

**Тема 6.** Реальний газ. Властивості реальних газів. Водяна пара. Термодинамічні таблиці води і водяної пари.  $P_v$  – ,  $T_s$  – ,  $H_s$  – діаграми водяної пари. Розрахунок термодинамічних процесів водяної пари з допомогою таблиць і  $H_s$  – діаграми. Вологе повітря. Визначення поняття “вологе повітря”. Основні величини, що характеризують стан вологого повітря.  $H_d$  – діаграма вологого повітря. Розрахунок основних процесів вологого повітря в сушарках і сушильних камерах.

### Методичні вказівки

Визначення реального газу. Водяна пара – реальний газ і для розрахунків термодинамічних процесів, що відбуваються з реальним газом в елементах теплових машин, потрібно користуватись відповідними аналітичними залежностями, таблицями термодинамічних властивостей води і водяної пари та  $H_s$  – діаграмою. При роботі з таблицями термодинамічних властивостей води і водяної пари слід пам'ятати, що одним штрихом ( $h'$ ,  $V'$ ,  $s'$ ) позначаються параметри води на лінії насичення, а двома штрихами ( $h''$ ,  $V''$ ,  $s''$ ) параметри сухої насиченої пари при однакових температурах і тисках. В області вологої насиченої пари її параметри визначаються із відповідних аналітичних залежностей або з допомогою  $h_s$  – діаграми. Потрібно знати як залежить температура кипіння води від її тиску. [1. (с. 67-74)], [2. (с. 35-68)], [4. (с. 33-45)]. При вивченні даної теми треба засвоїти поняття відносної вологості та вологовмісту, що широко використовується в техніці.

Відносна вологість повітря показує міру насичення водяними парами вологого повітря при даній температурі, виражається в частках або відсотках і не може приймати значення більше одиниці (100%).

Вологовміст повітря визначає масу водяної пари, що знаходиться у вологому повітрі, суха частина якого рівна 1 кг. Вологовміст виражається в грамах на кілограм.

Цілий ряд практичних задач в області кондиціонування повітря, сушки, вентиляції і опалювання вирішується за допомогою  $h_d$ -діаграми вологого повітря.

При вивченні теми корисно ознайомитись із [1, с. 74-82].

### Запитання для самоперевірки

1. Визначення реального газу.
2. Рівняння станів ідеального газу (Ван-дер-Ваальса, Бертло, Діттерічі).
3. Фазова  $P_v$  –діаграма водяної пари.
4. Що таке волога насичена пара, суха перегріта пара, лінія насичення води (нижня погранична крива), лінія насичення пари (верхня погранична крива), критична точка К.
5. Як визначити параметри водяної пари з допомогою  $h_s$  – діаграми ( $p$ ,  $V$ ,  $t$ ,  $h$ ,  $S$ ,  $X$ ).
6. Визначення степені сухості пари.
7. Що таке теплота пароутворення?
8. Вміти користуватись таблицями термодинамічних властивостей води і водяної пари.
9. Що називається вологим повітрям?
10. Закон Дальтона стосовно вологого повітря.
11. Що називається абсолютною вологістю повітря?
12. Що називається відносною вологістю повітря?
13. Що називається вологовмістом вологого повітря?
14. У яких межах може змінюватися вологовміст?
15. Що називається температурою „мокрого термометра”?
16. Що називається температурою „точки роси”?
17. Як визначається щільність вологого повітря?
18. Теплоємність сухого і вологого повітря.
19. Як визначається ентальпія вологого повітря?

20. Описати  $Hd$  - діаграму вологого повітря і процеси які відбуваються з ним у конвективній сушарці.