В качестве примера можно привести несколько графических иллюстраций, используемых автором, достаточно простых понятий частных приращений функции двух переменных, а также полного приращения функции двух независимых переменных см. напр.[3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Шпак Ю.А. Microsoft Office 2003. Русская версия. - Киев. Издательство «ЮНИОР», 2005.
2. Ковтанюк Ю.В. Самоучитель CorelDRAW 12. - Киев. Издательство «ЮНИОР», 2005.
3. Тер-Крикоров А.М., Шабунин М.И. Курс математического анализа. – М. Физматлит, 2003.

Сельскохозяйственные науки

НЕСТАЦИОНАРНЫЙ ПРОГРЕВ ЗЕРНОВОГО СЛОЯ

Исаев Ю.М., Гришин О.П., Настин А.А.
Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия
Ульяновск, Россия

Для выбора оптимальных условий сушки зернового материала в устройствах, использующих проволочные винты, необходимо знать распределение температуры в зерновом слое. Рассмотрим слой толщиной δ. Если толщина мала по сравнению с длиной и шириной, то можно считать его неограниченным.

При заданных граничных условиях, когда температура точек поверхностей справа и слева задана. Изменение температуры происходит только в одном направлении *x*, в двух других направлениях температура не изменяется $\left(\partial T/\partial y=0;\partial T/\partial z=0\right)$, следовательно, в пространстве задача является одномерной. Начальное распределение температуры задано $T(x,0)=T_0$. Нагревание происходит за счет разности температур.

Так как задача в пространстве одномерная, то дифференциальное уравнение принимает вид:

$$\frac{\partial T}{\partial \tau}=a\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} \qquad (1)$$

Начальные условия:

$$\text{при } \tau=0; \quad T(x,0)=T_0.\ \ 0<x<\delta \qquad (2)$$

Граничные условия:

$$\text{при } x=0; \quad T(0,\tau)=T_1 \quad x=\delta; \quad T(\delta,\tau)=T_2 \qquad (3)$$

Дифференциальное уравнение совместно с начальными и граничными условиями однозначно формулируют поставленную задачу.

Окончательно решение уравнения (1) запишется

$$T=\frac{T_2-T_1}{\delta}x+T_1+\frac{2}{\pi}\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{k}\left[(-1)^k(T_2-T_0)-(T_1-T_0)\right]\cdot e^{-\frac{ak^2\pi^2}{\delta^2}\tau}\sin\frac{k\pi}{\delta}x \qquad (4)$$

При больших значениях τ уже при $\tau\approx 5$ мин распределение температуры будет почти линейным.

$$T=\frac{T_2-T_1}{\delta}x+T_1. \qquad (5)$$

Так же получено решение при граничных условиях второго рода:

$$x=0; \quad T(0,\tau)=T_1 \quad x=\delta; \quad \left.\frac{\partial T}{\partial x}\right|_{x=\delta}=-q \qquad (6)$$

Технические науки

ВЛИЯНИЕ ЗАБОРНОЙ ЧАСТИ ПРУЖИННОГО ТРАНСПОРТЕРА НА ДВИЖЕНИЕ ЗЕРНОВОГО МАТЕРИАЛА

Воронина М.В., Исаев Ю.М., Семашкин Н.М., Шуреков А.В.
Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. Ульяновск, Россия

Для нормальной работы пружинного транспортера необходимо, чтобы пропускная способность питателя несколько превышала максимальную транспортирующую способность транспортера или была ей равной. Из бункера материал подается через заборную камеру. Конец пружины на участке, равном длине окна этой камеры, захватывает корм и передает его в кожух. Для определения связи длины загрузочного окна и частоты вращения проводили исследования при транспортировке зерна пшеницы вращающейся пружиной диаметром *d*= 32 мм, диаметр проволоки *∂* = 3 мм, диаметр кожуха *D* = 38 мм. Исходя из конструктивных соображений, ширину *h* окна принимали обычно равной 0,8 *D*, а длину *b* = (0,2 …1,8) *S*, где *S* – шаг спирали.

Обозначим производительность перемещаемого материала транспортером через *W*. Из экспериментальных исследований изменение *W* производительности зависит от частоты вращения пружины. Запишем эту зависимость в виде дифференциального уравнения: $dW/d\omega = AW$, где *щ* –относительная частота вращения пружины, $\omega = n/200$. Коэффициент пропорциональности $A=\left(k+1/\omega\right)$. Тогда дифференциальное уравнение примет такой вид:

$$\frac{dW}{d\omega}=\left(k+\frac{1}{\omega}\right)W.$$

Проинтегрировав это уравнение, найдем общее решение:

$$\int\frac{dW}{W}=\int k d\omega+\int\frac{d\omega}{\omega}+\ln C;\quad \ln W = k\omega+\ln\omega+\ln C,$$

или в показательной форме $W = C\omega\, e^{k\omega}$.

Используя результаты экспериментальных исследований, найдем числовые значения, например, для *b*=*S*, коэффициент *k* = – *б* = – 0,145, *C* = 0,45. Анализ теоретических исследований показывает, что рациональным способом повышения производительности *W* транспортирующих устройств с пружинными рабочими органами является увеличение частоты вращения пружины и увеличение длины окна в заборной части кожуха. Однако увеличение производительности *W* с возрастанием частоты вращения увеличивается лишь до определенного момента, после которого она падает. Результаты экспериментального и теоретического исследований движения сыпучего материала в сложных условиях вращения пружинного рабочего органа в кожухе позволяют использовать полученные в работе данные при конструировании устройств и агрегатов для транспортировки различных сельскохозяйственных материалов.

ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА АЭРОДИНАМИКИ

Герасимов С.А.
Южный федеральный университет Ростов-на-Дону, Россия

На рис. 1 изображена установка, предназначенная для достаточно простых и, одновременно, точных измерений силы аэродинамического сопротивления. Смысл проведения таких измерений в настоящее время стал достаточно актуален. В динамическом режиме сила аэродинамического сопротивления [1] существенно отличается от силы сопротивления, соответствующей неизменной скорости среды относительно тела [2]. Вращательное движение, являющееся частным случаем динамического режима, осталось неизученным. Едва ли достаточной является попытка измерить силу аэродинамического сопротивления, действующего на снабженный лопастями маятник Максвелла [3].

После выключения двигателя *D*, позволяющего достичь больших скоростей движения исследуемого тела *B*, угловая скорость со временем изменяется как

$$\omega=\omega_0/(1+\alpha\omega_0 t),\tag{1}$$