

# Всероссийская олимпиада студентов «Я – профессионал»

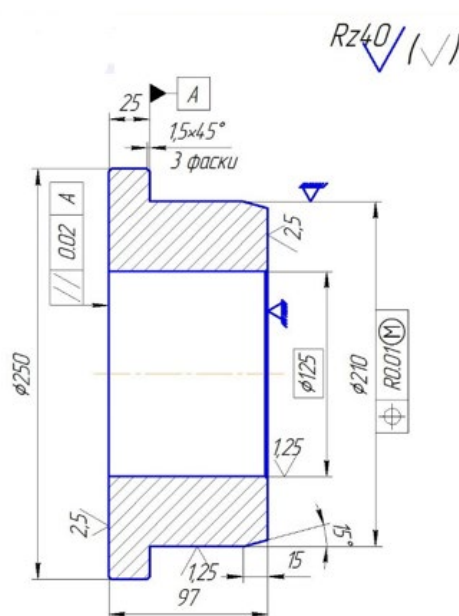
## Демонстрационный вариант

задания заключительного (очного) этапа  
по направлению «Автомобилестроение»

Категория участия: «Магистратура/специалитет» (для поступающих в  
аспирантуру/ординатуру)

### Вариант № 1 (область технологический процесс)

1. Разработайте рациональный чертеж поковки для технологического процесса изготовления типовой детали «Ролик» методом горячей объемной штамповкой на молоте в открытом штампе из объемной заготовки (сплава 30ХМА) для дальнейшей механической обработки.



Острые края притупить R1

2. Схема на рис. 1 построена на базе транзистора IRLZ44NS. Определить среднюю мощность, рассеиваемую на транзисторе за период сигнала. Напряжение питания +10В, форма напряжения  $V_0$  показана на рис. 2 (сигнал периодически повторяется)

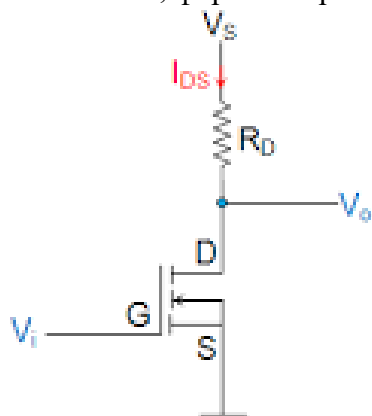


Рисунок 1

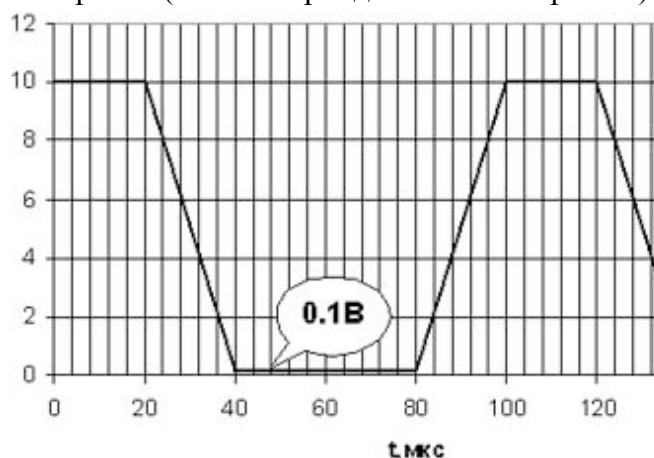
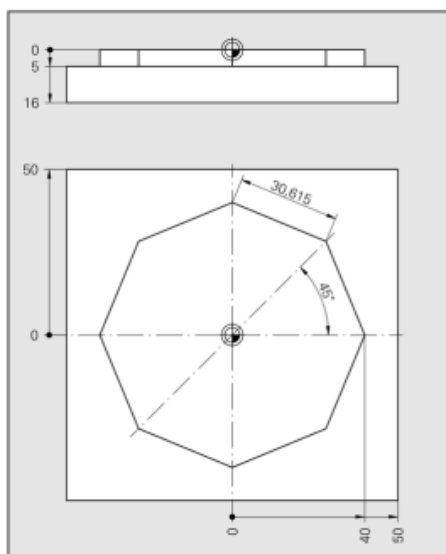
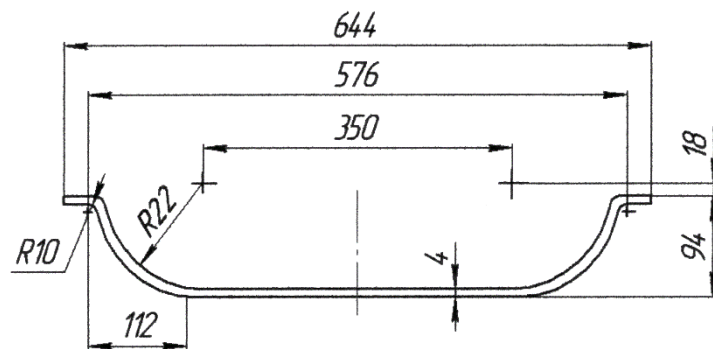


Рисунок 2

3. Автомобильный дизель на номинальном режиме имеет эффективный КПД  $\eta_e = 0,37$ . Рассчитайте величину эффективного КПД на режиме максимального крутящего момента, если коэффициент приспособляемости двигателя  $K_m = 1,12$ , а скоростной коэффициент  $k_n = 0,615$ . В расчете учесть, что при изменении режима работы двигателя от номинального до режима максимального крутящего момента коэффициент избытка воздуха уменьшается на 10%, а коэффициент наполнения увеличивается на 5%.
4. Рассчитать вероятность зазора и натяга при переходной посадке зубчатого колеса на вал диаметром 34 мм.
5. Создать управляющую программу обработки контура, представленного на рисунке для фрезерного станка с ЧПУ в G-кодах.



6. Разработайте технологический процесс изготовления детали «Кронштейн» из листа 2000\*1000\*4 мм (сплава АМг6, толщиной  $S = 4$  мм и шириной кронштейна  $L = 50$  мм).



№ задания	Максимальное количество баллов
1	5 баллов
2	10 баллов
3	10 баллов
4	10 баллов
5	30 баллов
6	35 баллов

# Всероссийская олимпиада студентов «Я – профессионал»

## Демонстрационный вариант

задания заключительного (очного) этапа  
по направлению «Автомобилестроение»

Категория участия: «Магистратура/специалитет» (для поступающих в  
аспирантуру/ординатуру)

### Вариант № 2 (область электротехники и электроники)

- 1) Сигнал ШИМ (широтно-импульсной модуляции) представляет собой последовательность прямоугольных импульсов с фиксированным периодом  $T=100\text{ мкс}$  и переменной длительностью, зависящей от модулирующего сигнала ( $\tau_i = k \cdot U_i$ ), где  $U_i$  - величина выборок из модулирующего сигнала, взятых с интервалом  $T$ . Разработать аналоговую схему, демодулирующую ШИМ сигнал, если максимальная частота этого сигнала  $F=20\text{ Гц}$  с минимальной погрешностью.
- 2) Схема на рис. 1 построена на базе транзистора IRLZ44NS. Определить среднюю мощность, рассеиваемую на транзисторе за период сигнала. Напряжение питания  $+10\text{ В}$ , форма напряжения  $V_0$  показана на рис. 2 (сигнал периодически повторяется)

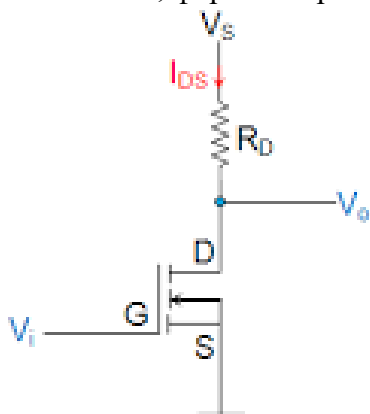


Рисунок 1

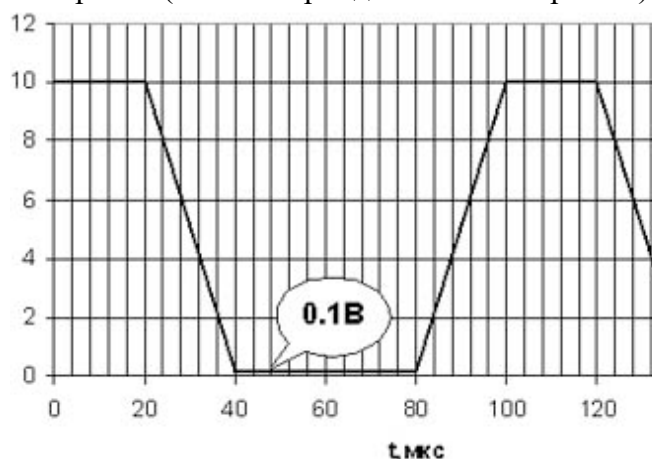


Рисунок 2

- 3) Автомобильный дизель на номинальном режиме имеет эффективный КПД  $\eta_e = 0,37$ . Рассчитайте величину эффективного КПД на режиме максимального крутящего момента, если коэффициент приспособляемости двигателя  $K_m = 1,12$ , а скоростной коэффициент  $k_n = 0,615$ . В расчете учесть, что при изменении режима работы двигателя от номинального до режима максимального крутящего момента коэффициент избытка воздуха уменьшается на 10%, а коэффициент наполнения увеличивается на 5%.
- 4) Рассчитать вероятность зазора и натяга при переходной посадке зубчатого колеса на вал диаметром 34 мм.
- 5) Разработать автомат управления светофором на перекрестке улиц Солнечной и Попова, работающий под управлением тактового сигнала с периодом 5 секунд по ниже приведенному алгоритму. На перекрестке установлены два датчики, (по одному в каждую улицу): датчик  $T_{II}$  выдает единичный сигнал, если есть желающие ехать по улице Попова,

датчик  $T_C$  выдает единичный сигнал, если есть желающие ехать по улице Солнечной.

1. После снятия сигнала «Сброс» включается зеленый свет по улице Попова и красный свет по улице Солнечной.
2. Если имеются машины, желающие проехать по улице Попова ( $T_P=1$ ), переходим к шагу 2, в противном случае - переходим к шагу 3.
3. Включается желтый свет по улице Попова, красный по улице Солнечной.
4. Включается красный свет по улице Попова и переходим к шагу 5.
5. Включается зеленый свет по улице Солнечной. Если есть желающие проехать по улице Солнечной ( $T_C=1$ ) переходим к шагу 5, в противном случае переходим к шагу 6.
6. Включается желтый свет по улице Солнечной, красный по улице Попова.
7. Включается красный свет по улице Солнечной, красный по улице Попова продолжает гореть.
8. Включается зеленый свет по улице Попова и переходим к шагу 2.

Автомат необходимо разработать на базе цифровых микросхем малой степени интеграции (логические элементы и триггеры). Единичный уровень на выходе означает включение соответствующего огня светофора, нулевой – выключение. Тактовый генератор – внешний. Приветствуется разработка на любом языке HDL.

- 6) Имеется датчик давления 7013C и датчик температуры 32207691 (Heraues). Разработать систему измерения температуры стенок цилиндра и давления в камере сгорания двигателя на базе операционных усилителей INA326 и TLV2271, а также микроконтроллера K1986BE92QI. Рассчитать компоненты схемы предложить алгоритм программы (Все datasheet и вспомогательные материалы прилагаются).

№ задания	Максимальное количество баллов
1	5 баллов
2	10 баллов
3	10 баллов
4	10 баллов
5	30 баллов
6	35 баллов

# Всероссийская олимпиада студентов «Я – профессионал»

## Демонстрационный вариант

задания заключительного (очного) этапа  
по направлению «Автомобилестроение»

Категория участия: «Магистратура/специалитет» (для поступающих в аспирантуру/ординатуру)

### Вариант № 3 (область двигателестроение)

1) Автомобиль движется по морскому побережью. Бензиновый двигатель автомобиля работает на режиме  $n = 5800 \text{ об/мин}$  с коэффициентом избытка воздуха равным 1. При этом коэффициент наполнения  $\eta_v = 0,88$ , а эффективный КПД  $\eta_e = 0,31$ . Определите литровую мощность двигателя.

2) Схема на рис. 1 построена на базе транзистора IRLZ44NS. Определить среднюю мощность, рассеиваемую на транзисторе за период сигнала. Напряжение питания  $+10\text{В}$ , форма напряжения  $V_0$  показана на рис. 2 (сигнал периодически повторяется)

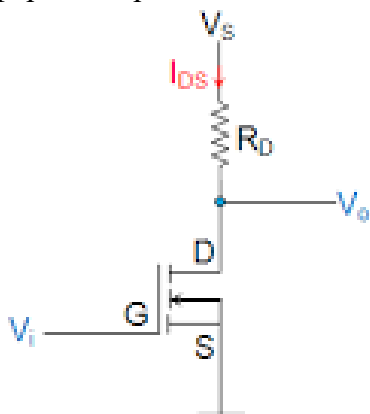


Рисунок 1

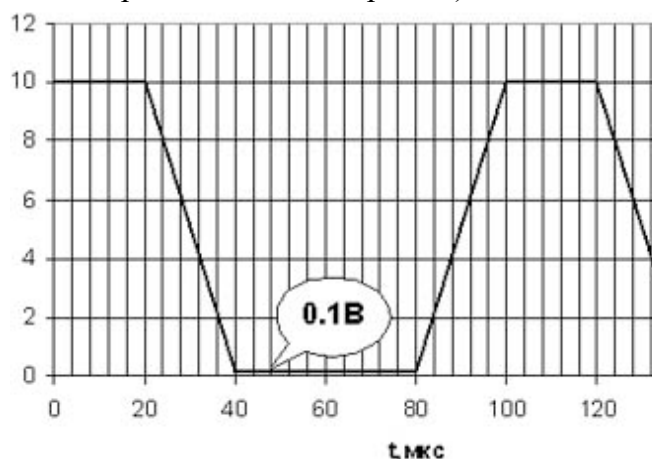
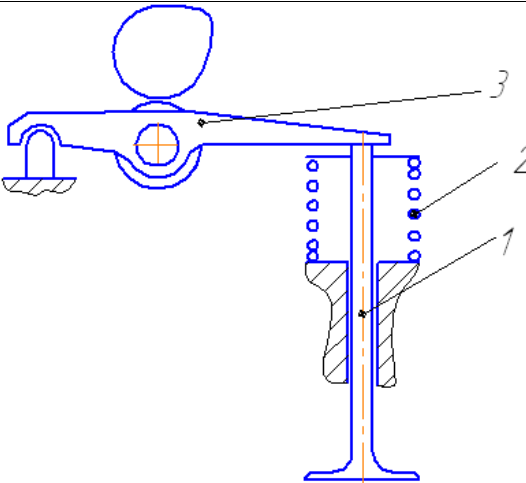


Рисунок 2

3) Автомобильный дизель на номинальном режиме имеет эффективный КПД  $\eta_e = 0,37$ . Рассчитайте величину эффективного КПД на режиме максимального крутящего момента, если коэффициент приспособляемости двигателя  $K_M = 1,12$ , а скоростной коэффициент  $k_n = 0,615$ . В расчете учесть, что при изменении режима работы двигателя от номинального до режима максимального крутящего момента коэффициент избытка воздуха уменьшается на 10%, а коэффициент наполнения увеличивается на 5%.

4) Рассчитать вероятность зазора и натяга при переходной посадке зубчатого колеса на вал диаметром 34 мм.

5) Для клапанного ГРМ, схема которого приведена на рисунке, рассчитать силу клапанной пружины, обеспечивающую безотрывную работу механизма при следующих исходных данных:



Масса клапана (с верхней тарелкой и сухариками) 100г  
 Масса клапанной пружины 60 г  
 Момент инерции рычага  $5 \cdot 10^{-5} \text{ кгм}^2$   
 Плечо рычага со стороны толкателя 3 см  
 Расстояние от оси ролика рычага до оси клапана 2 см  
 Максимальное отрицательное ускорение толкателя 1500 м/с<sup>2</sup> (соответствует максимальному сжатию пружины)

Указать, гарантирует ли найденное значение силы пружины безотрывную работу клапанного механизма?

6) Уравновешивание V-образного двухцилиндрового двигателя с вильчатыми шатунами (кинематика обоих цилиндров одинакова).

Для гибридной силовой установки автомобиля необходимо спроектировать четырехтактный поршневой двигатель по V - образной схеме с двумя цилиндрами, расположенными под углом 90°.

- Предложить схемное решение.
- Провести анализ уравновешенности предлагаемой схемы (указав уравновешенные и неуравновешенные силы и моменты).
- Рассчитать (в символьном виде) величины неуравновешенных сил и моментов.
- Предложить конструктивное решение по уравновешиванию

№ задания	Максимальное количество баллов
1	5 баллов
2	10 баллов
3	10 баллов
4	10 баллов
5	30 баллов
6	35 баллов