



Министерство образования Иркутской области
Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Иркутской области
«Иркутский авиационный техникум»

**Методические указания
по выполнению самостоятельной работы
по дисциплине**

**ОП.14 Разработка технологической оснастки под
применяемое машиностроительное оборудование**

специальности

15.02.16 Технология машиностроения

Иркутск, 2026

РАССМОТРЕНЫ

Председатель ЦК

_____ / /

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора



Е.А. Коробкова

№	Разработчик ФИО
1	Цезарева Марина Анатольевна

Пояснительная записка

Дисциплина ОП.14 Разработка технологической оснастки под применяемое машиностроительное оборудование входит в Общепрофессиональный цикл. Самостоятельная работа является одним из видов учебно работы обучающегося без взаимодействия с преподавателем.

Основные цели самостоятельной работы:

1. Формирование профессиональных компетенций;
2. Систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
3. Углубление и расширение теоретических знаний;
4. Развитие познавательных способностей и активности студентов;
5. Творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
6. Формирование самостоятельности мышления;

Рекомендации для обучающихся по выработке навыков самостоятельной работы:

1. Слушать, записывать и запоминать лекцию;
2. Внимательно читать план выполнения работы;
3. Выбрать свой уровень подготовки задания;
4. Учиться кратко излагать свои мысли;
5. Оценивать, насколько правильно понято содержание материала, для этого придумать вопрос, направленный на уяснение материала;
6. Обращать внимание на достижение основной цели работы.

Тематический план

Раздел Тема	Тема занятия	Название работы	Количество часов
Раздел 1. Станочные приспособления Тема 4. Проектирование станочных и контрольных приспособлений	Расчет силы зажима для механизированного приспособления, выбор пневмо и гидро цилиндров, расчет на прочность и точность.	Расчет силы зажима для механизированного приспособления, выбор пневмо и гидро цилиндров, расчет на прочность и точность.	2

Самостоятельная работа №1

Название работы: Расчет силы зажима для механизированного приспособления, выбор пневмо и гидро цилиндров, расчет на прочность и точность..

Цель работы: Формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную и специальную литературу.

Уровень СРС: воспроизводящая.

Форма контроля: Проверка письменных расчётов.

Количество часов на выполнение: 2 часа.

Задание:

Рассчитайте силы зажима для механизированного приспособления, выберите пневмо- и гидро- цилиндры. Выполните расчёт на прочность и точность.

При закреплении детали приспособления, на станках между деталью и прихватами возникают силы трения, которые препятствуют смещению детали от силы резанья P_z . При обработке на программном станке с ЧПУ при обработке контура фрезой положение силы P_z будет меняться.

В данном случае уравнение баланса сил примет вид:

$P_z + P_o * f = W * f$; где P_z - основная сила резанья, Н;

f - коэффициент трения на станке, $f = 0,15$

$$P_z = \frac{10 * C_p * t_x * S_{zy} * B_w * z}{D_q * n_w} * K_{mp}, \text{ Н}$$

$C_p = 82,5$; $x = 0,95$; $y = 0,8$; $u = 1,1$; $q = 1,1$; $w = 0$, $K_{mp} = 2,75$; $t = 4,6$ мм

$$P_z = \frac{10 * 82,5 * 4,6^{0,95} * 0,15^{0,8} * 36^{1,1} * 3}{30^{1,1} * 1120^0} * 2,75 = 1950 \text{ Н}$$

$$P_o = 0,28 * P_z * \text{tg}w, \text{ Н}$$

P_o - осевая сила, отрывающая деталь от ложементов за счет винтовой канавки концевой фрезы;

w - угол подъема винтовой канавки фрезы; для легких сплавов применяется 30 градусов

$$P_o = 0,28 * 1950 * \text{tg}30 = 310 \text{ Н}$$

Из уравнения определяется сила зажима.

$$W = \left(\frac{P_z}{f} + P_o \right) * K_z + 3$$

где K_z - коэффициент запаса, учитывает степень затупления, колебание припуска при обработке за счёт износа штампа, твердости и вязкости материала детали; $K_z = 1,4$

$$W = \left(\frac{1950}{0,15} + 310 \right) * 1,4 + 3 = 6211 \text{ Н}$$

Определение диаметра гидроцилиндра:

$$D = \sqrt{\frac{4 * W}{0,75 * \pi * P * \eta}}, \text{ мм}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 * 6211}{0,75 * 3,14 * 10 * 10 * 0,85}} = 0,035 = 35 \text{ мм}$$

По нормали МН 2251-61 принимается гидроцилиндр ближайшего большего значения с $D = 40$ мм, с длиной хода штока 15 мм. Нормаль предусматривает ряд диаметров: 40, 50, 60, 80, 100 мм с минимальной длиной 70 мм. В штоке имеется резьбовое отверстие М12 для установки шпильки с минимальным выступом 10 мм, в крышке имеется резьбовое отверстие - М12 для крепления цилиндра. Рабочее давление $P = 10$ МПа (100 кг/см^2)

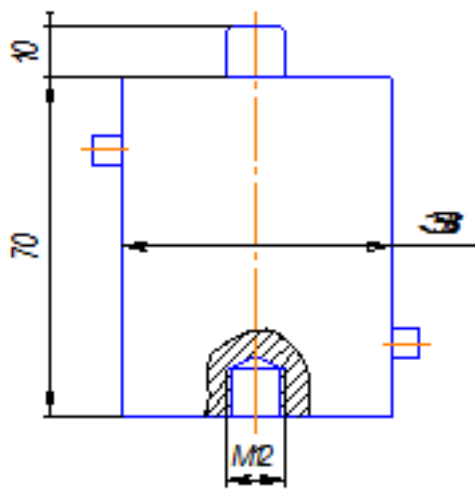


Рисунок 1. Пример гидроцилиндра.

Гидроцилиндры по ОСТ 2Г22-3-86 работают при давлении $P = 6$ МПа (60 кг/см^2) и имеют ряд диаметров: 40, 50, 63 мм с минимальной длиной - 23 мм. Если принимать цилиндры по ОСТ, то они будут иметь больший диаметр и длину, а значит толщина ложементов при небольшой высоте детали получится значительно больше. Гидроцилиндры по ГОСТ 19899-74 имеют только резьбовое крепление корпуса.

Расчёт гидравлических прижимов.

Односторонний прижим:

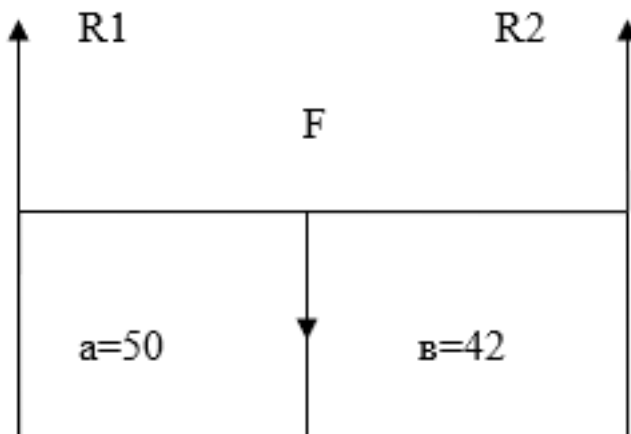


Рисунок 2. Схема одностороннего прижима.

Расчет усилия равновесия:

$$\sum M_a = 0$$

$$\sum M_a = F \cdot a - R_2 \cdot (a + b) = 0$$

$$F = \frac{R_2 \cdot (a + b)}{a} = \frac{6211 \cdot (50 + 42)}{50} = 11428H$$

$$\sum M_c = 0$$

$$\sum M_c = -F \cdot b + R_1 \cdot (a + b) = 0$$

$$R_1 = \frac{F \cdot b}{a + b} = \frac{11428 \cdot 42}{50 + 42} = 5217H$$

Проверяем силы:

$$\sum Y = R_1 + R_2 - F = 0$$

$$F = R_1 + R_2$$

$$11428 = 5217 + 621111428 = 11428$$

Критерии оценки:

оценка «5» - Верно, подобран цилиндр, выполнены расчёты усилия зажима, расчёт цилиндра на прочность и точность.

оценка «4» - Верно, подобран цилиндр, расчёт цилиндра на прочность и точность.

оценка «3» - Верно, подобран цилиндр, не верно выполнены расчёты усилия зажима, расчёт цилиндра на прочность и точность.