i uszkodzeń 199
- 5.2. Przyczyny powstawania wad produkcyjnych wyrobów 200
- Literatura do rozdz. 5 203

6. Kontrola i badania 205

- 6.1. Surowce i półprodukty 205
- 6.2. Masa zarobowa 206
- 6.3. Gotowe wyroby 209
- Literatura do rozdz. 6 210

7. Właściwości betonu komórkowego 211

- 7.1. Gęstość 211
- 7.2. Wytrzymałość 212
 - 7.2.1. Wytrzymałość na ściskanie 212
 - 7.2.2. Wytrzymałość na rozciąganie 214
 - 7.2.3. Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu 215
- 7.3. Współczynnik odkształcalności podłużnej 215
- 7.4. Porowatość 215
- 7.5. Ciepło właściwe 222
- 7.6. Właściwości cieplne 223
- 7.7. Akumulacja ciepła i dyfuzja pary wodnej 227
- 7.8. Absorpcja wody 231
- 7.9. Trwałość 231
- 7.10. Skurcz 233
- 7.11. Odporność na szkodliwe wpływy zewnętrzne (wilgoć, bakterie, grzyby i pleśnie) 235
 - 7.11.1. Podciąganie kapilarne wody 235
 - 7.11.2. Czas wysychania świeżych murów 235
 - 7.11.3. Wysychanie silnie zawilgoconych ścian 236

- 7.11.4. Odporność na bakterie, pleśnie, grzyby 239
- 7.11.5. Działanie zanieczyszczonego środowiska 240
- 7.12. Wykwity na betonie 242
- 7.13. Naturalna promieniotwórczość 243
- 7.14. Stężenie metali ciężkich, wymywalność, immobilizacja 250
- 7.15. Odporność ogniowa 254
- Literatura do rozdz. 7 256

8. Wyroby z betonu komórkowego 261

- 8.1. Elementy drobnowymiarowe 261
 - 8.1.1. Gęstość 263
 - 8.1.2. Wytrzymałość na ściskanie 264
 - 8.1.3. Wytrzymałość spoiny na ścinanie 265
 - 8.1.4. Wytrzymałość spoiny na zginanie 265
 - 8.1.5. Wymiary i odchyłki 266
 - 8.1.6. Płaskość powierzchni wspornych 266
 - 8.1.7. Równoległość powierzchni wspornych 267
 - Literatura do p. 8.1.1–8.1.7 267
 - 8.1.8. Właściwości akustyczne 268
 - Literatura do p. 8.1.8 290
 - 8.1.9. Zachowanie się betonu komórkowego w warunkach pożarowych 291
 - 8.1.9.1. Przepisy dotyczące bezpieczeństwa pożarowego obiektów budowlanych, kryteria oceny i wymagania 291
 - 8.1.9.2. Reakcja na ogień autoklawizowanego betonu komórkowego 297
 - 8.1.9.3. Badania odporności ogniowej ścian z elementów murowych z autoklawizowanego betonu komórkowego 298
 - 8.1.9.4. Zjawiska zachodzące w betonie komórkowym pod wpływem wysokich temperatur 302
 - Literatura do p. 8.1.9. 304
- 8.2. Elementy zbrojone 306
 - 8.2.1. Właściwości i wymagania materiałów składowych prefabrykatów z ABK 307
 - 8.2.1.1. Parametry autoklawizowanego betonu komórkowego 307
 - 8.2.1.2. Zbrojenie 314
 - 8.2.2. Właściwości i wymagania dotyczące elementów prefabrykowanych 315
 - 8.2.2.1. Nośność 315
 - 8.2.2.2. Wymiary i tolerancje 316
 - 8.2.2.3. Odporność ogniowa elementów zbrojonych 316
 - Literatura do p. 8.2 319

9. Zastosowanie wyrobów z betonu komórkowego 321

- 9.1. Możliwości zastosowania wyrobów z ABK w różnych rodzajach budownictwa 322
- 9.2. Podstawowe informacje o projektowaniu z betonu komórkowego 329
- 9.3. Rozwiązania budynków ze ścianami z ABK 338
 - 9.3.1. Zasady wykonywania ścian zewnętrznych i wewnętrznych oraz technologia montażu w różnych rodzajach budownictwa 345
 - 9.3.2. Osadzenie stolarki okiennej i drzwiowej 351
 - 9.3.3. Instalacje w budynkach 352
 - 9.3.4. Wykańczanie ścian zewnętrznych i wewnętrznych 352
- 9.4. Trwałość budynków z ABK 354
- 9.5. Błędy w budowie i eksploatacji domów z ABK 356
- Literatura do rozdz. 9 360
- Słownik pojęć i terminów 363