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. Выполнитье расчёт на прочность и точность.

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

В данном случае уравнение баланса сил примет вид:

Pz + Po * f = W * f; где Pz - основная сила резанья, Н;

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

$$Pz = \frac{10*Cp*tx*Szy*Bw*z}{Dq*nw} * Кмр, Н$$

Ср = 82,5; x = 0,95; y = 0,8; u = 1,1; q = 1,1; w = 0, Кмр = 2,75; t = 4,6 мм

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

Po = 0,28 * Pz * tgw,Н

Po - осевая сила,отрывающая деталь от ложемента за счет винтовой канавки концевой фрезы;

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

Po = 0,28 * 1950* tg30 = 310 Н

Из уравнение определяется сила зажима.

$$W = \left(\frac{Pz}{f} + Po\right) * Кз + 3$$

где Кз - коэффициент запаса, учитывает степень затупления. колебание припуска при обработке за счёт износа штампа, твердости и вязкость материала детали; Кз = 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 Р = 10 МПа (100 кг/см^2)

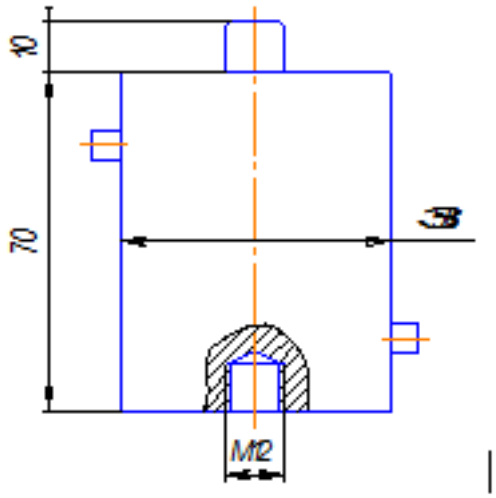


Рисунок 1. Пример гидроцилиндра.

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

Расчёт гидровлических прижимов.

Односторонний прижим:

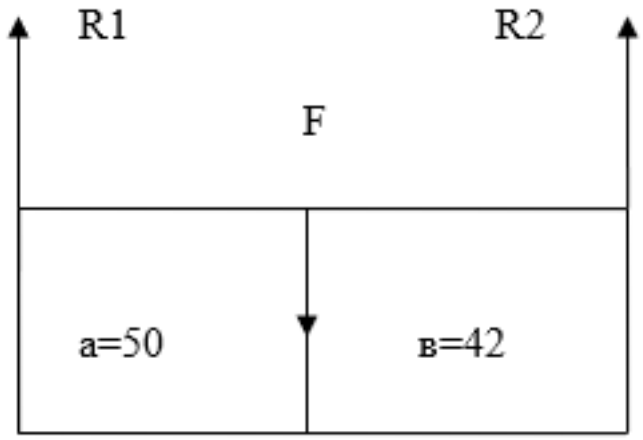


Рисунок 2. Схема одностороннего прижима.

Расчет усилия равновесия:

$$\sum \text{Ma} = 0$$

$$\sum \text{Ma} = F \cdot a - R_2 \cdot (a + b) = 0$$

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

$$\sum Mc = 0$$

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

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

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.