

ИССЛЕДОВАНИЕ ОХЛАЖДЕНИЯ ИНДУКЦИОННОЙ ПЕЧИ ВОДОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СРЕДСТВ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

АВТОР РАБОТЫ:

ПЛЯСКИНА У. С.

СТУДЕНТКА 1 КУРСА,
ИВТ

РУКОВОДИТЕЛЬ:

ВЛАСОВА Е. З.

ДОКТОР ПЕДАГОГИЧЕСКИХ НАУК,
ПРОФЕССОР

ВВЕДЕНИЕ

Оглянитесь вокруг, нас окружает столько разной информации. Вы никогда не задумывались, что всё, что нас окружает, является предметом расчётов и каких-либо вычислений?

Информатика, информация, информационные технологии — всё это давно привычные для всех нас слова, которые очень точно характеризуют жизнь современного общества и её потребности.

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня информация является основополагающим ресурсом развития общества, а информационные технологии и системы средством повышения эффективности и производительности работы людей.



ВВЕДЕНИЕ

Использование информационных технологий крайне актуально для сокращения времени, затрачиваемого на вычисление тех, или иных операций, которые компьютер вычислит гораздо быстрее человека.



ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Доказать необходимость использования информационных технологий, с целью облегчения и ускорения решения тех или иных вычислительных задач в разных сферах деятельности, благодаря исследованию охлаждения индукционной печи средствами информационных технологий

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Медная трубка длиной 50 м с наружным диаметром 10 мм и внутренним диаметром 8 мм, является обмоткой индукционной нагревательной печи, и охлаждается проточной водой, проходящей через неё. Ток в обмотке равен 800 А. Температура поступающей воды 20 °С, температура воды на выходе из трубки 40 °С. Удельная теплоемкость воды равна $4.182 \cdot 10^3$ Дж/(кг*°С). Удельное сопротивление меди $1.7 \cdot 10^{-8}$ ом*м. Определить сколько килограммов воды расходуется за 24 ч работы печи для охлаждения индукционной печи.

ИНСТРУМЕНТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПОСТАВЛЕННОЙ ЗАДАЧИ

Для решения данной задачи я буду использовать:

- программную среду разработки PascalABC.NET;
- свободную систему компьютерной алгебры Maxima.

ПОДГОТОВКА ФОРМУЛ

Для решения данной задачи необходимо провести некоторые преобразования в физических формулах, для дальнейшего использования их в средах информационных технологий

ПОДГОТОВКА ФОРМУЛ

За сутки работы индукционной мечи через её обмотку проходит вода массой m . На нагревание этой массы воды от $t^{\circ}1$ до $t^{\circ}2$ понадобится количество теплоты (1):

$$Q_1 = c * m * (t_2^0 - t_1^0) \quad (1)$$

За это время в обмотке выделится количество теплоты (2):

$$Q = I^2 * R * T \quad (2)$$

ПОДГОТОВКА ФОРМУЛ

Принимая, что вся выделившаяся теплота идет на нагревание воды, получаем следующую формулу (3):

$$c * m * (t_2^0 - t_1^0) = I^2 * R * T \quad (3)$$

Сопротивление обмотки определяем по формуле (4):

$$R = \frac{\rho * L}{S_1 - S_2} = \frac{\rho * 4 * L}{\pi * (d_1^2 - d_2^2)} \quad (4)$$

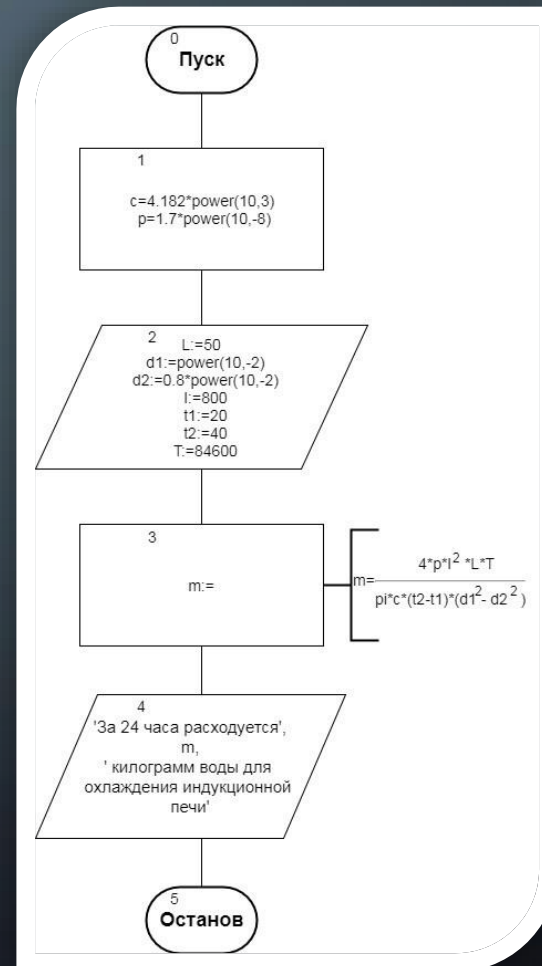
ПОДГОТОВКА ФОРМУЛ

Формула для определения массы воды принимает следующий вид (5):

$$m = \frac{4 \cdot p \cdot l^2 \cdot L \cdot T}{\pi \cdot c \cdot (t_2^0 - t_1^0) \cdot (d_1^2 - d_2^2)} \quad (5)$$

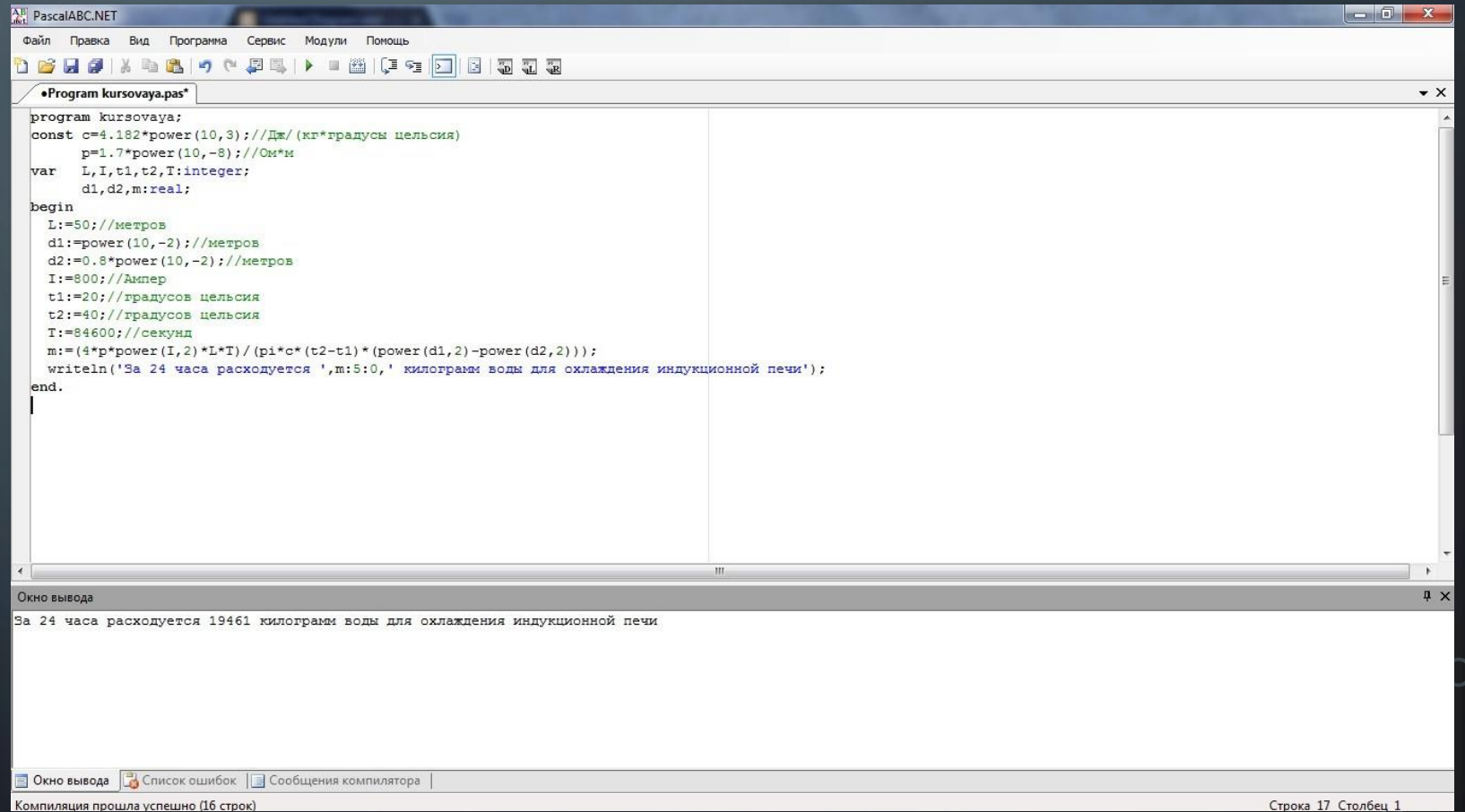
РЕШЕНИЕ ПОСТАВЛЕННОЙ ЗАДАЧИ С ПОМОЩЬЮ PASCALABC.NET

Для вычисления задачи
составим блок-схему:



РЕШЕНИЕ ПОСТАВЛЕННОЙ ЗАДАЧИ С ПОМОЩЬЮ PASCALABC.NET

Для того, чтобы
произвести данные
вычисления,
воспользуемся
программной средой
разработки
PascalABC.NET:



The screenshot displays the PascalABC.NET development environment. The main window shows a Pascal program named 'Program kursovaya.pas'. The code defines constants for thermal capacity and resistance, declares variables for length, current, time, temperature, and mass, and calculates the required mass of water for cooling an inductive furnace over 24 hours. The output window at the bottom shows the result: 'За 24 часа расходуется 19461 килограмм воды для охлаждения индукционной печи'. The status bar at the bottom indicates 'Компиляция прошла успешно (16 строк)' and 'Строка 17 Столбец 1'.

```
program kursovaya;
const c=4.182*power(10,3);//Дж/(кг*градусы цельсия)
      p=1.7*power(10,-8);//Ом*м
var   L,I,t1,t2,T:integer;
      d1,d2,m:real;
begin
  L:=50;//метров
  d1:=power(10,-2);//метров
  d2:=0.8*power(10,-2);//метров
  I:=800;//Ампер
  t1:=20;//градусов цельсия
  t2:=40;//градусов цельсия
  T:=84600;//секунд
  m:=(4*p*power(I,2)*L*T)/(pi*c*(t2-t1)*(power(d1,2)-power(d2,2)));
  writeln('За 24 часа расходуется ',m:5:0,' килограмм воды для охлаждения индукционной печи');
end.
```

Окно вывода

За 24 часа расходуется 19461 килограмм воды для охлаждения индукционной печи

Окно вывода | Список ошибок | Сообщения компилятора

Компиляция прошла успешно (16 строк)

Строка 17 Столбец 1

РЕШЕНИЕ ПОСТАВЛЕННОЙ ЗАДАЧИ С ПОМОЩЬЮ PASCALABC.NET

При разработке программы π взята, как внутри программная константа (π), равная 3.14159265358979, остальные переменные задаются непосредственно внутри программы.

В результате выполнения программы, выводится результат: «За 24 часа расходуется 19461 килограммов воды для охлаждения индукционной печи».

РЕШЕНИЕ ПОСТАВЛЕННОЙ ЗАДАЧИ С ПОМОЩЬЮ МАХІМА

Данную задачу также можно решить с помощью свободной системы компьютерной алгебры Maxima.

Вышеуказанная свободная система имеет широкий набор средств для проведения аналитических вычислений, численных вычислений и построения графиков.

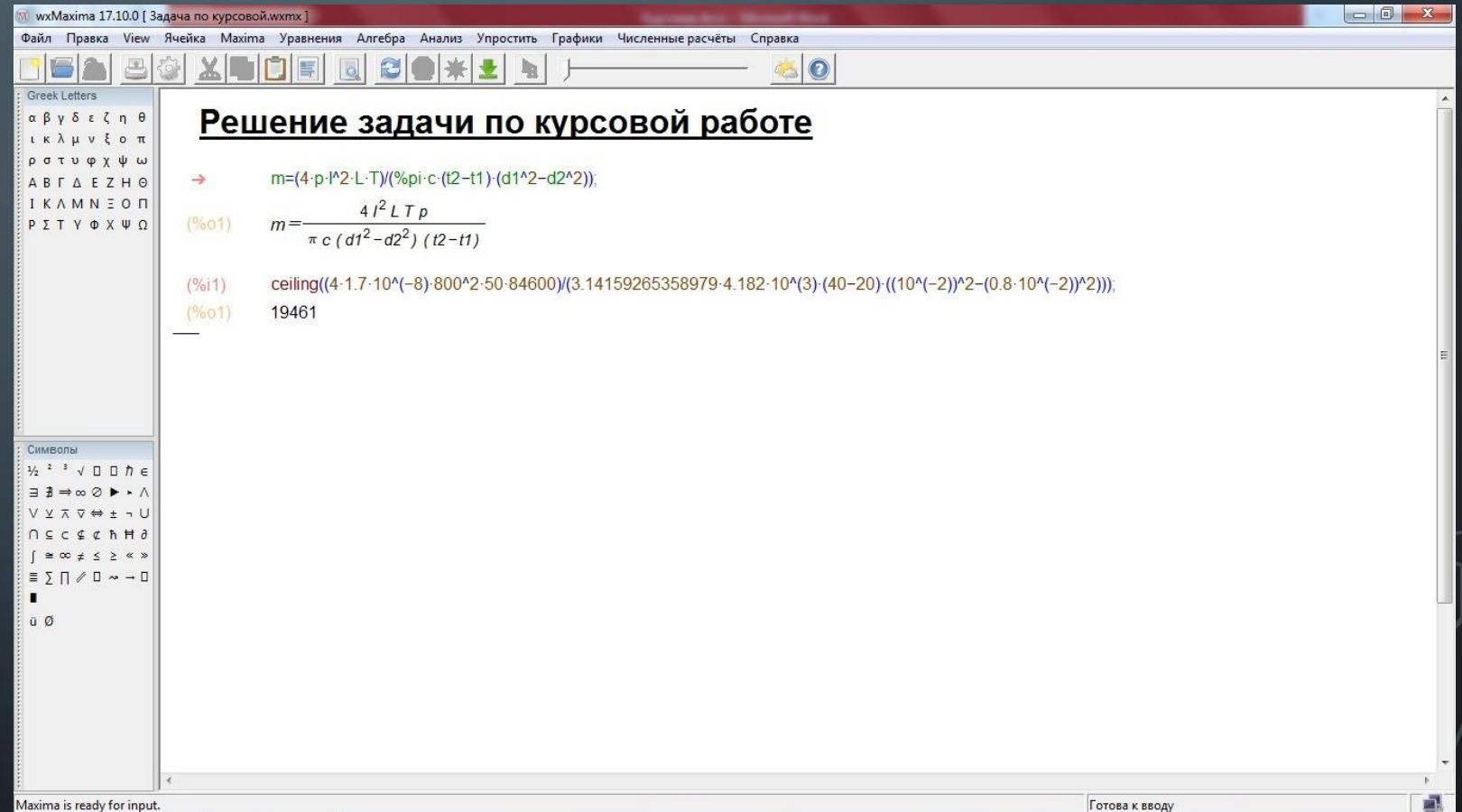
РЕШЕНИЕ ПОСТАВЛЕННОЙ ЗАДАЧИ С ПОМОЩЬЮ MAXIMA

Мы вписываем формулу нахождения массы воды, необходимой для охлаждения индукционной печи за 24 часа, и выводим её на экран для наглядности. Далее мы подставляем значение переменных в формулу и округляем результат до целого числа с помощью команды `ceiling`.

Для точности результат, мы берёт то же значение π , что в `PascalABC.NET`.

ПОМОЩЬЮ MAXIMA

В результате
вычисления мы
получаем те же
самые 19461
килограммов
воды.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исходя из проведенных исследований, можно сделать вывод, что в нашей жизни существует необходимость использования информационных технологий в разных сферах деятельности.

Использование данных технологий крайне актуально для сокращения времени, затрачиваемого на вычисление тех, или иных операций, которые компьютер вычислит гораздо быстрее человека

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Уже на данный момент ощущается неоспоримое влияние технического прогресса на наш мир. С каждым годом всё больше информационных систем появляется в той или иной сфере деятельности человека.

Основываясь на вышесказанном, поставленная цель данной работы -доказана.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результат вычисления получился бы иным при округлении числа π до двух сотых, что чаще используется при вычислении людьми. Разница была бы в 10 килограмм, что является довольно существенной погрешностью. Из этого следует, что вычисления человеком имеют значительные отклонения от факта, что в дальнейшем создаст проблемы при практическом применении результата исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Я считаю, что данную задачу можно решить и другими средствами информационных технологий. По моему мнению использование именно автоматизированного вычисления является более рациональным и точным методом расчёта тех или иных задач.

В заключении хотелось бы сказать о том, что информационные технологии крайне актуальны в настоящее время и не потеряют своей актуальности в дальнейшем.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!