

Feladat-megfogalmazás

Adott egy p_s (bar) üzemi nyomásra dolgozó, óránként V_s (m^3) (beszívási hőmérsékletre vonatkoztatott!) sűrített levegőt előállító, kétfokozatú kompresszor, mely 1 (bar) nyomású és 18 ($^{\circ}C$) hőmérsékletű levegőt szív be. A két fokozat között a sűrített levegőt a kiindulási hőmérsékletére visszahűtik.

- Határozza meg a közbenső hűtő hőátadó felületének nagyságát.
- Hány százalékkal nő vagy csökken a teljesítményszükséglet, ha a hűtővíz mennyisége f -ed részére csökken?

Megfelelő léptékek megválasztásával, milliméterpapíron vagy excel esetleg más digitális eszköz segítségével ábrázolja a kétfokozatú kompresszor indikátor diagramját a méretezési állapot szerinti valamint attól eltérő paraméterekkel.

A számításokhoz a következő adatokat használja fel, illetve a következő feltételezésekkel élhet:

- a kompresszor fordulatszáma 1450 (ford./min),
- a kompressziót jellemző politropikus kitevő mindkét fokozatban 1,27,
- a káros tér mindét fokozatban a lökettérfogat 1,15 %-a,
- a volumetrikus hatásfok mindkét fokozatban 93 %,
- a közbenső hűtőt csőköteges-köpenyes rendszerű párhuzamos ellenáramlású hőcserélőnek tekintse, a sűrített levegő halad a csövekben,
- a hőátadási tényező meghatározásához tételezze fel, hogy a csövek külső átmérője kb. 25 mm, falvastagsága 1,4 mm és kb. 500 mm hosszúságúak, a fal anyagának hővezetési tényezője 47 W/m.K, a víz mértékadó sebessége 0,8 m/s, a levegőé 20 m/s,
- a hűtővíz hőmérséklete méretezési állapotban 12 $^{\circ}C$, hőmérsékletváltozása 10 $^{\circ}C$,
- a levegő és a víz jellemzőit a táblázatokból határozza meg és a nyomásfüggést hanyagolja el.

A számításokhoz hiányzó adatokat a NEPTUN rendszerben kapott azonosító kód alapján az alábbi táblázatból határozhatja meg:

A NEPTUN kód		1 ABC	2 DEF	3 GHI	4 JK	5 LM	6 NO	7 PQ	8 RST	9 UVW	0 XYZ
3. jegye	p_s (bar)	10	12	14	16	18	16	14	12	10	18
6. jegye	V_s (m^3/h)	30	25	20	15	20	25	30	25	20	15
2. jegye	f	5	9	11	15	11	9	5	9	11	15

A feladat kidolgozása során az egyes lépéseket magyarázatokkal kell ellátni, hogy azokból a végzett munka menete követhető legyen. A milliméterpapíron történő ábrázolás alapján leolvasható, illetve szerkesztéssel megállapítható értékeket külön nem kell kiszámítani!

A feladatot A4 méretű lapokon letisztázva, az elkészített diagramokkal együtt kell beadni!

Ha a kidolgozás során segítségre lesz szüksége vagy lehetetlennek tűnő eredményre jut, akkor jelentkezzen a konzultációk valamelyikén!

A víz és a levegő fizikai jellemzőit táblázatok és diagramok segítségével határozza meg!

A feladat beadható:

A feladat beadása a félévi követelményekben közzétett módon és határidőig lehetséges!

A megoldás fő lépései

1. Az első fokozat lökettérfogatának, káros térfogatának és az indikátordiagram megrajzolásához szükséges üzemtani paramétereinek meghatározása.
2. A második fokozat lökettérfogatának, káros térfogatának és az indikátordiagram megrajzolásához szükséges üzemtani paramétereinek meghatározása.
3. A méretezési állapotnak megfelelő indikátordiagram léptékhelyes megrajzolása.
4. A közbenső hűtőben megvalósuló hőátadási tényezők meghatározása, a hőátviteli tényező és az átvindó hőmennyiség meghatározása és a szükséges hőcserélő felület nagyságának kiszámítása.
5. A közbenső hűtőből kilépő sűrített levegő és hűtővíz hőmérsékletének meghatározása a méretezési állapottól eltérő üzemállapotban.
6. A méretezési állapottól eltérő üzemállapotban megvalósuló közbenső nyomás kiszámítása
7. Annak megállapítása, hogy a méretezési állapottól eltérő üzemállapotban a teljesítményszükséglet hány százaléka a méretezési állapotban szükséges értéknek.
8. A méretezési állapottól eltérő üzemállapotnak megfelelő indikátordiagram ábrázolása ugyanazon diagramon, melyen a méretezési állapotnak megfelelő indikátordiagramé található.