

1. ZADATAK

U bazenu se voda temperature $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ zagrijava s pomoću dugačke vodoravne cijevi promjera $68/76\text{ mm}$. Unutar cijevi kondenzira vodena para, tako da je temperatura *vanjske* površine cijevi $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- Izračunajte koeficijent konvektivnog prijelaza topline na vanjskoj površini cijevi ako voda nastrojava okomito na cijev brzinom $0,5\text{ m/s}$, i toplinski tok koji cijev predaje vodi!
- Ako se taj toplinski tok oslobađa potpunom kondenzacijom suhozasićene vodene pare tlaka $1,8\text{ bar}$ unutar cijevi, koliko (kg/h) kondenzata nastaje?
- Kolika je temperatura unutarnje površine cijevi, ako je cijev čelična, $\lambda_c = 50\text{ W/(m K)}$?
- Ako se nastali kondenzat prigušivanjem ispusti u okoliš tlaka 1 bar , koliko će litara na sat vode ostajati u kapljevitom stanju?

2. ZADATAK

Dvije usporedne stijenke imaju stalne temperature $\vartheta_1 = 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ i $\vartheta_2 = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Toplija ploča ima emisijski faktor $\varepsilon_1 = 0,8$, a hladnija ploča ima crnu površinu. Između tih je ploča tanak zastor, čija je jedna površina idealno zrcalo, a druga površina ima emisijski faktor $0,8$. Kroz oba međuprostora struji zrak temperature $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, a koeficijent konvektivnog prijelaza topline jednak je na svim površinama i iznosi $15\text{ W/(m}^2\text{ K)}$.

Kolika je temperatura zastora? Koliko toplinskog toka treba izvana dovesti tim dvjema pločama (ili odvesti od njih?) i koliko toplinskog toka odnosi zrak iz tog sustava (sve po m^2) u slučaju da je zrcalna površina okrenuta toplijoj ploči?

3. ZADATAK

U izmjenjivaču topline, koji je izveden kao snop od 40 čeličnih cijevi promjera $30/36\text{ mm}$ i duljine 6 m , zagrijava se $20\text{ }000\text{ kg/h}$ vode (koja struji kroz cijevi) od $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ na $75\text{ }^{\circ}\text{C}$. Oko cijevi struji u istom smjeru vruća voda ulazne temperature $120\text{ }^{\circ}\text{C}$. Koeficijent prolaza topline sveden na unutarnju površinu cijevi iznosi $1000\text{ W/(m}^2\text{ K)}$.

- Izračunajte izmjenjivani toplinski tok, maseni protok i izlaznu temperaturu vruće vode!
- Koliko se toplinskog toka izmijeni na jednoj (tamo gdje ulazi voda), a koliko na drugoj polovini površine izmjenjivača? Kolika je derivacija temperature vruće vode po unutarnjoj površini na sredini izmjenjivača?

Raspored temperatura jedne i druge struje skicirati u ϑ, A -dijagramu!

4. ZADATAK

Plin propan (C_3H_8) dostrujava u mješalište s temperaturom $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, a zrak s temperaturom $200\text{ }^{\circ}\text{C}$. Gorivo i zrak se pomiješaju u izoliranom mješalištu i tako pomiješani ulaze u ložište. Izgaranje u ložištu je potpuno s faktorom pretička zraka $\lambda = 1,1$, a cijeli proces teče na okolišnom tlaku 1 bar .

- Ako u mješalište ulazi $5\text{ m}^3/\text{h}$ goriva i odgovarajući protok zraka, izračunajte temperaturu gorive smjese nakon miješanja, a prije ulaska u ložište! Koliko se ukupno (kW) toplinskog toka dobiva pri hlađenju dimnih plinova do $100\text{ }^{\circ}\text{C}$?
- Koliko m^3/h zraka treba dovoditi u mješalište, koliko kilograma na sat vodene pare nastaje izgaranjem i koliki je njen parcijalni tlak u dimnim plinovima?

Miješanje goriva i zraka računati s molarnim toplinskim kapacitetima pri $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, a izgaranje sa srednjim molarnim toplinskim kapacitetima!

1. ZADATAK

U bazenu se voda temperature $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ zagrijava s pomoću dugačke vodoravne cijevi promjera $68/76\text{ mm}$. Unutar cijevi kondenzira vodena para, tako da je temperatura *vanjske* površine cijevi $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- Izračunajte koeficijent konvektivnog prijelaza topline na vanjskoj površini cijevi ako voda nastrojava okomito na cijev brzinom $0,5\text{ m/s}$, i toplinski tok koji cijev predaje vodi!
- Ako se taj toplinski tok oslobađa potpunom kondenzacijom suhozasićene vodene pare tlaka $1,8\text{ bar}$ unutar cijevi, koliko (kg/h) kondenzata nastaje?
- Kolika je temperatura unutarnje površine cijevi, ako je cijev čelična, $\lambda_c = 50\text{ W/(m K)}$?
- Ako se nastali kondenzat prigušivanjem ispusti u okoliš tlaka 1 bar , koliko će litara na sat vode ostajati u kapljevitom stanju?

2. ZADATAK

Dvije usporedne stijenke imaju stalne temperature $\vartheta_1 = 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ i $\vartheta_2 = 50\text{ }^{\circ}\text{C}$. Toplija ploča ima emisijski faktor $\varepsilon_1 = 0,8$, a hladnija ploča ima crnu površinu. Između tih je ploča tanak zastor, čija je jedna površina idealno zrcalo, a druga površina ima emisijski faktor $0,8$. Kroz oba međuprostora struji zrak temperature $10\text{ }^{\circ}\text{C}$, a koeficijent konvektivnog prijelaza topline jednak je na svim površinama i iznosi $15\text{ W/(m}^2\text{ K)}$.

Kolika je temperatura zastora? Koliko toplinskog toka treba izvana dovesti tim dvjema pločama (ili odvesti od njih?) i koliko toplinskog toka odnosi zrak iz tog sustava (sve po m^2) u slučaju da je zrcalna površina okrenuta toplijoj ploči?

3. ZADATAK

U izmjenjivaču topline, koji je izveden kao snop od 40 čeličnih cijevi promjera $30/36\text{ mm}$ i duljine 6 m , zagrijava se $20\text{ }000\text{ kg/h}$ vode (koja struji kroz cijevi) od $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ na $75\text{ }^{\circ}\text{C}$. Oko cijevi struji u istom smjeru vruća voda ulazne temperature $120\text{ }^{\circ}\text{C}$. Koeficijent prolaza topline sveden na unutarnju površinu cijevi iznosi $1000\text{ W/(m}^2\text{ K)}$.

- Izračunajte izmjenjivani toplinski tok, maseni protok i izlaznu temperaturu vruće vode!
- Koliko se toplinskog toka izmijeni na jednoj (tamo gdje ulazi voda), a koliko na drugoj polovini površine izmjenjivača? Kolika je derivacija temperature vruće vode po unutarnjoj površini na sredini izmjenjivača?

Raspored temperatura jedne i druge struje skicirati u ϑ, A -dijagramu!

4. ZADATAK

Plin propan (C_3H_8) dostrujava u mješalište s temperaturom $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, a zrak s temperaturom $200\text{ }^{\circ}\text{C}$. Gorivo i zrak se pomiješaju u izoliranom mješalištu i tako pomiješani ulaze u ložište. Izgaranje u ložištu je potpuno s faktorom pretička zraka $\lambda = 1,1$, a cijeli proces teče na okolišnom tlaku 1 bar .

- Ako u mješalište ulazi $5\text{ m}^3/\text{h}$ goriva i odgovarajući protok zraka, izračunajte temperaturu gorive smjese nakon miješanja, a prije ulaska u ložište! Koliko se ukupno (kW) toplinskog toka dobiva pri hlađenju dimnih plinova do $100\text{ }^{\circ}\text{C}$?
- Koliko m^3/h zraka treba dovoditi u mješalište, koliko kilograma na sat vodene pare nastaje izgaranjem i koliki je njen parcijalni tlak u dimnim plinovima?

Miješanje goriva i zraka računati s molarnim toplinskim kapacitetima pri $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, a izgaranje sa srednjim molarnim toplinskim kapacitetima!