



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОЕМКОСТИ ВЛАЖНОГО ВОЗДУХА

(ЧАСТЬ 2)

Цель работы – рассчитать теплоемкость влажного воздуха при заданных параметрах, температуре, давлении и влагосодержании; исследовать влияние параметров влажного воздуха на значение теплоемкости.

- Задание к работе:** 1) набрать текст программы (файл R3U.FOR);
2) отредактировать программу и создать исполняемый файл R3U.EXE;
3) просчитать программу согласно исходным данным (файл R3U.REZ);
4) оформить отчет.

4.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1.1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

Значения теплоемкости $c_{pф}$, полученные в предыдущей работе, справедливы для ограниченного ряда случаев. В частности, они пригодны для расчета процессов конденсации влаги в конденсаторе либо при расчете тепломассообмена в воздушно-испарительных теплообменниках. Это вызвано состоянием жидкости, взвешенной во влажном воздухе. В данных аппаратах жидкость находится в существенно неоднородном (гетерогенном) состоянии в виде крупных капель или пленок жидкости. Такая особенность приводит к тому, что замерзание влаги происходит около нуля градусов Цельсия.

Однако в ряде технических устройств (турбохолодильнике, компрессоре двигателя) взвешенная жидкость близка к однородному (гомогенному) состоянию: она распределена по всему объему воздуха в виде очень мелких капелек. В этом случае процесс замерзания жидкости смещается в область более низких температур, а до этого жидкость находится в так называемом переохлажденном состоянии. Аналогичные условия встречаются и в природе, например в облаках. В связи с изменением кинетики процесса замерзания необходимо внести поправки и в модель расчета $c_{pф}$.

4.1.2. ОСОБЕННОСТИ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ

Для замыкания уравнения теплоемкости $c_{pф}$ в данной работе используется аналогичная по виду функция $A = f(t)$, имеющая другие значения границ интервалов:

$$A = \begin{cases} 0, & \text{если } t > -15 \text{ } ^\circ\text{C}; \\ 0 \dots 1, & \text{если } t = -15 - 40 \text{ } ^\circ\text{C}; \\ 1, & \text{если } t < -40 \text{ } ^\circ\text{C}. \end{cases}$$

В частности, эти условия означают, что при температуре выше $-15 \text{ } ^\circ\text{C}$ льда нет, при температуре ниже $-40 \text{ } ^\circ\text{C}$ вся сконденсировавшаяся влага находится



в виде льда, а в интервале между ними количество льда линейно возрастает от нуля до 100 % всей сконденсировавшейся массы влаги. Причем интервал температур от -15 до -40 °С получен в результате многократного экспериментального наблюдения.

4.1.3. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

В настоящей работе производится расчет обоих вариантов теплоемкостей $c_{рв}$ и $c_{рф}$ при некоторых значениях абсолютного давления P , влагосодержания d и заданном интервале температуры t . В заключение работы строятся графики зависимости $c_{рв}, c_{рф} = f(t)$.

4.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Описание программы, ввод исходных данных и вывод результатов расчета аналогичны приведенному в подразделе 3.2. Полученную зависимость теплоемкости построить на графике работы № 3.

4.3. ТЕКСТ ПРОГРАММЫ (ФАЙЛ R3U.FOR)

Приведен в подразделе 3.3.

4.4. ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Варианты заданий выбираются из таблицы пункта 3.4. В отличие от предыдущей работы расчет выполняется с другим значением вспомогательного ключа IRT. В настоящей работе он выбирается равным $IRT = 2$.