

Spis treści

Przedmowa

Wykaz ważniejszych oznaczeń i symboli XI

1. Emisja zanieczyszczeń gazowych i pyłowych

1.1. Zanieczyszczenia emitowane do powietrza atmosferycznego - podstawowe

pojęcia i definicje !

1.2. Źródła emisji zanieczyszczeń powietrza 6

1.3. Klasyfikacja i oddziaływanie substancji emitowanych do powietrza..... 8

1.4. Zanieczyszczenia powstające w procesie spalania paliw 10

1.5. Antropopresja i jej skutki 12

1.6. Wpływ zanieczyszczeń na zdrowie ludzkie 18

2. Ochrona i ocena jakości powietrza atmosferycznego 21

2.1. Instrumenty prawno-administracyjne stosowane w ochronie powietrza

atmosferycznego.. 21

2.2. Ocena jakości powietrza atmosferycznego 24

2.3. Dopuszczalne poziomy zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym.....27

2.4. Podsumowanie....28

3. Podstawowe właściwości gazów 29

3.1. Podstawowe pojęcia i definicje 29

3.2. Ilość substancji i bilans masy oraz zjawisko dyfuzji 33

3.3. Ciśnienie.....35

3.4. Podstawowe równania stanu gazów 38

3.5. Wzory redukcyjne40

3.6. Mieszanki gazów, udziały substancjalne oraz wielkości zastępcze.....41

3.7. Gęstość płynów..44

3.8. Strumień ilości substancji 46

3.9. Lepkość płynów..47

3.10. Ciepło właściwe gazów 49

3.11. Energia układu, entalpia, ilość i strumień ciepła oraz bilans energii.....52

3.12. Gaz wilgotny...55

3.12.2. Mieszanie i chłodzenie strumieni gazów wilgotnych. 62

3.13. Obliczanie parametrów termodynamicznych i składu gazów 64

3.14. Zadania..... 75

4. Charakterystyka aerozoli oraz urządzeń odpylających i odkraplaczy 76

4.1. Opis cząstki aerozolowej 76

4.2. Opis zbioru cząstek 78

4.3. Opory ruchu ośrodka i prędkość opadania cząstek aerozolowych.....	81
4.3.1. Opory ruchu cząstek	82
4.3.2. Prędkość grawitacyjnego opadania cząstek	84
4.4. Podstawowe mechanizmy odpylania kolektorze.....	89
4.4.2. Skuteczność wydzielania cząstek w zespole kolektorów.	—
.....	92
4.5.1. Wielkości charakteryzujące proces odpylania gazu	93
4.5.2. Budowa, zasada działania i charakterystyka techniczno- technologiczna odpylaczy.....	97
4.5.2.1. Odpylacze suche	
4.5.2.2. Odpylacze mokre	
4.5.3. Separacja cieczy ze strumieni gazów	
4.5.4. Zapotrzebowanie na moc w procesach odpylania gazów	120
4.6. Dobór odpylaczy do źródła emisji i wymogów ochrony środowiska.....	120
4.6.1. Kryteria doboru odpylaczy lub zespołu urządzeń odpylających.....	120
4.6.2. Wielostopniowe oczyszczanie gazów	
4.6.3. Podstawowe zasady kojarzenia urządzeń odpylających	I ²³
4.7. Budowa instalacji przeznaczonych do odpylania aerozoli tworzących mieszaniny wybuchowe	
4.7.1. Palność i wybuchowość pyłów i gazów oraz ich klasyfikacja.....	
4.7.2. Strefy zagrożone wybuchem	
4.7.3. Budowa i wyposażenie instalacji odpylających w wykonaniu przeciwybuchowym	132
4.8. Przykłady podstawowych obliczeń procesowych	
4.9. Podsumowanie...	
4.10. Zadania.....	

5. Podstawy teoretyczne obliczania wielkości emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych

5.1. Stężenie i emisja zanieczyszczeń	155
5.2. Sprawność i moc cieplna źródła, zużycie i wartość opałowa paliw.....	160
5.3. Przeliczanie jednostek i stężeń zanieczyszczeń gazowych	164
5.4. Emisja równoważna	165
5.5. Ocena procesów technologicznych pod względem toksyczności i kosztowym.....	166
5.6. Przybliżone wzory do obliczania unosu i stężenia zanieczyszczeń gazowych	167
5.7. Przybliżone wzory użytkowe do obliczania wskaźników unosu i emisji zanieczyszczeń	169
5.8. Zapotrzebowanie na powietrze i objętość spalin	

powstających przy spalaniu paliwa ...	171
5.8.1.Zapotrzebowanie na powietrze oraz ilość i skład spalin	172
5.8.2.Przybliżone i uproszczone wzory użytkowe do obliczania ilości zapotrzebowania na powietrze i ilości powstających spalin	178
5.8.3.Podstawowe zależności stosowane przy pomiarach emisji pyłów metodą ekstrakcyjną	Igi
5.9.Porównywalność emisji i stężenia zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery	184
5.10.Emisja dopuszczalna i wymagany stopień redukcji zanieczyszczeń.....	186
5.11.Obliczanie emisji i imisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych.....	188
5.12.Podsumowanie...	209
5.13.Zadania.....	210

6. Podstawy matematyczne wskaźnikowej metody obliczania emisji zanieczyszczeń gazowych powstających przy spalaniu paliw

	211
6.1.Podstawowe zależności matematyczne wskaźnikowej metody obliczania emisji zanieczyszczeń gazowych powstających przy spalaniu paliw.....	212
6.1.1.Instalacje technologiczne wyposażone w urządzenia oczyszczające gazy odlotowe.....	212
6.1.2.Instalacje technologiczne niewyposażone w urządzenia oczyszczające gazy odlotowe...	215
6.1.3.Dobór wskaźników emisji i unosu zanieczyszczeń	218
6.2.Wyznaczanie wskaźników emisji i unosu	219
6.3.Względna emisja zanieczyszczeń gazowych i pyłowych	219
6.4.Ocena poziomu emisji zanieczyszczeń na podstawie zużycia energii elektrycznej ...	222
6.5.Obliczanie emisji ditlenku węgla w celu sporządzenia raportu z działania instalacji nieobjętych Wspólnotowym Systemem Handlu Uprawnieniami do Emisji Gazów Ciepłarnianych	223
6.6. Zastosowanie metody wskaźnikowej do obliczania emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych powstających przy spalaniu paliw	224
6.7.Podsumowanie....	239
6.8.Zadania.....	239

7. Wskaźnikowe i standardowe metody obliczania emisji zanieczyszczeń powstających przy różnego typu operacjach i procesach technologicznych

	241
7.1.Emisja lotnych związków organicznych (LZO)	241
7.1.1.Podstawowe definicje i zależności matematyczne	241

7.1.2.Ocena poziomu emisji zanieczyszczeń przy wykonywaniu powłok malarskich...	245
7.1.3.Obliczanie emisji zanieczyszczeń ze stacji benzynowych	248
7.2.Emisja zanieczyszczeń z instalacji do produkcji i obróbki metali żelaznych....	252
7.3.Obliczanie emisji zanieczyszczeń z procesów spawania metali.....	253
7.4.Ocena poziomu emisji występującej w procesach galwanicznych.....	254
7.5.Emisja pyłu występująca podczas przeładunku mączki dolomitowej.....	255
7.6.Emisja zanieczyszczeń występująca podczas produkcji mas bitumicznych.....	256
7.7.Ocena poziomu emisji zanieczyszczeń ze środków transportu drogowego.....	257
7.8.Emisja zanieczyszczeń z lokomotyw, statków morskich i powietrznych.....	258
7.9.Ocena uciążliwości zapachowej odorów	258
7.10.Emisja zanieczyszczeń podczas hodowli krów	261
7.11.Emisja zanieczyszczeń z ferm hodowli brojlerów kurzych	262
7.12.Emisja zanieczyszczeń z powierzchni gleb rolnych	264
7.13.Ocena emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych z indywidualnych obiektów mieszkaniowych	264
7.14.Przykłady obliczania emisji zanieczyszczeń powstających podczas różnego rodzaju procesów i operacji technologicznych	
7.15.Podsumowanie...	
7.16.Zadania.....	

8. Obliczanie ilości zanieczyszczeń uwolnionych do powietrza z instalacji objętych unijnym systemem handlu uprawnieniami do emisji zanieczyszczeń

8.1. Podstawowe pojęcia, zależności i wymogi obowiązujące przy obliczaniu emisji	
8.2.Obliczanie emisji ditlenku węgla z procesów spalania paliw	
8.3. Obliczanie emisji ditlenku węgla z procesów spalania gazów na wylocie z komina. . .	
8.4.Wprowadzenie do zagadnienia obliczania emisji ditlenku węgla z procesów technologicznych	
8.5.Przykład obliczania emisji ditlenku węgla dla potrzeb sporządzenia raportu do KOBiZE.....	
8.6.Podsumowanie...	

9. Sterowanie efektywnością eksploatacyjną urządzeń oczyszczających gazy odlotowe oraz poziomem emisji zanieczyszczeń.....

- 9.1.Efektywność eksploatacyjna urządzeń oczyszczających gazy odlotowe.....
- 9.2.Sozologiczny warunek eksploatacji urządzeń oczyszczających gazy odlotowe.....
- 9.3.Stany eksploatacyjne urządzeń oczyszczających gazy odlotowe.....
- 9.4.Zależność poziomu emisji pyłu od stopnia efektywności eksploatacji urządzeń
- 9.5.Dobór podstawowych parametrów eksploatacji odpylaczy
- 9.6.Podsumowanie...
- 9.7.Zadania.....

10.Aerodynamika gazów odlotowych

- 10.1.Rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń gazowych
 - 10.1.1.Wyniesienie gazów odlotowych
 - 10.1.2.Średnica równoważna emitora
 - 10.1.3.Prędkość wiatru
 - 10.2.Przebieg zmian stężenia zanieczyszczeń w atmosferze
 - 10.2.1.Rozpraszanie zanieczyszczeń w powietrzu
 - 10.2.2.Najwyższe stężenia maksymalne substancji w powietrzu
 - 10.2.3.Formuły stosowane do obliczania stężenia zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym
 - 10.3.Uproszczony model zanikania zanieczyszczeń gazowych w atmosferze.....
 - 10.4.Zagadnienia obliczeniowe aerodynamiki gazów odlotowych
 - 10.5.Podsumowanie
 - 10.6.Zadania.
- Załącznik. Tabele pomocnicze.