данных в эмпирическую формулу имеем: при t=67 y=97,93; при t=78 y=214,55; при t=82 y=285,36.Исходные данные приблизительно равны данным, полученным с применением искомой формулы, но не точны из-за недостаточных десятичных округлений. Таким образом, расчёты можно считать верными. Дальнейшие события подтвердили справедливость данной зависимости.

Полученная формула может спрогнозировать последующее распространение вируса по нашей планете.

УДК 621.921.1

Студ. А. В. Абражей
Науч. рук. доц. А. М. Волк
(кафедра высшей математики, БГТУ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОЩНОСТИ МЕХАНИЧЕСКОЙ МЕШАЛКИ

Перемешивание жидких сред является весьма распространенным в промышленности процессом. Оно используется для приготовления эмульсий, суспензий, растворов и т. д., для интенсификации тепловых, массообменных и химических процессов.

Качество, эффективность перемешивания зависит от конструкции перемешивающего устройства, а также от количества энергии, подведенной к единице объема перемешиваемой среды.

Выполним расчет мощности мотора лопастной мешалкой. Процесс перемешивания вязких жидкостей сводится к задаче внешнего обтекания тел потоком этих жидкостей.

Сила сопротивления F при движении тел в среде определяется зависимостью

$$F = \zeta S \frac{w^2 \rho}{2g}, \qquad (1)$$

где ζ – коэффициент сопротивления среды, зависящий от характера движения тела;S– площадь проекции тела на плоскость перпендикулярную к направлению скорости движения, $м^2$;w– скорость тела в жидкой среде, $м/с$; ρ – плотность среды $кг/м^3$;g– ускорение силы тяжести $м/с^2$.

Выделим элементарную площадку dSлопасти, вращающейся с угловой скоростью n $1/с$.

Скорость элементарной площадки будет

$$w = 2\pi n x. \qquad (2)$$

Находим энергию, затраченную на преодоление сопротивления жидкости

$$dP = wdF = \zeta \frac{w^3 \rho}{2g} dS = \zeta \frac{(2\pi)^3 \rho}{2g} n^3 x^3 h dx. (3)$$

Интегрируя последнюю зависимость по ширине лопасти, получим расчетное количество затраченной энергии

$$P = \int_r^R dP = \zeta \frac{(2\pi)^3 \rho}{2g} n^3 h \frac{R^4 - r^4}{4} = \zeta \frac{\pi^3}{g} \rho n^3 h \left(R^4 - r^4\right). (4)$$

УДК 51-74

Студ. А. В. Барткевич
Науч. рук. доц. И. М. Борковская
(кафедра высшей математики, БГТУ)

ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Применение математических методов при исследовании химических процессов – важная составляющая изучения предмета высшей математики будущими химиками-технологами.

Приведемнекоторые примеры применения дифференциального исчисления к изучению химических процессов.

1). ***Задача о максимуме скорости окисления оксида азота***. Рассмотрим тримолекулярную реакцию

$$2NO + O_2 = 2NO_2.$$

Требуется установить, при каком процентном содержании кислорода в газовой смеси скорость окисления оксида азота будет максимальной. Кинетическое уравнение в условиях практической необратимости сводится к виду

$$v = k(100x^2 - x^3),$$

откуда $x = 200/3$ – точка максимума функции, и поэтому $y = 100 - 200/3 \approx 33,3$ – процентное содержание кислорода, при котором скорость окисления оксида азота будет максимальной.

2). Пусть в газовой смеси, кроме оксида азота и кислорода, содержатся и другие компоненты, не принимающие участия в химической реакции (инертные вещества). Требуется определить, при каком стехиометрическом отношении $y : x$ (x, y – концентрации соответственно NO и O_2), скорость окисления будет максимальной. Показано, скорость окисления оксида азота кислородом максимальна, если кон-