



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Авиационный колледж»

# **Методические указания по выполнению домашней контрольной работы**

по дисциплине

## **«Технологическая оснастка»**

Автор  
Яковлев А.С.

Ростов-на-Дону, 2018



## Аннотация

Методические указания предназначены для студентов заочного отделения специальности 15.02.08 Технология машиностроения

## Авторы

Преподаватель Авиационного колледжа  
ДГТУ Яковлев А.С.





## Оглавление

<b>Методические указания и задания для домашней контрольной работы .....</b>	<b>4</b>
<b>Задание к домашней контрольной работе.....</b>	<b>4</b>
<b>Приложение 1 .....</b>	<b>11</b>

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Домашняя контрольная работа является обязательной формой контроля для студентов заочного отделения. Работа выполняется на листах стандарта А4, шрифтом Times New Roman, размером шрифта 14, с интервалом между строк – 1,5. Размер полей: верхнее – 2см., ниже – 2см., левое – 3см., правое – 2см. Объем ответа на практические задания оформляются на 1-2 листах. На последней странице необходимо указать список используемых источников. Титульный лист (приложении 1) считается первым, но не нумеруется (используется особый колонтитул для первого листа), нумерация страниц внизу по центру.

### ЗАДАНИЕ К ДОМАШНЕЙ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ.

#### Задание:

1. Определить погрешность базирования для фрезеруемых размеров  $k$ ,  $h$ ,  $h_1$ ,  $h_2$  и назначить оптимальные.
2. Рассчитать усилие зажима цилиндрической детали в призме для винто-рычажного механизма (смотри эскиз приспособления рис.1)

Выбор задания для домашней контрольной работе №1 выполняется по последним номерам зачетной книжки.

Выбор диаметра изделия и его точность по последней цифре номера зачетной книжки

Таблица 1. Перечень диаметра изделия

Последний номер зачетной книжки	Номинальный диаметр изделия и его точность
1	10h6
2	20h7
3	30h8
4	40h9
5	50h10
6	60h6
7	70h7
8	80h8
9	90h9
0	100h10

Выбор угла призмы выполняем по предпоследней цифре номера зачетной книжки

Таблица 2. Выбор угла призмы

Предпоследний номер зачетной книжки	Угол призмы $\alpha$
1	$60^{\circ}$
2	$90^{\circ}$
3	$120^{\circ}$
4	$60^{\circ}$
5	$90^{\circ}$
6	$120^{\circ}$
7	$60^{\circ}$
8	$90^{\circ}$
9	$120^{\circ}$
0	$60^{\circ}$

Выбор резьбы выполняем по последней цифре номера зачетной книжки

Таблица 3. Выбор резьбы для винтового зажима

Последний номер зачетной книжки	Резьба для винтового зажима
1	M6
2	M8
3	M10
4	M12
5	M14
6	M16
7	M18
8	M20
9	M22
0	M24

Выбираем длину рукоятки по последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 4. Выбор длины рукоятки

Последний номер зачетной книжки	Длина рукоятки L (мм)
1	80
2	100
3	120
4	140
5	160
6	190
7	220
8	240
9	280
0	310

Выбираем прилагаемое усилие по последней цифре номера зачетной книжки.

Таблица 5. Выбор прилагаемого усилия

Последний номер зачетной книжки	Прилагаемое усилие q (кг)
1	1,5
2	2
3	2,5
4	3,5
5	5
6	6,5
7	8,5
8	10
9	12
0	13

Выбираем коэффициент передачи силы рычажного механизма, который определяется по предпоследней цифре номера зачетной книжки и численно равен соотношению плеч рычажного механизма (без учета сил трения, которым мы пренебрегаем из-за его малой величины)

$$k_p = \frac{l_1}{l_2} \quad \text{при} \quad l_1 = l_2 \quad k_p = 1$$

Таблица 6. Выбор коэффициента передачи силы рычажного механизма

Предпоследний номер зачетной книжки	Коэффициент передачи силы рычажного механизма
1	1,1
2	1,2
3	1,3
4	1,4
5	1,5
6	1,6
7	1,7
8	1,8
9	1,0
0	2,0

**Например:**

Последние цифры зачетной книжки .....96

Домашняя контрольная работа будет иметь следующие исходные данные:

- Диаметр изделия (мм) -  $\varnothing 60h6$
- Угол призмы  $\alpha$  - 1200
- Резьба винтового зажима - M16
- Длина рукоятки L (мм) - 190
- Прилагаемое усилие q (кг) - 6,5
- Коэффициент передачи силы рычажного механизма - 1,0

Пример выполнения домашней контрольной работы №1 по «Технологической оснастке» для задания .....96.

1. Определяем погрешность базирования для размеров k, h, h<sub>1</sub>, h<sub>2</sub>.

Для размера k установочная и измерительная базы совпадают, и погрешность базирования будет равна нулю

$$\epsilon_{bk} = 0$$

Для трех других размеров h, h<sub>1</sub>, h<sub>2</sub> валы установлены в призме наружными цилиндрическими поверхностями и вследствие несовпадения установочной и измерительной баз получается погрешность базирования, величина которой зависит от допуска на диаметр вала и от угла  $\alpha$  призмы.

Определим эти погрешности базирования, возникающие при установке партии обрабатываемых валов  $\varnothing 60h6(-0,019)$  на

призму  $\alpha = 120^{\circ}$ .

$$\varepsilon_{\delta h} = \frac{ITD}{2 \cdot \sin \frac{\alpha}{2}} = \frac{0,019}{2 \cdot \sin \frac{120^{\circ}}{2}} = \frac{0,019}{2 \cdot 0,8660} = \frac{0,19}{1,72} = 0,0133$$

$$\varepsilon_{\delta h1} = \frac{ITD}{2} \cdot \left( \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} + 1 \right) = \frac{0,019}{2} \cdot \left( \frac{1}{0,866} + 1 \right) = 0,0095 \cdot (1,154 + 1) = 0,02299$$

$$\varepsilon_{\delta h2} = \frac{ITD}{2} \cdot \left( \frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} - 1 \right) = \frac{0,019}{2} \cdot \left( \frac{1}{0,866} - 1 \right) = 0,0095 \cdot (1,154 - 1) = 0,00399$$

Вывод: оптимальными размерами для фрезерования плоскостей будут  $k$  и  $h_2$ , где погрешности базирования наименьшие.

2. Расчет усилия зажима  $W$  цилиндрической детали  $\varnothing 60h6$  в призме  $\alpha = 120^{\circ}$  выполняем для винтового зажима с резьбой М16, длиной рукоятки 190мм, усилием рабочего 6,5 кг и коэффициентом передачи силы рычажного механизма  $k_p = 1$  и для винта со сферическим торцом (учитывается только трение в резьбе) по формуле:

$$W = \frac{q \cdot L}{r_{cp} \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_{np})} \cdot k_p$$

Средний диаметр резьбы  $r_{cp}$  в расчетной формуле определяется по диаметру наружной резьбы как

$$r_{cp} = 0,45 D_{\text{резьбы}}$$



Угол подъема резьбы  $\alpha$  лежит в пределах от  $1^{\circ} 30'$  до  $4^{\circ}$ .

Его можно рассчитать по формуле

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{S}{2 \cdot \pi \cdot r_{cp}}$$

где,  $S$  – шаг резьбы в мм.

Приведенный угол трения  $\varphi_{пр}$  находится в пределах от  $6^{\circ}$  до  $16^{\circ}$ .

Его можно рассчитать по формуле

$$\operatorname{tg} \varphi_{пр} = \frac{f}{\cos \beta}$$

где,  $f$  – коэффициент трения на плоскость составляет  $f = 0,1$

$\beta$  – половина угла при вершине профиля резьбы в градусах, для метрической резьбы, где угол при вершине профиля равен  $60^{\circ}$ , тогда  $\beta = 30^{\circ}$ .

В винто-рычажном механизме должна быть самотормозящаяся кинематическая пара. В нашем случае это винтовая пара, где должно соблюдаться условие

$$\alpha \leq \varphi_{пр}$$

И тогда винтовой механизм будет самотормозящимся. Усилие зажима детали в призме состоит из усилия в резьбе и в рычажном механизме, где дается в задании как коэффициент передачи силы рычажного механизма. Если  $k_p$  больше единицы, то плечо  $l_1$  ( $l_1 > l_2$ ) больше плеча  $l_2$ , если  $k_p$  меньше единицы, то плечо  $l_1$  ( $l_1 < l_2$ ) меньше плеча  $l_2$ .

Принятые исходные данные подставляем в расчетную формулу

$$W = \frac{q \cdot L}{r_{cp} \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_{пр})} \cdot k_p$$

$$W = \frac{6,5 \cdot 190}{7,2 \cdot \operatorname{tg}(3^{\circ} + 7^{\circ})} \cdot 1 = \frac{1235}{7,2 \cdot \operatorname{tg} 10^{\circ}} \cdot 1 = \frac{1235}{7,2 \cdot 0,1763} \cdot 1 = \frac{1235}{1,25936} = 988 \text{ кг}$$

Ответ: деталь в призме крепится винто-рычажным механизмом с усилием  $W = 988 \text{ кг}$  или  $W = 9880 \text{ Н}$ .



**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

Оформление титульного листа домашней контрольной работы



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ДГТУ)  
АВИАЦИОННЫЙ КОЛЛЕДЖ

**ДОМАШНЯЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА**

**Выполнил:**

Студент(ка) группы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Ф.И.О.)**Проверил:**

преподаватель Яковлев А.С.

Дата выполнения \_\_\_\_\_ Оценка \_\_\_\_\_

Ростов-на-Дону

20\_\_ г

**Разработчик:**

Преподаватель Авиационного колледжа ДГТУ \_\_\_\_\_ А.С. Яковлев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017г.

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии «Технология машиностроения»

Протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017г.

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_ А.С. Яковлев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2017г.

Методические указания предназначены для студентов заочного отделения специальности 15.02.08 Технология машиностроения