

Spis treści

| | |
|--|----|
| Spis oznaczeń | 9 |
| 1. Słowo wstępne | 15 |
| 2. Wprowadzenie w problematykę zjawiska kolmatacji | 17 |
| 3. Równania bilansu–transportu | 25 |
| 3.1. Wprowadzenie | 25 |
| 3.2. Równanie bilansu–transportu dla przepływu przez dowolnie zmienną powierzchnię $F_c(s)$ | 28 |
| 3.2.1. Równanie bilansu–transportu dla przypadku przepływu liniowego | 32 |
| 3.2.2. Równanie bilansu–transportu dla przypadku przepływu radialnego | 33 |
| 3.3. Wyprowadzenie równania bilansu–transportu w geometrii radialnej | 33 |
| 3.4. Pewne szczególne postacie równania bilansu–transportu | 37 |
| 4. Kinetyki procesu kolmatacji | 40 |
| 4.1. Wstęp | 40 |
| 4.2. Kinetyka zerowa | 41 |
| 4.3. Kinetyka pierwsza | 44 |
| 4.4. Kinetyka druga | 47 |
| 4.5. Kinetyka trzecia | 51 |
| 4.6. Kinetyka czwarta | 57 |
| 5. Równanie ruchu | 61 |
| 6. Całki układów równań bilansu–transportu i kinetyki procesu kolmatacji – uzyskane dla ośrodków jednorodnych | 67 |
| 6.1. Wstęp | 67 |
| 6.2. Rozwiązanie z kinetyką „zerową” | 69 |

| | |
|---|------------|
| 6.3. Rozwiązania z kinetyką pierwszą | 72 |
| 6.3.1. Rozwiązanie układu równań (3.46) i (4.3) | 72 |
| 6.3.2. Rozwiązanie układu równań (3.43) i (4.3) | 78 |
| 6.3.3. Rozwiązanie układu równań (3.48) i (4.3) | 82 |
| 6.3.3.1. Wyznaczenie długości wymiennika masy L | 84 |
| 6.4. Rozwiązania z kinetyką drugą | 84 |
| 6.4.1. Rozwiązanie układu równań (3.47) i (4.7) | 84 |
| 6.4.2. Rozwiązanie układu równań (3.38) i (4.7) | 89 |
| 6.5. Rozwiązania z kinetyką trzecią | 92 |
| 6.5.1. Rozwiązanie układu równań (3.47) i (4.12) | 92 |
| 6.5.2. Rozwiązanie układu równań (3.43) i (4.12) | 97 |
| 7. Całki układów równań bilansu–transportu i kinetyki | |
| procesu kolmatacji – uzyskane dla ośrodków niejednorodnych | 101 |
| 7.1. Wstęp | 101 |
| 7.2. Rozwiązania z kinetyką pierwszą | 105 |
| 7.2.1. Rozwiązanie układu równań (7.8) i (7.1) | 105 |
| 7.2.2. Rozwiązanie układu równań (7.6) i (7.1) | 111 |
| 7.2.3. Rozwiązanie układu równań (7.7) i (7.1) | 114 |
| 7.3. Rozwiązania z kinetyką drugą | 116 |
| 7.3.1. Rozwiązanie układu równań (7.8) i (7.2) | |
| ze względu na funkcje P i N | 116 |
| 7.3.2. Rozwiązanie układu równań (7.6) i (7.2) | |
| ze względu na funkcje ε i N | 120 |
| 7.3.3. Rozwiązanie układu równań (7.7) i (7.2) | 124 |
| 7.4. Rozwiązania z kinetyką trzecią | 126 |
| 7.4.1. Rozwiązanie układu równań (7.8) i (7.3) | 126 |
| 7.4.2. Rozwiązanie układu równań (7.7) i (7.3) | 130 |
| 7.4.3. Rozwiązanie układu równań (7.8/7.90) i (7.89) | 133 |
| 7.5. O możliwości zastąpienia niejednorodności kolmatacyjnej | |
| niejednorodnością pola prędkości | 137 |
| 8. Rozkłady ciśnienia przy przepływach z kolmatacją | 142 |
| 8.1. Wstęp | 142 |
| 8.2. Równanie ruchu z kolmatacją i kinetyką trzecią | 143 |
| 8.3. Całki równania ruchu z kolmatacją i kinetyką trzecią | 145 |
| 8.3.1. Pierwsze rozwiązanie – rozkłady ciśnienia | |
| przy przepływach bez kolmatacji | 146 |
| 8.3.2. Drugie rozwiązanie – rozkłady ciśnienia | |
| przy przepływach z kolmatacją realizowanych z dowolnym, | |
| znanym, w tym stałym, jednostkowym wydatkiem przepływu q | 149 |

| | |
|---|------------|
| 8.3.3. Trzecie rozwiązanie – rozkłady ciśnienia przy przepływach z kolmatacją realizowanych ze znaną różnicą ciśnień | 154 |
| 8.4. Równanie ruchu z kolmatacją i kinetyką drugą | 164 |
| 8.5. Całki równania ruchu z kolmatacją i kinetyką drugą | 166 |
| 8.5.1. Pierwsze rozwiązanie – rozkłady ciśnienia przy przepływie bez kolmatacji | 167 |
| 8.5.2. Drugie rozwiązanie – rozkłady ciśnienia przy przepływach z kolmatacją realizowanych z dowolnym, znanym, w tym stałym jednostkowym wydatkiem przepływu q | 168 |
| 8.5.3. Trzecie rozwiązanie – rozkłady ciśnienia przy przepływach z kolmatacją realizowanych ze znaną różnicą ciśnień | 169 |
| 8.6. Równanie ruchu z kolmatacją i kinetyką pierwszą | 172 |
| 8.7. Całki równania ruchu z kolmatacją i kinetyką pierwszą | 174 |
| 8.7.1. Pierwsze rozwiązanie – rozkłady ciśnienia przy przepływach bez kolmatacji | 174 |
| 8.7.2. Drugie rozwiązanie – rozkłady ciśnienia przy przepływach z kolmatacją realizowanych z dowolnym, znanym, w tym stałym, jednostkowym wydatkiem przepływu q | 175 |
| 8.7.3. Trzecie rozwiązanie – rozkłady ciśnienia przy przepływach z kolmatacją realizowanych ze znaną różnicą ciśnień | 176 |
| 8.8. Równanie ruchu z kolmatacją i jego rozwiązania przy założeniu niejednorodności obejmującej oprócz współczynników $\alpha_{03}(x)$ i $\alpha(x)$ także $\varepsilon_0(x)$ oraz $\beta(x)$ | 177 |
| 9. Opisy rozkładów ciśnienia przy przepływach z kolmatacją z uwzględnieniem przesuwającego się czoła fali kolmatanta | 181 |
| 9.1. Wstęp | 181 |
| 9.2. Równanie ruchu z kolmatacją i jego całki | 182 |
| 9.2.1. Pierwsze rozwiązanie – rozkład ciśnienia przy przepływie bez kolmatacji | 182 |
| 9.2.2. Drugie rozwiązanie – rozkłady ciśnienia przy przepływach z kolmatacją realizowanych z dowolnym, znanym, w tym stałym, jednostkowym wydatkiem przepływu q | 184 |
| 9.2.3. Trzecie rozwiązanie. Rozkłady ciśnienia przy przepływach z kolmatacją realizowanych ze stałą różnicą ciśnień | 186 |
| 9.3. Przybliżone wzory na rozkłady ciśnienia uzyskane dla kinetyki pierwszej | 191 |

| | |
|--|-----|
| 10. Przepływy z kolmatacją realizowane w geometrii radialnej w kierunku zgodnym z orientacją promienia r | 196 |
| 10.1. Wstęp | 196 |
| 10.2. Rozwiązania wymienionych układów równań bilansu–transportu i kolejnych kinetyk procesu kolmatacji | 198 |
| 10.3. Wpływ procesu kolmatacji na rozkład ciśnienia $h(r, t)$ i zmienność wydatku przepływu $q(t)$ | 205 |
| 11. Przepływy z kolmatacją realizowane w geometrii radialnej w kierunku przeciwnym do kierunku promienia | 211 |
| 11.1. Wstęp | 211 |
| 11.2. Rozwiązania wymienionych układów równań bilansu–transportu i kolejnej kinetyki procesu kolmatacji | 212 |
| 11.3. Opis wpływu procesu kolmatacji na rozkład ciśnienia $h(r, t)$ i zmienność wydatku $q(t)$ w przyjętej konfiguracji przepływu | 219 |
| 11.3.1. Rozkład ciśnienia $h(r, t)$ obserwowany przy zadanym wydatku przepływu $q(t)$ | 220 |
| 11.3.2. Rozkład ciśnienia $h(r, t)$ obserwowany przy przepływie realizowanym z zadaną różnicą ciśnień | 221 |
| 12. Przepływy radialne z kolmatacją przez niejednorodne ośrodki porowate/wymienniki masy | 225 |
| 12.1. Wstęp | 225 |
| 12.2. Wyznaczenie funkcji rozkładu porowatości $\epsilon(r, t)$ i koncentracji $P(r, t)$, przy przepływach jak w tytule rozdziału | 225 |
| 12.3. Wyznaczenie funkcji rozkładu wysokości ciśnienia $h(r, t)$ i jednostkowego wydatku $q(t)$ | 228 |
| 13. Pewien model procesu kolmatacji masowo-objętościowej | 232 |
| 13.1. Wstęp | 232 |
| 13.2. Wyznaczanie rozkładu kolmatanta osadzonego w ośrodku porowatym w tzw. pierwszym etapie procesu | 233 |
| 13.3. Teoretyczny opis przebiegu procesu kolmatacji objętościowej | 238 |
| 13.4. Określenie rozkładu ciśnienia w ośrodku porowatym w trakcie przebiegu drugiego etapu procesu | 240 |
| 14. Opis procesu kolmatacji masowo-objętościowej w warunkach przepływu radialnego | 245 |
| 14.1. Wstęp | 245 |
| 14.2. Wyznaczenie rozkładu kolmatanta w ośrodku porowatym w trakcie pierwszego etapu procesu | 245 |

| | |
|--|------------|
| 14.3. Rozkład kolmatanta w ośrodku porowatym podczas drugiego etapu procesu | 249 |
| 14.4. Wyznaczenie rozkładu ciśnienia podczas drugiego etapu procesu | 252 |
| 15. Przepływy z kolmatacją zgazowanej cieczy | 254 |
| 15.1. Rozważania wstępne | 254 |
| 15.2. Przepływy z kolmatacją zgazowanej cieczy realizowane w warunkach stałej różnicy ciśnień | 256 |
| 15.3. Przepływy z kolmatacją zgazowanej cieczy realizowane w warunkach stałego wydatku q | 268 |
| 16. Przebiegi zjawiska kolmatacji z nieustalonym warunkiem brzegowym | 274 |
| 16.1. Wstęp | 274 |
| 16.2. Model pierwszy przebiegu zjawiska z nieustalonym warunkiem brzegowym | 274 |
| 16.3. Model drugi przebiegu zjawiska z nieustalonym warunkiem brzegowym | 280 |
| 17. Kilka słów o eksperymentach weryfikujących teorię kolmatacji | 288 |
| Bibliografia | 299 |