

# Контрольная работа по Информатике

## Вариант № 1

1. Создать пустой документ Word и настроить в нем следующие стили.

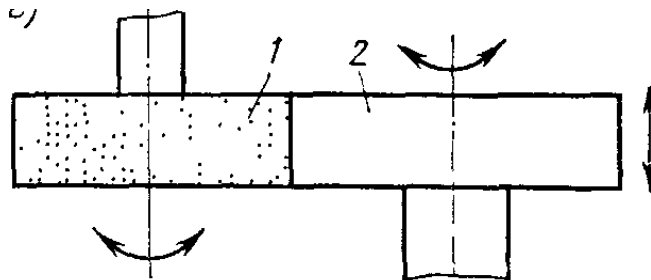
**Обычный:** шрифт Courier New, размер 14 пунктов, начертание обычное; абзац выравнивать по ширине, первая строка с отступом на 1,5 см, межстрочный интервал полуторный, остальные отступы равны 0.

**Заголовок1:** шрифт Arial, размер 16 пунктов, начертание полужирный курсив; абзац выравнивать по левому краю, первая строка без отступа, межстрочный интервал одинарный, отступ перед абзацем – 20 пунктов, после – 14 пунктов, отступы слева и справа равны 2,5 см.

2. Набрать в этом же документе Word текст с формулами, приведенный на следующей странице, используя стиль Обычный для текста и редактор формул для написания математических символов и формул.
3. Перед абзацем, помеченным звездочкой (\*), вставить таблицу, имеющую следующий вид

| Выбросы  | Масса выбросов |       |       |       |        |
|----------|----------------|-------|-------|-------|--------|
|          | 1 кв.          | 2 кв. | 3 кв. | 4 кв. | за год |
| Пыль     |                |       |       |       |        |
| Газ      |                |       |       |       |        |
| Эмульсия |                |       |       |       |        |

4. Вставить в текст рисунок из темы торжественное событие, расположив его за текстом и установив цвет «подложки» (см. закладку Рисунок диалогового окна Формат рисунка).



5. После текста нарисовать графическими средствами Word приведенный справа рисунок и сгруппировать все его элементы. Надписи в рисунке делать в объектах «Надпись» из панели инструментов «Рисование».
6. Оформить проделанную работу как отчет:
  - а) добавить в начало документа *краткий текст задания* (пункт 1 и сокращенно пункты 2-5), озаглавив его ЗАДАНИЕ, используя стиль Заголовок1;
  - б) добавить аналогично заголовок ОТЧЕТ перед набранным текстом с формулами;
  - в) в конце добавить текст с кратким описанием (без излишней детализации) выполненных действий (не более 1 страницы). В частности как приступить к изменению параметров стиля, как добавляется формула, как создать таблицу, как объединить ячейки, как закрасить фон ячеек и т.д.
7. Присвоить документу имя, соответствующее фамилии студента, распечатать отчет, вложить листок задания и передать преподавателю (распечатку отчета и файл отчета в электронном виде).

$$\begin{aligned}\bar{R}_k &= colon[r_1^k \quad r_2^k \quad r_3^k \quad r_4^k] = A_1^{-1} \cdot \bar{D}_k, \quad (k = 1, 1.0) \\ A_1 &= \begin{bmatrix} 1 + ch^2 kl & ch^2 0,5kl & 2chkl & 2ch0,5kl(1 + chkl) \\ 2chkl & ch^2 0,5kl & 1 + ch^2 kl & 2ch0,5kl(1 + chkl) \\ 1 + chkl & ch0,5kl & 1 + chkl & 1 + chkl + 2ch0,5kl \\ 1 & 0,5 & 1 & 2 \end{bmatrix}, \\ \bar{D}_1 &= colon\left[\frac{shkl \cdot chkl - 1}{2kl} \quad \frac{kl \cdot chkl + shkl}{2kl} \quad \frac{shkl}{kl} \quad \frac{1}{2}\right], \\ \bar{D}_{1.0} &= colon\left[\frac{shkl \cdot chkl}{kl} \quad \frac{shkl}{kl} \quad \frac{shkl}{kl} \quad \frac{1}{2}\right]\end{aligned} \quad (15)$$

\*Компонентами матрицы  $C_5$  являются величины (8).

Для случая  $B_n = B_n = 0$  и  $\bar{M} = 0$  (рис. 1) матрицы податливости  $C_i^n$  также строятся в форме блоков третьего порядка, причем

$$\begin{aligned}\bar{R}_1 &= colon[r_1^1 \quad r_2^1 \quad r_3^1] = A_1^{-1} \cdot \bar{D}_1, \quad r_4^1 = 0, \\ A_1 &= \begin{bmatrix} th0,5kl(1 - chkl) - kl & 0,5kl \cdot ch0,5kl & th0,5kl(chkl - 1) - kl \cdot chkl \\ 1 + chkl & ch0,5kl & 1 + chkl \\ 1 & 0,5 & 1 \end{bmatrix}, \\ \bar{D}_1 &= colon\left[\frac{3 - 3chkl + kl \cdot th0,5kl}{2kl} \quad \frac{shkl}{2kl} \quad \frac{1}{2}\right], \\ \bar{R}_{1.0} &= colon[r_1^{1.0} \quad r_2^{1.0} \quad r_3^{1.0}] = A_1^{-1} \cdot D_{1.0}, \quad r_4^{1.0} = 0, \\ \bar{D}_{1.0} &= colon\left[\frac{1 - chkl}{kl} \quad \frac{shkl}{kl} \quad \frac{1}{2}\right].\end{aligned} \quad (16)$$

Компонентами матрицы  $C_4^n$  являются параметры (9).

При построении квазиматриц податливости основной системы чистому кручению и депланации, квазиматрицы податливости основной системы изгибному кручению необходимо одновременно следить за характером зависимостей как силовых факторов  $\bar{T}_{1F}, \dots, \bar{T}_{5F}$ , от компонента вектора  $\bar{F}$ , так и функций  $\bar{T}_1, \dots, \bar{T}_5$  от обобщенных единичных сил на каждом из тонкостенных участков основной системы.

Компоненты матриц влияния  $L_I^0$  и  $L_{IF}^0$  для этого участка строятся из величин крутящих моментов  $\bar{T}_1, T_{1F}$  в краевых сечениях 1 и 3 (рис. 1а) этого участка.

$$S_2^1 = \frac{(kl \cdot chkl + shkl) \cdot (1 + ch^2 kl) - 2chkl \cdot (shklchkl + kl)}{2kl \cdot (1 - ch^2 kl)^2}.$$

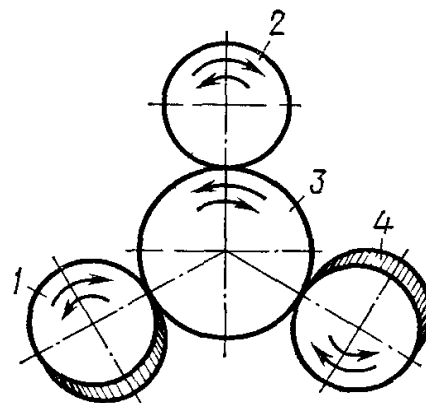
## Контрольная работа по Информатике

### Вариант № 2

1. Создать пустой документ Word и настроить в нем следующие стили.  
**Обычный:** шрифт Times New Roman, размер 9 пунктов, начертание обычное; абзац выравнивать по левому краю, первая строка с отступом на 1,0 см, межстрочный интервал одинарный, остальные отступы равны 0.  
**Заголовок1:** шрифт Impact, размер 11 пунктов, начертание полужирное; абзац выравнивать по центру, первая строка без отступа, межстрочный интервал одинарный, отступ перед абзацем – 10 пунктов, после – 6 пунктов, отступы слева и справа равны нулю.
2. Набрать в этом же документе Word текст с формулами, приведенный на следующей странице, используя стиль Обычный для текста и редактор формул для написания математических символов и формул.
3. Перед абзацем, помеченным звездочкой (\*), вставить таблицу, имеющую следующий вид

| Выбросы  | Масса выбросов |       |       |       |        |
|----------|----------------|-------|-------|-------|--------|
|          | 1 кв.          | 2 кв. | 3 кв. | 4 кв. | за год |
| Пыль     |                |       |       |       |        |
| Газ      |                |       |       |       |        |
| Эмульсия |                |       |       |       |        |

4. Вставить в текст рисунок из темы животные, расположив его за текстом и установив цвет «подложки» (см. закладку Рисунок диалогового окна Формат рисунка).
5. После текста нарисовать графическими средствами Word приведенный справа рисунок и сгруппировать все его элементы. Надписи в рисунке делать в объектах «Надпись» из панели инструментов «Рисование».
6. Оформить проделанную работу как отчет:
  - а) добавить в начало документа *краткий текст задания* (пункт 1 и сокращенно пункты 2-5), озаглавив его ЗАДАНИЕ, используя стиль Заголовок1;
  - б) добавить аналогично заголовок ОТЧЕТ перед набранным текстом с формулами;
  - в) в конце добавить текст с кратким описанием (без излишней детализации) выполненных действий (не более 1 страницы). В частности как приступить к изменению параметров стиля, как добавляется формула, как создать таблицу, как объединить ячейки, как закрасить фон ячеек и т.д.
7. Присвоить документу имя, соответствующее фамилии студента, распечатать отчет, вложить листок задания и передать преподавателю (распечатку отчета и файл отчета в электронном виде).



В соответствии с теорией взаимнопроникающих континуумов Р.И. Нигматулина [3] движение частиц в воздушной струе можно описать в виде системы уравнений газовой динамики [1]. В полярной системе координат имеем уравнения движения частиц в виде

$$\frac{\partial V_c}{\partial \tau} + V_c \frac{\partial V_c}{\partial r} + U_c \frac{1}{r} \frac{\partial V_c}{\partial \varphi} = c_x \rho (V - V_c) |V - V_c| \frac{3}{4d_c \rho_B} + \frac{U_c^2}{r}; \quad (1)$$

$$\frac{\partial U_c}{\partial \tau} + V_c \frac{\partial U_c}{\partial r} + U_c \frac{1}{r} \frac{\partial U_c}{\partial \varphi} = c_y \rho (U - U_c) |U - U_c| \frac{3}{4d_c \rho_B} - \frac{U_c V_c}{r}; \quad (2)$$

Здесь и ниже:  $V$  и  $U$  – проекции скорости;  $c_{x,y}$  – коэффициенты аэродинамического сопротивления частиц;  $\rho$  – плотность,  $d_c$  – диаметр частиц; индексы:  $c$  – частица,  $b$  – бензин, без индекса – газ. В правой части – ускорения сил аэродинамического сопротивления и вращательные ускорения. Пробные оценки при численном решении для условий в ДВС показывают, что третье слагаемое в обоих уравнениях в пять и более раз меньше остальных. Это позволяет свести задачу движения частиц к одномерной и определять изменение геометрии оси факела распыла во времени от точки к точке с помощью векторной суммы  $W_c = (V_c^2 + U_c^2)^{1/2}$ , где  $W_c$  – скорость частиц вдоль оси факела  $z$ . В этом случае уравнение неразрывности целесообразно использовать в интегральной форме для конуса распыла в целом. Поскольку масса частиц при испарении уменьшается, запишем это уравнение через концентрацию частиц  $n_c$ ,  $m^{-3}$ :

$$S \frac{\partial n_c}{\partial \tau} + \frac{\partial (S n_c W_c)}{\partial z} = 0,$$

где  $S(z)$  – сечение конуса распыла, заполненное частицами. Подставляя  $n_c = \rho_c / m(\tau)$ , где  $\rho_c$  – распределенная плотность частиц, а  $m$  – масса испаряющейся частицы, получим

$$S \frac{\partial \rho_c}{\partial \tau} + \frac{\partial (S \rho_c W_c)}{\partial z} = \frac{S \rho_c}{m} \frac{\partial m}{\partial \tau}. \quad (3)$$

\*Образовавшийся пар бензина движется, в пренебрежении диффузией, вместе с потоком воздуха, что описывается уравнением неразрывности в виде

$$\frac{\partial \rho_p}{\partial \tau} + \frac{\partial (\rho_p V)}{\partial r} + \frac{\rho_p V}{r} + \frac{1}{r} \frac{\partial (\rho_p U)}{\partial \varphi} = - \frac{\rho_c}{m} \frac{\partial m}{\partial \tau}. \quad (4)$$

Здесь  $\rho_p$  – плотность пара,  $V$  и  $U$  – скорости воздуха. Окружная скорость  $U = U_0(r, \varphi)$  считается заданной из решения для пристеночной струи. Радиальную скорость  $V(r, \varphi)$  легко определить из уравнения неразрывности для воздуха, считая, в первом приближении, плотность его постоянной:

$$\frac{\partial V}{\partial r} + \frac{V}{r} + \frac{1}{r} \frac{\partial U}{\partial \varphi} = 0. \quad (5)$$

Радиальная скорость воздуха на порядок меньше окружной, за исключением объема факела распыла. В основании факела, где концентрация и

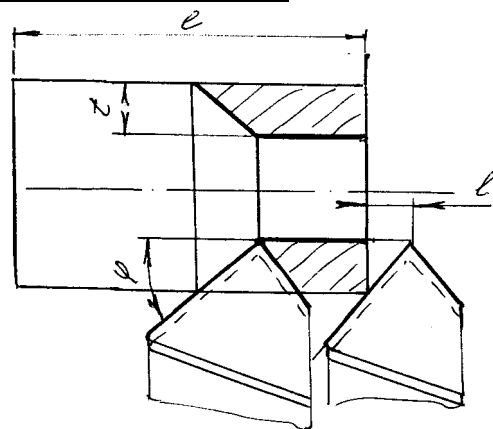
# Контрольная работа по Информатике

## Вариант № 3

1. Создать пустой документ Word и настроить в нем следующие стили.  
**Обычный:** шрифт Times New Roman, размер 15 пунктов, начертание обычное; абзац выравнивать по левому краю, первая строка с отступом на 2,1 см, межстрочный интервал одинарный, остальные отступы равны 0.  
**Заголовок1:** шрифт Impact, размер 16 пунктов, начертание полужирное; абзац выравнивать по центру, первая строка без отступа, межстрочный интервал одинарный, отступ перед абзацем – 18 пунктов, после – 10 пунктов, отступы слева и справа равны нулю.
2. Набрать в этом же документе Word текст с формулами, приведенный на следующей странице, используя стиль Обычный для текста и редактор формул для написания математических символов и формул.
3. Перед абзацем, помеченным звездочкой (\*), вставить таблицу, имеющую следующий вид

| Наименование параметра                  | Заготовка |         |
|-----------------------------------------|-----------|---------|
|                                         | штампов.  | литая   |
| Кривизна вала, мм                       | 1,5–2,5   | 0,6–1,0 |
| Эллиптичность опорных шеек, мм          | 1,0–1,5   | 0,4–0,6 |
| Допустимая глубина внешних дефектов, мм | 1,0–1,5   | 0,8–1,0 |

4. Вставить в текст рисунок из темы люди на работе, расположив его за текстом и установив цвет «подложки» (см. закладку Рисунок диалогового окна Формат рисунка).
5. После текста нарисовать графическими средствами Word приведенный справа рисунок и сгруппировать все его элементы. Надписи в рисунке делать в объектах «Надпись» из панели инструментов «Рисование».
6. Оформить сделанную работу как отчет:
  - а) добавить в начало документа *краткий текст задания* (пункт 1 и сокращенно пункты 2-5), озаглавив его ЗАДАНИЕ, используя стиль Заголовок1;
  - б) добавить аналогично заголовок ОТЧЕТ перед набранным текстом с формулами;
  - в) в конце добавить текст с кратким описанием (без излишней детализации) выполненных действий (не более 1 страницы). В частности как приступить к изменению параметров стиля, как добавляется формула, как создать таблицу, как объединить ячейки, как закрасить фон ячеек и т.д.
7. Присвоить документу имя, соответствующее фамилии студента, распечатать отчет, вложить листок задания и передать преподавателю (распечатку отчета и файл отчета в электронном виде).



... и скорости частиц велики, воздух разгоняется до десятков метров в секунду, увлекая за собой прилегающие слои воздушной среды – так образуется затопленная воздушная струя (рис. 2). Пренебрегая центробежными силами, получим уравнение движения газа в том же виде, как и для частиц – в одномерной постановке. В качестве исходного уравнения для определения скорости воздуха внутри факела  $V_s$  запишем:

$$\frac{\partial V_s}{\partial \tau} + V_s \frac{\partial V_s}{\partial r} = \nu \frac{1}{r^2} \frac{\partial^2 V_s}{\partial \varphi^2} - c_x \rho (V_s - V_c) |V_s - V_c| \frac{3}{4d_c \rho_B} . \quad (6)$$

Третье слагаемое выражает интенсивность вязких сил трения, тормозящих движение воздуха, четвертое – аэродинамические силы частиц, ускоряющих движение. Чтобы избавиться от координаты  $\varphi$  нужно заменить третье слагаемое функцией от  $r$ , описывающей торможение в зоне смешения 2 струи и среды. Учитывая интенсивную турбулизацию воздуха частицами, воспользуемся для этого решением Прандтля [1], полученным для плоской турбулентной затопленной струи газа. В стационарной постановке система уравнений движения и неразрывности этой задачи имеет вид

$$V \frac{\partial V}{\partial x} + U \frac{\partial V}{\partial y} = l^2(x) \frac{\partial V}{\partial y} \frac{\partial^2 V}{\partial y^2} , \quad \frac{\partial V}{\partial x} + \frac{\partial U}{\partial y} = 0 .$$

\*По результатам решения Прандтля были аппроксимированы гармоническими функциями обе производные в правой части и подставлено выражение для масштаба турбулентности  $l(x)$ . Полученное выражение  $-0,092V^2/x$ , содержащее осредняющий изменение производных коэффициент, зависит только от продольной скорости  $V$  и координаты  $x$ , и может использоваться вместо третьего слагаемого уравнения (6). При этом движение затопленной струи воздуха будет считаться квазистационарным и плоским.

Система уравнений (1-6) примет следующий вид:

а) частицы:

$$\frac{\partial V_c}{\partial \tau} + V_c \frac{\partial V_c}{\partial r} = c_x \rho (V - V_c) |V - V_c| \frac{3}{4d_c \rho_B} + \frac{U_c^2}{r} ; \quad (7)$$

$$\frac{\partial U_c}{\partial \tau} + V_c \frac{\partial U_c}{\partial r} = c_y \rho (U - U_c) |U - U_c| \frac{3}{4d_c \rho_B} - \frac{U_c V_c}{r} ; \quad (8)$$

$$\frac{\partial \rho_c}{\partial \tau} + \frac{\partial (\rho_c W_c)}{\partial z} = -\rho_c W_c \frac{\partial \ln S}{\partial z} + \rho_c \frac{\partial \ln m}{\partial \tau} ; \quad (9)$$

б) пары бензина: - для факела распыла на оси  $z = f(r, \varphi)$ :

$$\frac{\partial \rho_p}{\partial \tau} + \frac{\partial (\rho_p V_s)}{\partial r} + \frac{\rho_p V_s}{r} + \frac{1}{r} \frac{\partial (\rho_p U_0)}{\partial \varphi} = -\rho_c \frac{\partial \ln m}{\partial \tau} ; \quad (10)$$

- для остальной области решения:

$$\frac{\partial \rho_p}{\partial \tau} + \frac{\partial (\rho_p V)}{\partial r} + \frac{\rho_p V}{r} + \frac{1}{r} \frac{\partial (\rho_p U_0)}{\partial \varphi} = 0 ; \quad \frac{\partial V}{\partial r} + \frac{V}{r} + \frac{1}{r} \frac{\partial U_0}{\partial \varphi} = 0 ; \quad (11)$$

# Контрольная работа по Информатике

## Вариант № 4

1. Создать пустой документ Word и настроить в нем следующие стили.

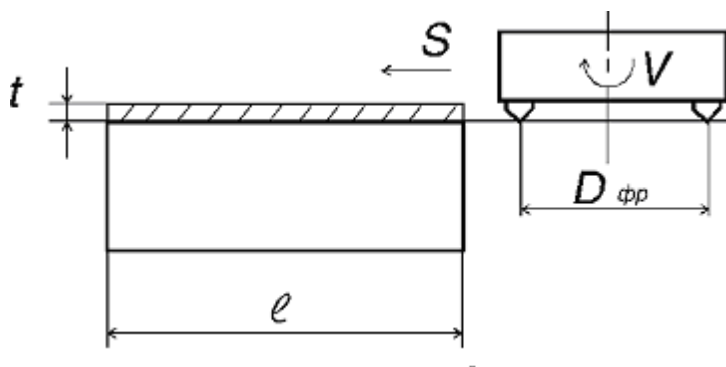
**Обычный:** шрифт Times New Roman, размер 11 пунктов, начертание обычное; абзац выравнивать по левому краю, первая строка с отступом на 1,5 см, межстрочный интервал одинарный, остальные отступы равны 0.

**Заголовок1:** шрифт Arial Black, размер 16 пунктов, начертание полужирное; абзац выравнивать по центру, первая строка без отступа, межстрочный интервал одинарный, отступ перед абзацем – 12 пунктов, после – 8 пунктов, отступы слева и справа равны нулю.

2. Набрать в этом же документе Word текст с формулами, приведенный на следующей странице, используя стиль Обычный для текста и редактор формул для написания математических символов и формул.
3. Перед абзацем, помеченным звездочкой (\*), вставить таблицу, имеющую следующий вид

| Выбросы  | Масса выбросов |       |       |       |        |
|----------|----------------|-------|-------|-------|--------|
|          | 1 кв.          | 2 кв. | 3 кв. | 4 кв. | за год |
| Пыль     |                |       |       |       |        |
| Газ      |                |       |       |       |        |
| Эмульсия |                |       |       |       |        |

4. Вставить в текст рисунок из темы транспорт, расположив его за текстом и установив цвет «подложки» (см. закладку Рисунок диалогового окна Формат рисунка).



5. После текста нарисовать графическими средствами Word приведенный справа рисунок и сгруппировать все его элементы. Надписи в рисунке делать в объектах «Надпись» из панели инструментов «Рисование».
6. Оформить проделанную работу как отчет:
  - а) добавить в начало документа *краткий текст задания* (пункт 1 и сокращенно пункты 2-5), озаглавив его ЗАДАНИЕ, используя стиль Заголовок1;
  - б) добавить аналогично заголовок ОТЧЕТ перед набранным текстом с формулами;
  - в) в конце добавить текст с кратким описанием (без излишней детализации) выполненных действий (не более 1 страницы). В частности как приступить к изменению параметров стиля, как добавляется формула, как создать таблицу, как объединить ячейки, как закрасить фон ячеек и т.д.
7. Присвоить документу имя, соответствующее фамилии студента, распечатать отчет, вложить листок задания и передать преподавателю (распечатку отчета и файл отчета в электронном виде).

в) воздух внутри пучка частиц:

$$\frac{\partial V_s}{\partial \tau} + V_s \frac{\partial V_s}{\partial r} = -0,092 \frac{V_s^2}{r} - c_x \rho (V_s - V_c) |V_s - V_c| \frac{3}{4 d_c \rho_B} . \quad (12)$$

\*При решении использовались вспомогательные зависимости для определения:

- суммарной скорости частиц:  $W_C = (V_C^2 + U_C^2)^{1/2} ;$
- координат оси факела z:  $\varphi_Z(r) = \Delta r W_C / (r V_C) ;$
- шага по оси z:  $\Delta z = \Delta r W_C / V_C ;$
- диаметра испаряющихся частиц:  $d_C = 2(a - k\tau)^{2/3} ,$

где:  $a, k$  – коэффициенты в законе испарения движущихся капель по Вырубову [4];

- слагаемого в уравнениях (9,10):  $\frac{\partial \ln m}{\partial \tau} = -\frac{2k}{a - k\tau} ;$

- слагаемого в уравнении (9):  $\frac{\partial \ln S}{\partial z} = \frac{c_1}{r_s} + \frac{c_2}{\delta_s} ,$

где:  $r_s = r_0 + c_1 z$  и  $\delta_s = \delta_0 + c_2 z$  – радиус конуса и толщина образующей струи частиц (рис. 3),  $c_1$  и  $c_2$  – тангенсы углов  $\beta_1$  и  $\beta_2$ ; в частных случаях имеем: при  $r_0 = \delta_0$  и  $c_1 = c_2$  – заполненный конус; при  $r_0 = \delta_0$  и  $c_1 = c_2 = 0$  – цилиндрическую струю; при  $c_2 = 0$  – заполненный клин.

Полученные уравнения решались на ЭВМ методом Мак-Кормака в модификации Бима-Уилкинсона [5], позволяющей устранить осцилляции решения вблизи разрыва (фронта пучка частиц) за счет смещения разностей функций против потока и в предикторе, и в корректоре. Кроме того, для лучшего описания разрыва применена центральная аппроксимация функции, предложенная в схеме Лакса. В итоге, типичные разностные уравнения выглядят следующим образом:

- предиктор:

$$VC2(I) = VC1(I) - A * (VC1(I+1) + VC1(I-1)) / 2 * (VC1(I) - VC1(I-1)) + \dots ;$$

- корректор:

$$VC3(I) = (VC1(I) + VC2(I) - A * (VC2(I+1) + VC2(I-1)) / 2 * (VC2(I) - VC2(I-1)) + \dots) / 2 .$$

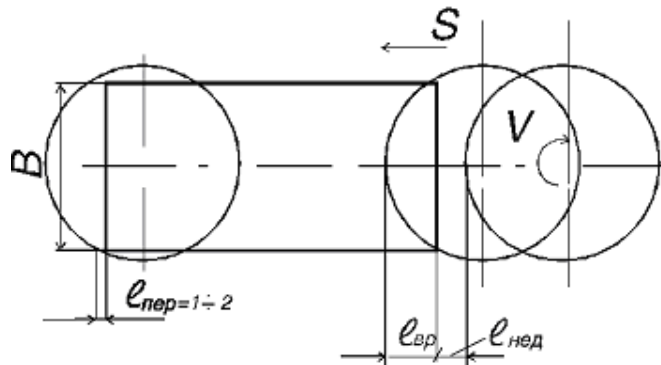
# Контрольная работа по Информатике

## Вариант № 5

1. Создать пустой документ Word и настроить в нем следующие стили.  
**Обычный:** шрифт Times New Roman, размер 12 пунктов, начертание обычное; абзац выравнивать по левому краю, первая строка с отступом на 1,8 см, межстрочный интервал полуторный, остальные отступы равны 0.  
**Заголовок1:** шрифт Tahoma, размер 14 пунктов, начертание полужирное; абзац выравнивать по левому краю, первая строка без отступа, межстрочный интервал одинарный, отступ перед абзацем – 16 пунктов, после – 8 пунктов, отступы слева и справа равны 2 см.
2. Набрать в этом же документе Word текст с формулами, приведенный на следующей странице, используя стиль Обычный для текста и редактор формул для написания математических символов и формул.
3. Перед абзацем, помеченным звездочкой (\*), вставить таблицу, имеющую следующий вид

| Наименование параметра                  | Заготовка |         |
|-----------------------------------------|-----------|---------|
|                                         | штампов.  | литая   |
| Кривизна вала, мм                       | 1,5–2,5   | 0,6–1,0 |
| Эллиптичность опорных шеек, мм          | 1,0–1,5   | 0,4–0,6 |
| Допустимая глубина внешних дефектов, мм | 1,0–1,5   | 0,8–1,0 |

4. Вставить в текст рисунок из темы здания, расположив его за текстом и установив цвет «подложки» (см. закладку Рисунок диалогового окна Формат рисунка).
5. После текста нарисовать графическими средствами Word приведенный справа рисунок и сгруппировать все его элементы. Надписи в рисунке делать в объектах «Надпись» из панели инструментов «Рисование».
6. Оформить проделанную работу как отчет:
  - а) добавить в начало документа *краткий текст задания* (пункт 1 и сокращенно пункты 2-5), озаглавив его ЗАДАНИЕ, используя стиль Заголовок1;
  - б) добавить аналогично заголовок ОТЧЕТ перед набранным текстом с формулами;
  - в) в конце добавить текст с кратким описанием (без излишней детализации) выполненных действий (не более 1 страницы). В частности как приступить к изменению параметров стиля, как добавляется формула, как создать таблицу, как объединить ячейки, как закрасить фон ячеек и т.д.
7. Присвоить документу имя, соответствующее фамилии студента, распечатать отчет, вложить листок задания и передать преподавателю (распечатку отчета и файл отчета в электронном виде).



Уравнение для пути (x) поршня (рис. 3)

$$a = c - c \cdot \cos \varphi \quad ; \quad c/s = a/x, \text{ тогда получим:} \\ x = s(1 - \cos \varphi);$$

при этом, если расположить начало координат ( $\varphi=0$ ) в нижней мертвой точке компрессора, то  $x = s(1 + \cos \varphi)$ ;

уравнение скорости (V) поршня

$$\frac{dx}{dt} = V = -\omega \cdot s \cdot \sin \varphi;$$

уравнение для определения силы сопротивления ( $P_M$ ) (рис. 4)

$$P_N = P \cos \alpha \quad ; P_{Tp} = P_N \cdot k \quad ; P_T = P \sin \alpha,$$

$$P_\Sigma = P_{Tp} + P_T = P_N \cdot k + P \sin \alpha = P(k \cdot \cos \alpha + \sin \alpha),$$

$$P_M = P_\Sigma \cdot \cos \alpha = P \cdot \cos \alpha \cdot (k \cdot \cos \alpha + \sin \alpha);$$

где k -коэффициент трения скольжения.

Если  $\alpha=0$ , то  $P_M=P \cdot k$ , если  $\alpha=\pi/2$ , то  $P_M=0$ .

\*Определение угла ( $\alpha$ ) между плоскостью поверхности шайбы и перпендикуляром к оси поршня (рис. 5).

$$a = c - c \cdot \cos 2\varphi \quad ; DE = c \cdot \sin 2\varphi,$$

$$BE = \sqrt{c^2 \cdot \sin^2 2\varphi + c^2 (1 - \cos^2 2\varphi)} = c \sqrt{2(1 - \cos 2\varphi)},$$

$$\operatorname{tg} \alpha = x/BE = \frac{s}{c} \sqrt{\frac{1 - \cos 2\varphi}{2}}.$$

Таким образом момент сопротивления компрессора можно определить по уравнению:

$$M_c = \sum_{i=1}^n (p_i - p_{oc}) \cdot S_{\Pi} \cdot c \cdot \cos \alpha_i \cdot (k \cdot \cos \alpha_i + \sin \alpha_i).$$

Момент инерции движущихся масс складывается из постоянного момента инерции

$$J_{const} = \frac{m_{ш}}{12} (3R_{ш}^2 + H_{ш}^2) \cos^2 \beta + \frac{1}{2} m_{ш} R_{ш}^2 \sin^2 \beta + \frac{m_B}{12} (3R_B^2 + H_B^2),$$

где  $\beta$  - угол наклона шайбы;  $m_{ш}$ ,  $m_B$  - масса шайбы и вала;  $R_{ш}$ ,  $R_B$  - радиус шайбы и вала;  $H_{ш}$ ,  $H_B$  - толщина шайбы и длина вала, и переменного момента инерции,  $S_{\Pi}$  - площадь поршня.

$$J_{var} = \sum_{i=1}^n J_{var i} = \frac{m_{\Pi}}{2} \sum_{i=1}^n V_{\Pi i}^2,$$

# Контрольная работа по Информатике

## Вариант № 6

1. Создать пустой документ Word и настроить в нем следующие стили.

**Обычный:** шрифт Courier New, размер 13 пунктов, начертание обычное; абзац выравнивать по ширине, первая строка с отступом на 1,4 см, межстрочный интервал одинарный, остальные отступы равны 0.

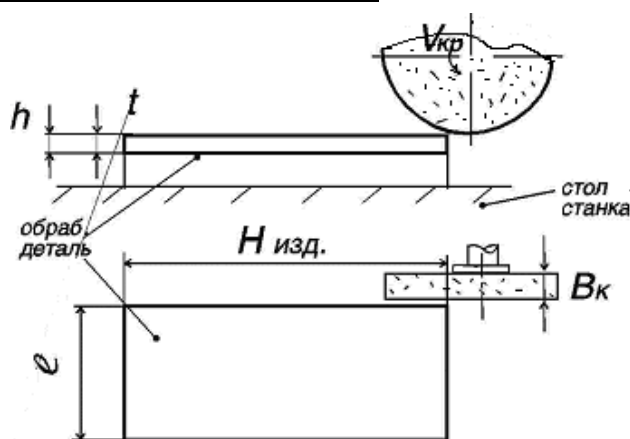
**Заголовок1:** шрифт Arial, размер 15 пунктов, начертание полужирный курсив; абзац выравнивать по левому краю, первая строка без отступа, межстрочный интервал одинарный, отступ перед абзацем – 20 пунктов, после – 11 пунктов, отступы слева и справа равны 2 см.

2. Набрать в этом же документе Word текст с формулами, приведенный на следующей странице, используя стиль Обычный для текста и редактор формул для написания математических символов и формул.
3. Перед абзацем, помеченным звездочкой (\*), вставить таблицу, имеющую следующий вид

| Выбросы  | Масса выбросов |       |       |       |        |
|----------|----------------|-------|-------|-------|--------|
|          | 1 кв.          | 2 кв. | 3 кв. | 4 кв. | за год |
| Пыль     |                |       |       |       |        |
| Газ      |                |       |       |       |        |
| Эмульсия |                |       |       |       |        |

4. Вставить в текст рисунок из темы офис, расположив его за текстом и установив цвет «подложки» (см. закладку Рисунок диалогового окна Формат рисунка).

5. После текста нарисовать графическими средствами Word приведенный справа рисунок и сгруппировать все его элементы. Надписи в рисунке делать в объектах «Надпись» из панели инструментов «Рисование».



6. Оформить сделанную работу как отчет:

а) добавить в начало документа *краткий текст задания* (пункт 1 и сокращенно пункты 2-5), озаглавив его ЗАДАНИЕ, используя стиль Заголовок1;

б) добавить аналогично заголовок ОТЧЕТ перед набранным текстом с формулами;

в) в конце добавить текст с кратким описанием (без излишней детализации) выполненных действий (не более 1 страницы). В частности как приступить к изменению параметров стиля, как добавляется формула, как создать таблицу, как объединить ячейки, как закрасить фон ячеек и т.д.

7. Присвоить документу имя, соответствующее фамилии студента, распечатать отчет, вложить листок задания и передать преподавателю (распечатку отчета и файл отчета в электронном виде).

Двигатель внутреннего сгорания представлен как модулированный источник угловой скорости ( $\mathbf{MS}_{\text{г}}$ ). Для определения его характеристик в рамках аппарата тепломеханики [9] получена математическая модель, которая включает в себя уравнение закона сохранения энергии, массы и движения твёрдых звеньев:

$$\frac{du_n}{dt} = \frac{I}{\rho_n W_n} \left[ \sum_0^i (h_{ni} - u_n) G_{ni} + \dot{Q}_n - p_n \frac{dW_n}{dt} \right]; \quad (3)$$

$$\frac{d\rho_n}{dt} = \frac{I}{W_n} \left[ \sum_0^i G_{ni} - \rho_n \frac{dW_n}{dt} \right]; \quad (4)$$

$$\frac{d\omega}{dt} = \frac{I}{I_{np}} (\sum M_{\text{дв}n} - M_n); \quad (5)$$

$$\frac{d\varphi_l}{dt} = \omega. \quad (6)$$

В (3) – (6) обозначено:  $n$  - номер цилиндра;  $i$  - число клапанов  $n$ -ого цилиндра;  $u$  - удельная внутренняя энергия;  $\rho$  - плотность газовой среды;  $W$  - объём цилиндра;  $h$  - удельная энтальпия;  $G$  - секундный приход (расход) газовой среды;  $\dot{Q}_n$  - секундный приход (расход) энергии в форме теплоты в результате теплообмена и горения;  $\omega$  - скорость вращения коленвала;  $\varphi_l$  - угол поворота кривошипа первого цилиндра;  $M_{\text{дв}n}$  - движущий момент  $n$ -ого цилиндра;  $M_n$  - момент нагрузки на ДВС.

\*Уравнения (3) – (6) должны быть дополнены зависимостями для определения входящих в них компонент и коэффициентов (некоторые из них определяются в результате статистической обработки натурного эксперимента), уравнениями состояния в калорической и термической форме, а так же зависимостью для определения момента нагрузки. Её вид определяется графом связи соответствующего этапа движения:

$$M_n = \begin{cases} e_2(f_1) + r_c(\eta_6 q_6 + e_7(f_7)); & \text{этап 1} \\ e_2(f_1) + r_c r_T \left[ r_c r_T (-I_{10} - I_{13} - m r_k^2) \frac{df_1}{dt} - \right. \\ \quad \left. - h_{11} r_c r_T f_1 - e_{14}(f_{14}) + r_k e_{18}(f_{18}) \right]; & \text{этап 2} \\ 0; & \text{этапа 3} \end{cases} \quad (7)$$

где  $f_1$  - частота вращения коленвала ДВС;  $q_6$  - угол деформации гасителя крутильных колебаний;  $r_c$ ,  $r_T$  - передаточное отношение сцепления и трансмиссии соответственно;  $r_k$  - кинематический радиус колеса;

# Контрольная работа по Информатике

## Вариант № 7

1. Создать пустой документ Word и настроить в нем следующие стили.

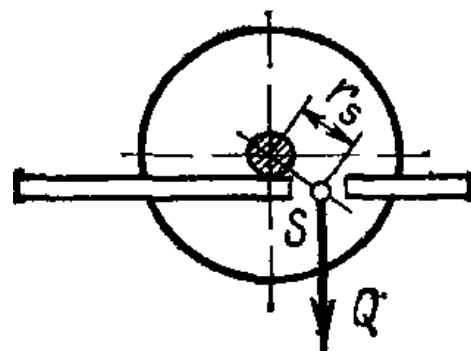
**Обычный:** шрифт Courier New, размер 14 пунктов, начертание обычное; абзац выравнивать по ширине, первая строка с отступом на 1,5 см, межстрочный интервал полуторный, остальные отступы равны 0.

**Заголовок1:** шрифт Arial, размер 16 пунктов, начертание полужирный курсив; абзац выравнивать по левому краю, первая строка без отступа, межстрочный интервал одинарный, отступ перед абзацем – 20 пунктов, после – 14 пунктов, отступы слева и справа равны 2,5 см.

2. Набрать в этом же документе Word текст с формулами, приведенный на следующей странице, используя стиль Обычный для текста и редактор формул для написания математических символов и формул.
3. Перед абзацем, помеченным звездочкой (\*), вставить таблицу, имеющую следующий вид

| Параметры                       | Топливо   |        |
|---------------------------------|-----------|--------|
|                                 | дизельное | бензин |
| Элементарный состав по массе:   |           |        |
| С                               | 0,870     | 0,855  |
| Н                               | 0,126     | 0,145  |
| О                               | 0,004     | —      |
| Низшая теплота сгорания, кДж/кг | 42500     | 44000  |

4. Вставить в текст рисунок из темы люди на работе, расположив его за текстом и установив цвет «подложки» (см. закладку Рисунок диалогового окна Формат рисунка).
5. После текста нарисовать графическими средствами Word приведенный справа рисунок и сгруппировать все его элементы. Надписи в рисунке делать в объектах «Надпись» из панели инструментов «Рисование».



6. Оформить сделанную работу как отчет:
  - а) добавить в начало документа *краткий текст задания* (пункт 1 и сокращенно пункты 2-5), озаглавив его ЗАДАНИЕ, используя стиль Заголовок1;
  - б) добавить аналогично заголовок ОТЧЕТ перед набранным текстом с формулами;
  - в) в конце добавить текст с кратким описанием (без излишней детализации) выполненных действий (не более 1 страницы). В частности как приступить к изменению параметров стиля, как добавляется формула, как создать таблицу, как объединить ячейки, как закрасить фон ячеек и т.д.
7. Присвоить документу имя, соответствующее фамилии студента, распечатать отчет, вложить листок задания и передать преподавателю (распечатку отчета и файл отчета в электронном виде).

$$e_7 = \begin{cases} M_{ТД}; & \text{при } f_7 > 0 \\ 0; & \text{при } f_7 = 0 \\ -M_{ТД}; & \text{при } f_7 < 0 \end{cases} \quad (12)$$

$$f_7 = r_c f_1 - \frac{r_T P_{17}}{r_k m} \quad (13)$$

где  $M_{ТД}$  – момент трения гасителя крутильных колебаний;  $P_{17}$  – импульс АТС.

*Колесный движитель* моделируется тремя звеньями. Первое звено отражает его инерционные свойства (**I**<sub>13</sub>), второе задаёт закон трансформации угловой скорости в линейную (**ТF**), а третий учитывает наличие момента сопротивления, связанного с деформацией шины (**MR**<sub>14</sub>). Характеристика последнего элемента определяется по известной [4] зависимости (14), которая дополнена выражением для вычисления её величины до момента начала движения автомобиля:

$$e_{14} = \begin{cases} 0.5a_w mg; & \text{при } f_{14} > 0 \text{ или } f_{14} = 0 \text{ и } \eta_6 q_6 r_T \geq 0.5a_w mg \\ \eta_6 q_6 r_T; & \text{при } f_{14} = 0 \text{ и } \eta_6 q_6 r_T < 0.5a_w mg \end{cases} \quad (14)$$

$$f_{14} = \frac{P_{17}}{r_k m} \quad (15)$$

где  $a_w$  – смещение точки приложения нормальной реакции опорной поверхности дороги, связанное с деформацией колеса.

\*Характеристики остальных элементов графа связи АТС определяются по традиционным зависимостям [2].

Итак, математическая модель, полученная по результатам обработки графов связи (рис. 2) включает три подсистемы уравнений:

– этап 1 :

$$\frac{dq_6}{dt} = r_c f_1 - \frac{r_T P_{17}}{r_k m}; \quad (16)$$

$$\frac{dP_{17}}{dt} = \frac{\frac{1}{r_k} \left[ r_T (\eta_6 q_6 + e_7(f_7)) - \frac{h_{11} P_{17}}{mr_k} - e_{14}(f_{14}) \right] - e_{18}(f_{18})}{1 + \frac{I_{10} + I_{13}}{mr_k^2}}; \quad (17)$$

– этап 2:

$$q_6 = const; \quad (18)$$

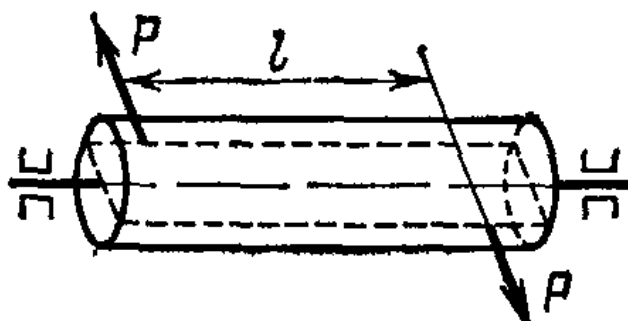
# Контрольная работа по Информатике

## Вариант № 8

1. Создать пустой документ Word и настроить в нем следующие стили.  
**Обычный:** шрифт Times New Roman, размер 10 пунктов, начертание обычное; абзац выравнивать по левому краю, первая строка с отступом на 1,2 см, межстрочный интервал одинарный, остальные отступы равны 0.  
**Заголовок1:** шрифт Arial, размер 12 пунктов, начертание полужирное; абзац выравнивать по центру, первая строка без отступа, межстрочный интервал одинарный, отступ перед абзацем – 12 пунктов, после – 6 пунктов, отступы слева и справа равны нулю.
2. Набрать в этом же документе Word текст с формулами, приведенный на следующей странице, используя стиль Обычный для текста и редактор формул для написания математических символов и формул.
3. Перед абзацем, помеченным звездочкой (\*), вставить таблицу, имеющую следующий вид

| Наименование параметра                  | Заготовка |         |
|-----------------------------------------|-----------|---------|
|                                         | штампов.  | литая   |
| Кривизна вала, мм                       | 1,5–2,5   | 0,6–1,0 |
| Эллиптичность опорных шеек, мм          | 1,0–1,5   | 0,4–0,6 |
| Допустимая глубина внешних дефектов, мм | 1,0–1,5   | 0,8–1,0 |

4. Вставить в текст рисунок из темы животные, расположив его за текстом и установив цвет «подложки» (см. закладку Рисунок диалогового окна Формат рисунка).
5. После текста нарисовать графическими средствами Word приведенный справа рисунок и сгруппировать все его элементы.  
Надписи в рисунке делать в объектах «Надпись» из панели инструментов «Рисование».
6. Оформить проделанную работу как отчет:
  - а) добавить в начало документа *краткий текст задания* (пункт 1 и сокращенно пункты 2-5), озаглавив его ЗАДАНИЕ, используя стиль Заголовок1;
  - б) добавить аналогично заголовок ОТЧЕТ перед набранным текстом с формулами;
  - в) в конце добавить текст с кратким описанием (без излишней детализации) выполненных действий (не более 1 страницы). В частности как приступить к изменению параметров стиля, как добавляется формула, как создать таблицу, как объединить ячейки, как закрасить фон ячеек и т.д.
7. Присвоить документу имя, соответствующее фамилии студента, распечатать отчет, вложить листок задания и передать преподавателю (распечатку отчета и файл отчета в электронном виде).



Воспользуемся гидродинамической теорией смазки для решения задачи по определению механических потерь в ротационном двухкамерном пластинчатом компрессоре. При изложении решения будем использовать данные работ [1, 2].

*Определение скорости пластин в пазах  $V_{пл}$  (рис. 1)*

$$\frac{d\rho}{d\varphi} = \frac{d\rho}{d\varphi} \cdot \frac{d\tau}{d\tau} = \frac{d\rho}{d\tau} \cdot \frac{d\tau}{d\varphi} = \frac{V_{пл}}{\omega}, \quad V_{пл} = \omega \cdot \frac{d\rho}{d\varphi}.$$

Радиус - вектор (с учетом поправки на угол  $+\frac{\pi}{2}$ )

$$\rho = \sqrt{-c^2 \cos 2\varphi + \sqrt{c^4 \cos^2 2\varphi + (a^4 - c^4)}}, \quad \frac{d\rho}{d\varphi} = \frac{\rho \cdot c^2 \sin 2\varphi}{\sqrt{c^4 \cos^2 2\varphi + (a^4 - c^4)}}$$

$$V_{пл} = \rho \cdot \frac{\omega \cdot c^2 \sin 2\varphi}{\sqrt{c^4 \cos^2 2\varphi + (a^4 - c^4)}}$$

Сила трения пластины в пазе и центробежная сила

$$F_{\mu_{пл}} = 2\mu \frac{V_{пл}}{\Delta_{пл}} h_{пл}, \quad F_{цб} = \frac{\rho \cdot m_{пл} \cdot \omega^2}{l_{пл}}$$

Суммарная сила, действующая на смазочный слой

$$F_{\Sigma} = F_{\mu_{пл}} + F_{цб}$$

Величина зазора пластина - цилиндр (толщина смазочного слоя)

$$\Delta_{пл.ц} = \sqrt{\frac{0,16 \cdot \mu \cdot \omega \cdot \rho \cdot \delta^2}{F_{\Sigma}}}$$

Сила трения и момент силы трения в сопряжении  
пластина - цилиндр компрессора

$$F_{пл.ц} = \mu \cdot \frac{\omega \cdot \rho}{\Delta_{пл.ц}} \cdot \delta \cdot l_{пл}, \quad M_{пл.ц} = F_{пл.ц} \cdot \rho$$

*Расчет силы трения и момента силы трения в сопряжении  
пластина - крышки цилиндра*

Расстояние до центра выступающей части пластины

$$\rho_{ц.пл} = R_p + \frac{\rho - R_p}{2}$$

Сила трения и момент

$$F_{пл.к.ц} = \mu \cdot \frac{\rho_{ц.пл} \cdot \omega}{\Delta_{пл.к.ц}} \cdot \delta \cdot h'_{пл}, \quad M_{пл.к.ц} = F_{пл.к.ц} \cdot \rho_{ц.пл}$$

$$h_{пл} = \rho - R_p, \quad h'_{пл} = h - h_{пл} = h - (\rho - R_p)$$

Сила трения и момент силы в сопряжении ротор - крышка цилиндра

$$F_{р.к.ц} = 2\mu \frac{V_{ср}}{\Delta_{р.к.ц}} \pi R_p^2 = \frac{2\mu(R_p/2) \cdot \omega}{\Delta_{р.к.ц}} \pi R_p^2 = \frac{\mu\pi\omega R_p^3}{\Delta_{р.к.ц}}, \quad M_{р.к.ц} = F_{р.к.ц} \frac{R_p}{2} = \frac{\mu\pi\omega R_p^4}{2\Delta_{р.к.ц}}$$

# Контрольная работа по Информатике

## Вариант № 9

1. Создать пустой документ Word и настроить в нем следующие стили.

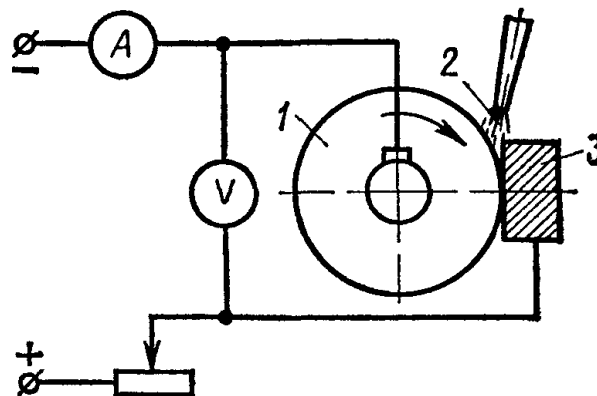
**Обычный:** шрифт Courier New, размер 12 пунктов, начертание обычное; абзац выравнивать по ширине, первая строка с отступом на 1,2 см, межстрочный интервал одинарный, остальные отступы равны 0.

**Заголовок1:** шрифт Arial Black, размер 16 пунктов, начертание полужирный курсив; абзац выравнивать по левому краю, первая строка без отступа, межстрочный интервал одинарный, отступ перед абзацем – 18 пунктов, после – 11 пунктов, отступы слева и справа равны 2 см.

2. Набрать в этом же документе Word текст с формулами, приведенный на следующей странице, используя стиль Обычный для текста и редактор формул для написания математических символов и формул.
3. Перед абзацем, помеченным звездочкой (\*), вставить таблицу, имеющую следующий вид

| Выбросы  | Масса выбросов |       |       |       |        |
|----------|----------------|-------|-------|-------|--------|
|          | 1 кв.          | 2 кв. | 3 кв. | 4 кв. | за год |
| Пыль     |                |       |       |       |        |
| Газ      |                |       |       |       |        |
| Эмульсия |                |       |       |       |        |

4. Вставить в текст рисунок из темы люди на работе, расположив его за текстом и установив цвет «подложки» (см. закладку Рисунок диалогового окна Формат рисунка).
5. После текста нарисовать графическими средствами Word приведенный справа рисунок и сгруппировать все его элементы. Надписи в рисунке делать в объектах «Надпись» из панели инструментов «Рисование».
6. Оформить проделанную работу как отчет:



- а) добавить в начало документа *краткий текст задания* (пункт 1 и сокращенно пункты 2-5), озаглавив его ЗАДАНИЕ, используя стиль Заголовок1;
  - б) добавить аналогично заголовок ОТЧЕТ перед набранным текстом с формулами;
  - в) в конце добавить текст с кратким описанием (без излишней детализации) выполненных действий (не более 1 страницы). В частности как приступить к изменению параметров стиля, как добавляется формула, как создать таблицу, как объединить ячейки, как закрасить фон ячеек и т.д.
7. Присвоить документу имя, соответствующее фамилии студента, распечатать отчет, вложить листок задания и передать преподавателю (распечатку отчета и файл отчета в электронном виде).

### Порядок приближенного расчета.

1. По заданным  $Q_o$ ,  $T_o$ ,  $T_k$ ,  $\Delta T_{вс}$ ,  $\Delta T_{по}$ , марке холодильного агента определяется удельная холодопроизводительность  $Q_0$  (Дж/кг), удельный объем всасывания  $V_{вс}$  (м<sup>3</sup>/кг), объемная холодопроизводительность  $q_v$  (Дж/м<sup>3</sup>), степень сжатия компрессора  $\pi$ .

$$q_v = Q_o / V_{вс} .$$

2. Коэффициент подачи (по данным приведенным в [2])

$$\lambda = 1,0 - 0,105\pi .$$

3. Действительная объемная производительность, м<sup>3</sup>/с

$$V_d = Q_o / q_v .$$

4. Массовая производительность, кг/с

$$G_d = V_d / V_{вс} .$$

5. Радиус ротора, м

$$R_p = U_{ср} / \omega ,$$

где  $U_{ср}$  допустимая средняя окружная скорость скольжения пластины по цилиндру ( $U_{ср} \leq 9$  м/с).

\*6. Расчет параметров овала Кассини ( $a$ ,  $c$ ), м

$$c = R_p / \sqrt{3} , a = 2c .$$

7. Толщина пластины  $\delta$  принимается равной 4 мм.

8. Оптимальное число пластин компрессора  $n_{пл}$  (округляется до большего целого числа)

$$n_{пл} = \pi \sqrt{\frac{R_p}{3\delta}} .$$

9. Площадь занимаемая пластинами, м<sup>2</sup>

$$S_{пл} = \left( \sqrt{c^2 \cos\left(\frac{2\pi}{N}\right) + \sqrt{(c^4 \cos^2\left(\frac{2\pi}{N}\right) + a^4 - c^4} - R_p} \right) \delta .$$

Следует отметить, что часто толщину пластин не учитывают, так как считают, что пластины, уменьшая объем ячейки над поверхностью ротора, освобождают одновременно точно такой же объем в пазах [2].

Таким образом полагают, что  $S_{пл} = 0$ .

10. Максимальная площадь ячейки компрессора, м<sup>2</sup>

$$S_{max} = 0,5c^2 \sin\left(\frac{2\pi}{N}\right) + \pi(a^2 - R_p^2 - \frac{c^4}{4a^2}) / N + \frac{c^4}{16a^2} \sin(4\pi) - S_{пл} .$$

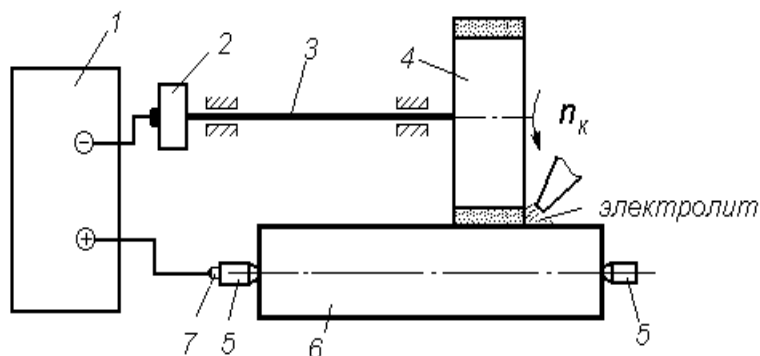
# Контрольная работа по Информатике

## Вариант № 10

1. Создать пустой документ Word и настроить в нем следующие стили.  
**Обычный:** шрифт Times New Roman, размер 14 пунктов, начертание обычное; абзац выравнивать по левому краю, первая строка с отступом на 2,1 см, межстрочный интервал одинарный, остальные отступы равны 0.  
**Заголовок1:** шрифт Impact, размер 16 пунктов, начертание полужирное; абзац выравнивать по центру, первая строка без отступа, межстрочный интервал одинарный, отступ перед абзацем – 15 пунктов, после – 10 пунктов, отступы слева и справа равны нулю.
2. Набрать в этом же документе Word текст с формулами, приведенный на следующей странице, используя стиль Обычный для текста и редактор формул для написания математических символов и формул.
3. Перед абзацем, помеченным звездочкой (\*), вставить таблицу, имеющую следующий вид

| Наименование параметра                  | Заготовка |         |
|-----------------------------------------|-----------|---------|
|                                         | штампов.  | литая   |
| Кривизна вала, мм                       | 1,5–2,5   | 0,6–1,0 |
| Эллиптичность опорных шеек, мм          | 1,0–1,5   | 0,4–0,6 |
| Допустимая глубина внешних дефектов, мм | 1,0–1,5   | 0,8–1,0 |

4. Вставить в текст рисунок из темы природа, расположив его за текстом и установив цвет «подложки» (см. закладку Рисунок диалогового окна Формат рисунка).
5. После текста нарисовать графическими средствами Word приведенный справа рисунок и сгруппировать все его элементы. Надписи в рисунке делать в объектах «Надпись» из панели инструментов «Рисование».
6. Оформить сделанную работу как отчет:
  - а) добавить в начало документа *краткий текст задания* (пункт 1 и сокращенно пункты 2-5), озаглавив его ЗАДАНИЕ, используя стиль Заголовок1;
  - б) добавить аналогично заголовок ОТЧЕТ перед набранным текстом с формулами;
  - в) в конце добавить текст с кратким описанием (без излишней детализации) выполненных действий (не более 1 страницы). В частности как приступить к изменению параметров стиля, как добавляется формула, как создать таблицу, как объединить ячейки, как закрасить фон ячеек и т.д.
7. Присвоить документу имя, соответствующее фамилии студента, распечатать отчет, вложить листок задания и передать преподавателю (распечатку отчета и файл отчета в электронном виде).



Согласно принятой расчетной схемы (рис. 1) впускную систему рассмотрим как ряд проточных полостей разделенных местными сопротивлениями.

\*Таким образом, система уравнений, описывающих изменение состояния впускаемого рабочего тела, будет включать следующие уравнения:

- уравнение скорости изменения плотности в полости 1:

$$\frac{d\rho_1}{d\tau} = \frac{1}{w_1} \cdot (G_{01} - G_{12}), \quad (1)$$

- уравнение скорости изменения температуры в полости 1:

$$\frac{dT_1}{d\tau} = \frac{1}{C_v(T_1) \cdot \rho_1 \cdot w_1} \cdot \left[ (h_0 - u_1) \cdot G_{01} - (h_1 - u_1) \cdot G_{12} + \frac{\delta Q_1}{d\tau} \right], \quad (2)$$

- уравнение состояния:

$$p_1 = \rho_1 \cdot R \cdot T_1, \quad (3)$$

- уравнение скорости изменения плотности в полости 2:

$$\frac{d\rho_2}{d\tau} = \frac{1}{w_2} \cdot (G_{12} - G_{23}), \quad (4)$$

- уравнение скорости изменения температуры в полости 2:

$$\frac{dT_2}{d\tau} = \frac{1}{C_v(T_2) \cdot \rho_2 \cdot w_2} \cdot \left[ (h_1 - u_2) \cdot G_{12} - (h_2 - u_2) \cdot G_{23} + \frac{\delta Q_2}{d\tau} \right], \quad (5)$$

- уравнение состояния:

$$p_2 = \rho_2 \cdot R \cdot T_2, \quad (6)$$

- уравнение скорости изменения плотности в полости 3:

$$\frac{d\rho_3}{d\tau} = \frac{1}{w_3} \cdot \left( G_{23} - \sum_i G_{3i} \right), \quad (7)$$

- уравнение скорости изменения температуры в полости 3:

$$\frac{dT_3}{d\tau} = \frac{1}{C_v(T_3) \cdot \rho_3 \cdot w_3} \cdot \left[ (h_2 - u_3) \cdot G_{23} - (h_3 - u_3) \cdot \sum_i G_{3i} + \frac{\delta Q_3}{d\tau} \right], \quad (8)$$

- уравнение состояния:

$$p_3 = \rho_3 \cdot R \cdot T_3, \quad (9)$$

- уравнение скорости изменения плотности в j-ой полости коллектора: