

واحدهای مهندسی-بخش اول

واحدها و تعاریف مهندسی جهت خواص مکانیکی و حرارتی مواد تعریف شده است. مشکلات ناشی از تنوع واحدها منجر به تعیین سیستم آحاد بین المللی شده است. (SI)

در سیستم SI چندین واحد اصلی پایه تعریف شده و بقیه پارامترها از آن مشتق می شوند. در سیستم SI واحد طول: متر، کیلوگرم، واحد زمان: ثانیه و واحد دما: کلوین می باشد. سه مورد اول احتیاج به توضیح بیشتر نداشته و در مورد دما متعاقبا صحبت خواهد شد.

جدول 1، 1، 2 نشان دهنده واحدهای دیگر می باشد که برای افراد با پیش زمینه مهندسی، واحدهای آشنایی می باشند. این مقادیر غالبا با اسم مکتشفین این واحدها نام گذاری شده اند.

Quantity	Name	Symbol	SI base unit	Derived unit
Area	square metre	A	m ²	-
Volume	cubic metre	V	m ³	-
Velocity	metre per second	u	m/s	-
Acceleration	metre per second squared	a	m/s ²	-
Force	newton	N	kg m/s ²	J/m
Energy	joule	J	kg m ² /s ²	N m
Pressure or stress	pascal	Pa	kg m/s ²	N/m ²
Power	watt	W	kg m ² /s ³	J/s

جدول 2.1.1

نامگذاری کمیت ها در سیستم واحد SI

بسیاری از واحدهای دیگر که از واحدهای پایه SI مشتق شده اند و در سیستم های بخار استفاده می شوند، مطابق جدول 2، 1، 2 می باشد.

Quantity	SI base unit	Derived unit
Mass density	kg/m ³	kg/m ³
Specific volume (v_g)	m ³ /kg	m ³ /kg
Specific enthalpy (h)	m ² /s ²	J/kg
Specific heat capacity (c_p)	m ² /s ² K	J/kg K
Specific entropy	m ² /s ² K	J/kg K
Heat flowrate	m ² kg/s ³	J/s or W
Dynamic viscosity	kg/m s	N s/m ²

جدول 2.1.2

جدول 2.1.3 پیشنهادی مورد نیاز را در مضرب دهدهی مختلف، برای پرهیز از استفاده از اعداد بزرگ یا کوچک را برای ما مهیا می سازند:

Multiples			Submultiples		
Factor	Prefix	Symbol	Factor	Prefix	Symbol
10^{12}	tera	T	10^{-3}	milli	m
10^9	giga	G	10^{-6}	micro	μ
10^6	mega	M	10^{-9}	nano	n
10^3	kilo	k	10^{-12}	pico	P

جدول 2.1.3

جدول اختصارات ویژه در جریان بخار:

Symbol	Definition	Unit
q_m	Mass flowrate	kg/s or kg/h
q_v	Volume flowrate	m^3/s
Q_L	Liquid flowrate	l/min
Q_S	Gas flowrate at STP	l/min
Q_F	Gas flowrate actual	l/min
Q_E	Equivalent water flowrate	l/min
D_S	Density of gas at STP	kg/m^3
D_F	Density of gas actual	kg/m^3
P_S	Standard pressure (1.013 bar a)	bar a
P_F	Actual flow pressure	bar a
T_S	Standard temperature	$^{\circ}C$
T_F	Actual flow temperature	$^{\circ}C$

جدول 2.1.4

جدول نمادهای مورد استفاده در واحد بخار و مهندسی:

جدول 2.1.5

Symbol	Definition	Unit
A	Cross sectional area of a conduit, for the operating condition	m ² or mm ²
c _p	Specific heat capacity at constant pressure	kJ/kg °C or kJ/kg K
C _v	Specific heat capacity at constant volume	kJ/m ³ °C or kJ/m ³ K
D	Diameter of the circular cross section of a conduit	m or mm
d	Orifice diameter	m or mm
g	Acceleration due to gravity	9.81 m/s ²
Hz	The unit of frequency (number of cycles per second)	Hz or kHz
J	Joule, the unit of energy	J or kJ
L	Length	m
M	Molar mass of a fluid	kg/mol
N	Newton, the unit of force	N or kN
Pa	Unit of pressure (Pascal)	Pa or kPa
p	Static pressure of a fluid	bar or kPa
Δp	Differential pressure	bar or kPa
m	Fundamental unit of length (metre)	m
m	Mass	kg
ṁ	Mass flowrate	kg/s or kg/h
ṁ _s	Steam mass flowrate	kg/s or kg/h
Q	Quantity of heat	kJ
Q̇	Heat transfer rate	kJ/s (kW)
R	Radius	m or mm
Re _D	Reynolds number referred to diameter D	Dimensionless
s	Fundamental unit of time (second)	
Sr	Strouhal number	Dimensionless
σ	Stress	N/m ²
T _s	Steam temperature	K or °C
T _L	Liquid (or product) temperature	K or °C
ΔT	Temperature difference or change	K or °C
t	Time	s or h
u	Velocity of a fluid	m/s
μ	Dynamic viscosity of a fluid	Pa s or cP
ν	Kinematic viscosity	cSt
ρ	Density of a fluid	kg/m ³
Ṡ	Volume flowrate	m ³ /s or m ³ /h
W	Unit of energy flow (Watt)	W (J/s)
V (vg)	Volume (Specific volume)	m ³ (m ³ /kg)
H (hg)	Enthalpy (Specific enthalpy)	kJ (kJ/kg)
S (sg)	Entropy (Specific entropy)	kJ K (kJ/kg K)
U (ug)	Internal energy (specific internal energy)	kJ (kJ/kg)