

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Технический колледж им. С.И. Мосина

**МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
ПО ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ
ДИСЦИПЛИНЫ «КОНСТРУКЦИИ СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ»**

специальности

15.02.04 Специальные машины и устройства

Тула 2022

УТВЕРЖДЕНА
цикловой комиссией машиностроения

Протокол от «14» января 2022 г. № 7

Председатель
цикловой комиссии  Валужева Т.В.

Автор: Чулкова Е.И., преподаватель колледжа

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1
«ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ АВТОМАТИКИ НСВ»

Целевая установка: усвоить порядок и приемы сборки образцов НСВ. Разобраться в цикле работы автоматики. Изучить особенности конструкции автоматики.

Необходимое оборудование

№ п/п	Наименование, оборудования, приборов, оружия	Краткие технические характеристики	Кол-во	Примечание
1	Образец стрелкового оружия	НСВ	1	
2	Комплект инструмента	Выколотка, отвертка, молоток	1	
3	Наставление по стрелковому делу	Наставление на образец НСВ		

ПУЛЕМЕТ НСВ (НИКИТИНА, СОКОЛОВА, ВОЛКОВА)

Основные особенности

Действие автоматики пулемета (рисунок 1) основано на использовании энергии пороховых газов, отводимых через отверстие в стенке ствола. Откат подвижных частей при выстреле происходит под действием пороховых газов на поршень, связанный с затворной рамой. Запирание затвора- клиновое с помощью горизонтально перемещающегося затвора, соединенного двумя серьгами с затворной рамой. Подающий механизм ползункового типа. Движок подачи через рычаг подачи, серьгу и качалку взаимодействует с нижним наклонным выступом затворной рамы, обеспечивая перемещение подающим пальцам ленты с очередными патронами.

Питание пулемета патронами при стрельбе производится из звеньевой металлической ленты. Подача патронов на приемное окно и сьем звена ленты с патрона осуществляется при откате, а досылание патрона в патронник производится при накате подвижных частей. Разбитие капсуля осуществляется механизмом ударникового типа, который работает за счет

энергии затворной рамы. Спусковой механизм с задним шепталом позволяет вести только автоматическую стрельбу. Управление стрельбой осуществляется с помощью электроспуска или механического спуска.

Широкие испытания показали значительные преимущества 12,7 –мм крупнокалиберного пулемета НСВ по сравнению с ДШК. Он легче, обладает высоким темпом стрельбы, у него значительно надежнее работает автоматика в затруднённых условиях эксплуатации, при размещении в ограниченных объёмах он выделяет меньшее количество вредных газов, проще и рациональнее по устройству, что позволяет резко сократить металлоемкость изделия и затраты времени, необходимого на изготовление.



Рисунок 1. Общий вид пулемета НСВ

Станок к пулемёту был разработан Л.В. Степановым и К.А. Барышевым. В отличие от станка Колесникова, применявшегося в пулемете ДШК, он является пехотным и не приспособлен для зенитной стрельбы, зато выгодно отличается по массе (в 6 раз легче), габаритам, удобству эксплуатации и обеспечивает лучшую кучность стрельбы. Эти преимущества достигнуты за счет введения в конструкцию передней ноги станка пружинного амортизатора с откидным сошником для стрельбы с мягкого и среднего грунта, откидных клыков с твердого грунта, а также устройства в люльке пружиненного откидного плечевого упора, позволяющего вести стрельбу со станка без закрепления на грунте. Конструкция станка обеспечивает складывание его по-походному в компактные, малые габариты

и переноску на ремнях за спиной одного из номеров расчета. Кроме того, он снабжен специальной проушиной на передней ноге, позволяющей закреплять станок вместе с пулемётом в амбразурах дзотов, что расширяет возможности боевого применения пулемёта.

В начале 70-х годов 12,7-мм крупнокалиберный пулемет системы НСВ на станке конструкции Степанова и Барышева был принят на вооружение.

Тактика-технические характеристики

Калибр, мм.....	12,7
Длина, мм.....	1560
Начальная скорость пули, м/с.....	845
Прицельная дальность, м.....	2000
Темп стрельбы, выстр./мин.....	700
Практическая скорострельность, выстр./мин.....	200
Масса пулемёта, кг.....	25

Порядок неполной разборки и сборки

Неполная разборка

1. Снять пулемет со станка.
2. Открыть крышку приемника, отжав флажок защелки, и поднять крышку вверх до отказа.
3. Поднять лоток вверх до отказа.
4. Отделить спусковой механизм, для чего:
 - а) поставить предохранитель в положение ПР;
 - б) вынуть чеку из ушков ствольной коробки и отверстий корпуса, предварительно подняв флажок чеки вверх;
 - в) отделить корпус спускового механизма от ствольной коробки, выдвинув его назад.
5. Поднять корпус отражателя с отражателем в вертикальное положение.
6. Отделить возвратный механизм с буферным устройством, для чего, удерживая затворную раму в переднем положении, поднять корпус буфера за выступы и отделить назад возвратный механизм с буферным устройством от ствольной коробки.
7. Отвести затворную раму в заднее положение с помощью рукоятки перезаряжания.
8. Отделить затворную раму с затвором движением назад вверх.
9. Отделить рукоятку перезаряжания.
10. Отделить ствол от ствольной коробки, для чего:
 - а) поставить ручку ствола в положение для переноски;

- б) вывести клин ствола из зацепления со стволом, отводя рукоятку клипа вправо;
 - в) отделить ствол, смещая за ручку вперед от ствольной коробки;
11. Отделить газовый цилиндр, предварительно нажав выколоткой на защелку его и сместив газовый цилиндр вперед.

Сборка пулемета.

1. Установить газовый цилиндр в ствольную коробку.
2. Присоединить ствол, для чего:
 - а) вставить ствол казенной частью в отверстие ствольной коробки так, чтобы выступ его вошел в соответствующий вырез ствольной коробки;
 - б) закрепить ствол в коробке клином, отведя рукоятку клина влево до отказа;
 - в) сложить ручку ствола.
3. Присоединить рукоятку перезарядки, вставив ее в гнездо с пазами ствольной коробки и дослав рукой в переднее положение.
4. Присоединить затворную раму с затвором, для чего:
 - а) вставить затворную раму с затвором в паз ствольной коробки так, чтобы ролик рамы вошел в направляющие для него в коробке, а затвор с серьгами был отведен вправо;
 - б) дослать рукой затворную раму с затвором в переднее положение.
5. Присоединить возвратный механизм с буферным устройством, для чего:
 - а) вставить возвратную пружину в отверстие затворной рамы, согнув ее и несколько поджав;
 - б) опустить корпус буфера в гнездо ствольной коробки.
6. Опустить корпус отражателя с отражателем в горизонтальное положение.
7. Присоединить спусковой механизм, для чего:
 - а) поставить корпус спускового механизма на ствольную коробку и дослать его вперед до упора;
 - б) вставить чеку, совместив отверстия ушков ствольной коробки и корпуса, и зафиксировать ее на корпусе, повернув чеку назад на 90°.
8. Опустить лоток.
9. Закрывать крышку приемника.
10. Установить пулемет на станок.

Анализ исполнительных механизмов

Двигатель автоматики (рисунок 2) основан на принципе отвода части пороховых газов через боковое газоотводное отверстие в стенке ствола.

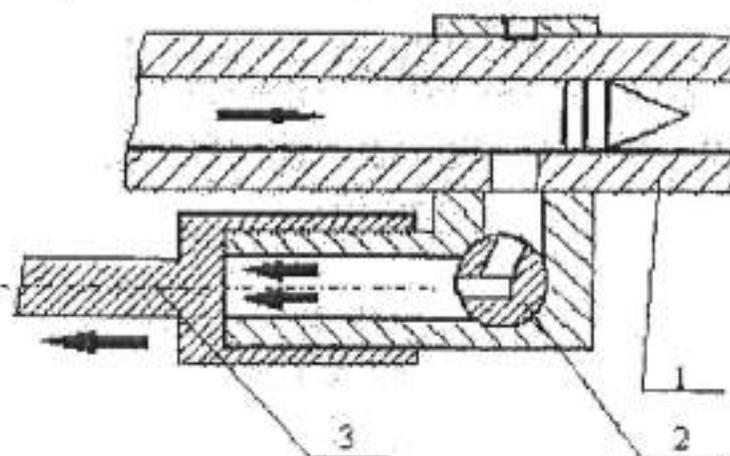


Рисунок 2. Схема двигателя автоматики:

1 – ствол; 2 – газовый регулятор; 3 – поршень

Для учёта различных условий эксплуатации в двигателе имеется газовый регулятор, позволяющий изменять импульс давления отводимых пороховых газов.

Газ может отводиться из ствола (1) через разные сечения регулятора в газовый цилиндр, где он перемещает поршень (3) и отбрасывает затворную раму назад.

Патроно-подающий механизм (рисунок 3) - ползункового типа. Подача патронов (3) производится из звеньевой металлической ленты, которая перемещается ползунковым механизмом с рычажно-кулачковым приводом от затворной рамы (1).

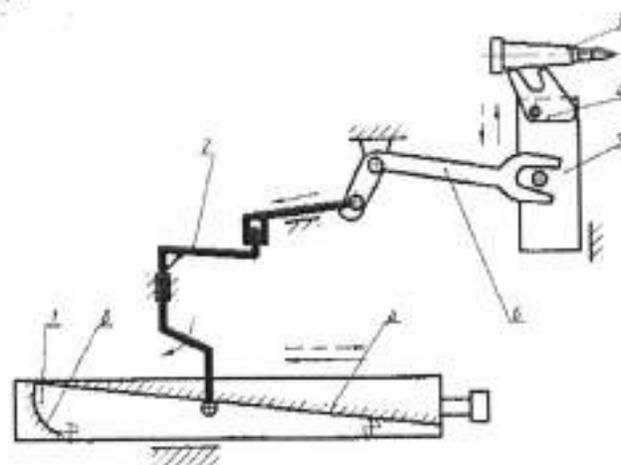


Рисунок 3. Схема патроно-подающего механизма:

1 – затворная рама; 2 – качалка; 3 – патрон; 4 – подающие пальцы; 5 – ползун (подаватель); 6 – рычаг подачи; а – грань рабочего хода; б – грань холостого хода

Подача ленты с патронами осуществляется в откате затворной рамы. При движении назад затворная рама взаимодействует гранью рабочего хода (а) с нижним выступом качалки (2), который через рычаг подачи (6) передает движение на ползун (5). Ползун подающими пальцами (4) перемещает ленту влево на один шаг. В конце перемещения патронной ленты патрон, идущий на досылание, попадает на съемный механизм, где происходит отделение звена ленты от патрона. Патрон фиксируется на линии досылания.

В конце наката затворная рама гранью холостого хода (б) взаимодействует с нижним выступом передающих рычагов, который через систему последовательных рычагов передает движение на ползун. Ползун перемещается вправо и подающие пальцы заскакивают за очередное звено ленты с патроном.

В патрона-досылающем механизме досылание прямое.

Запирание затвора (рисунок 4) - клиновое, со смещением его в горизонтальной плоскости.

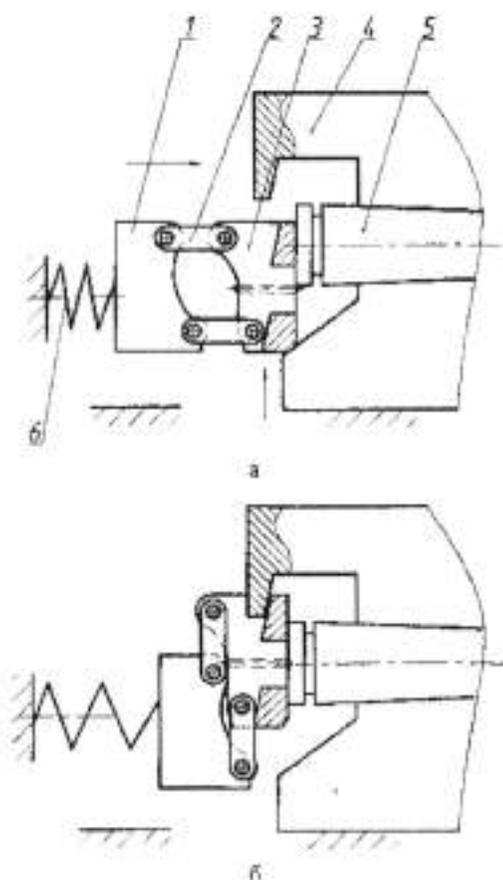


Рисунок 4. Схема запирания затвора

- 1 - затворная рама; 2 - серьги; 3 - затвор; 4 - вкладыш ствольной коробки;
5 - патрон; 6 – возвратно-боевая пружина

При подходе в переднее положение затвор (3) своими выступами набегают на профильные поверхности вкладыша ствольной коробки (а) и начинает перемещаться влево, что приводит к страгиванию серег с мёртвой точки.

Затворная рама (1), продолжая движение, с помощью поворачивающихся серёг (2) окончательно смещает затвор (3), боевые упоры которого при этом заходят за боевые выступы вкладыша ствольной коробки (4) – происходит запираение. В этот момент верхний и нижний выбрасыватель заскакивает за фланец гильзы (5). Затворная рама ещё проходит вперёд и, выбирая свободный ход, окончательно разворачивает серьги. В конце хода рама левой серьгой наносит удар по ударнику. Происходит выстрел.

После выстрела затворная рама, двигаясь назад, разворачивает серьги, которые перемещают затвор вправо и выводят его из зацепления с боевыми выступами вкладыша ствольной коробки - происходит отпираение. В момент отпираения затвор смещает гильзу, что облегчает извлечение.

Извлечение и отражение гильзы (рисунок 5).

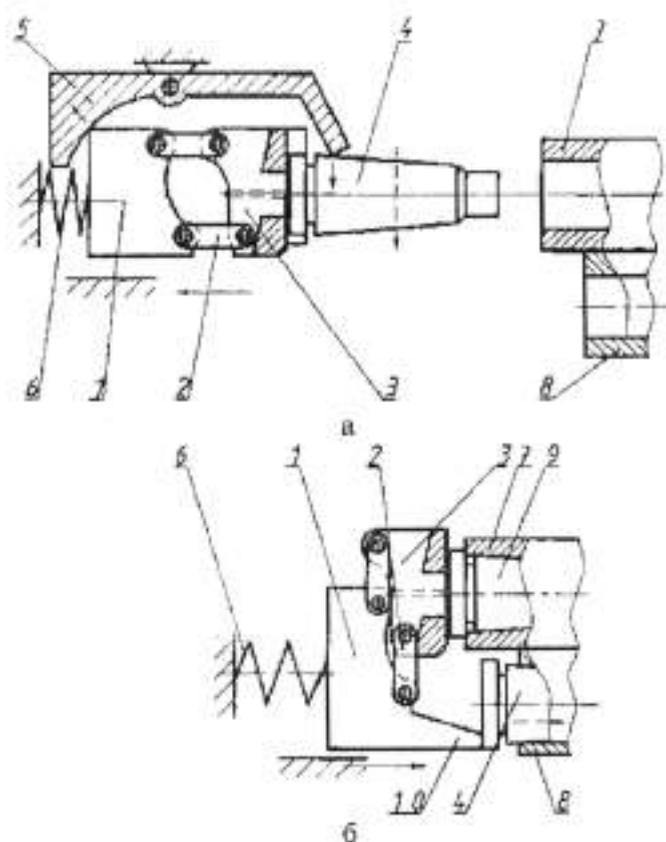


Рисунок 5. Схема отражения гильзы:

1 – затворная рама; 2 – серьга; 3 – затвор; 4 – гильза; 5 – рычаг отражателя;
6 – возвратно-боевая пружина; 7 – муфта ствола; 8 – гильзоотвод; 9 – патрон;
10 – специальный выступ затворной рамы

При движении назад гильза (4) движется с затвором (3).

При подходе затворной рамы (1) к рычагу отражателя (см. рисунок 5, а) она действует на заднее плечо и поворачивает его, при этом переднее плечо рычага отражателя (5) перемещает гильзу вдоль зеркала затвора вправо. Гильза в затворе удерживается фиксатором.

При подходе к переднему положению гильза попадает в отверстие гильзоотвода (8), выходящее за коробку автоматике, а затвор смещается в сторону для запираания. Гильза остается одна в окне отражения, ее догоняет и по ней ударяет специальный выступ затворной рамы (10), после чего гильза интенсивно отражается за коробку автоматике вдоль ствола вперед.

Ударный механизм, осуществляет разбитие капсюля в накате, в конце свободного хода рама левой серьгой наносит удар по ударнику, который продвигается вперед и разбивает капсюль.

Спусковой механизм (рисунок 6) позволяет вести только непрерывную стрельбу.

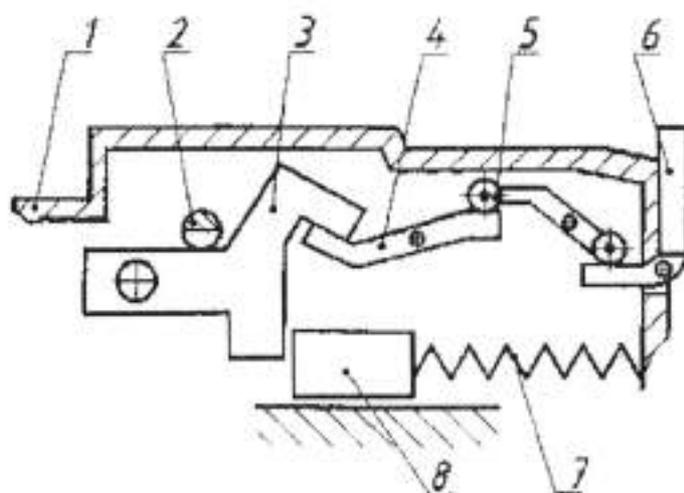


Рисунок 6. Схема спускового механизма:

1 - корпус спускового механизма; 2 – шептало; 3 – рычаг шептала; 4 – рычаг толкателя; 5 – спусковой рычаг; 6 – возвратно-боевая пружина; 7 – затворная рама;
8 – предохранитель.

До начала стрельбы вставляем ленту, переводим предохранитель (8) на “Огонь” и за рукоятку перезаряжания отводим подвижные части назад. При этом Затворная рама (7) становится на шептало (2).

При нажатии на спусковой рычаг (5) он поворачивается вокруг своей оси и входит в зацепление своим выступом с рычагом толкателя (4), который поворачивается вокруг своей оси и действует на рычаг шептала (3). Для уменьшения сил трения рычаг толкателя снабжен роликами. Рычаг действует на шептало, поднимает его вверх и выводит из зацепления с затворной рамой. Затворная рама под действием возвратно-боевой пружины (6) движется вперед.

Цикл работы автоматики

До начала стрельбы пулемет необходимо зарядить. Для чего открыть крышку приёмника и вложить ленту так, чтобы первый патрон зашел за фиксирующие пальцы. Закрывать крышку приёмника, придерживая ленту рукой. Повернуть предохранитель флажком на "Огонь" и за рукоятку перезарядки отвести подвижные части назад до постановки рамы на шептало. Вернуть рукоятку перезарядки в переднее положение.

При нажатии на спусковой рычаг шептало освобождает затворную раму, которая начинает движение вперед.

При движении вперед затвор левым боевым упором досылает патрон. Затворная рама действует на патроне-подающий механизм, который совершает холостой ход.

При подходе в переднее положение затвор своими выступами набегает на профильные поверхности вкладыша ствольной коробки и смещается влево.

Затворная рама, продолжая движение, посредством поворачивающихся серег окончательно смещает затвор. Боевые упоры затвора заходят за боевые выступы вкладыша ствольной коробки - происходит запираение. В этот момент верхний и нижний выбрасыватели заскакивают за фланец гильзы. Затворная рама еще проходит вперед и, выбирая свободный ход, окончательно разворачивает серьги. В конце хода рама левой серьгой наносит удар по ударнику. Происходит выстрел.

Под действием давления пороховых газов затворная рама движется и разворачивает серьги, которые перемещают затвор вправо и выводят его из зацепления с боевыми выступами вкладыша коробки. Происходит отпирание. В момент отпирания затвор смещает гильзу, что облегчает извлечение.

Затвор вместе с рамой, продолжая движение назад, извлекает из патронника гильзу. Затворная рама действует на патроне-подающий механизм и перемещает ленту на один шаг. В конце перемещения звено находит на съёмник, а патрон опускается в приёмное окно. Фиксирующие

пальцы удерживают ленту с патронами от выпадения, а фиксатор патрона ограничивает движение следующего.

В крайнем заднем положении затворная рама ударяется о буферное устройство и начинает движение вперед. В начале наката происходит более энергично, так как затворная рама движется под действием разжимающейся буферной и возвратно-боевой пружин, а затем только под воздействием возвратно-боевой пружины. В конце наката происходит отражение стреляной гильзы и удар затворной рамы в переднем положении. Поршень, имеющий возможность поступательного перемещения относительно затворной рамы, встречает ее при отскоке. В результате соударения рамы и поршня гасится энергия затворной рамы в переднем положении, что является противоотскоком. Тем самым обеспечивается стабильность начальных условий в работе автоматики к моменту поступления пороховых газов в двигатель.

Контрольные вопросы:

1. Какого типа подающий механизм?
2. Принцип работы двигателя автоматики?
3. Куда происходит выбрасывание гильзы?
4. Сколько пружин в пулемёте НСВ заставляют двигаться затворную раму в накате? И назовите их.
5. Какого типа ударный механизм?
6. Какова прицельная дальность пулемёта?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2
«ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ АВТОМАТИКИ КПВ»

Целевая установка: усвоить порядок и приемы сборки образцов КПВ. Разобраться в цикле работы автоматики. Изучить особенности конструкции автоматики КПВ.

Необходимое оборудование

№ п/п	Наименование, оборудования, приборов, оружия	Краткие технические характеристики	Кол-во	Примечание
1	Образец стрелкового оружия	КВП	1	
2	Комплект инструмента	Выколотка, отвертка, молоток	1	
3	Наставление по стрелковому делу	Наставление на образец КПВ		

КРУПНОКАЛИБЕРНЫЙ ПУЛЕМЕТ ВЛАДИМИРОВА (КВП)

Основные особенности

14,5-мм пехотный пулемет (рисунок 1) является мощным автоматическим оружием пехоты. Он предназначен для борьбы с легкобронированными наземными целями (бронетранспортерами, бронев автомобилями и т. п.) и целями противника, находящимися за легкими укрытиями на дальностях до 1000 м, а также для борьбы с огневыми точками и групповыми живыми целями на дальностях до 2000 м.

Пулемет относится к автоматическому оружию непрерывной стрельбы и имеет автоматику с коротким ходом ствола. Характерные особенности пулемета: запираание затвора при выстреле осуществляется сцеплением затвора непосредственно с насадной муфтой ствола, в результате чего ствольная коробка при выстреле оказывается разгруженной; ускоритель затвора копирного типа, работает в процессе отпираания затвора; для надежности действия механизмов пулемета ведущее звено - затвор имеет большую массу.

Безопасность в процессе стрельбы и при эксплуатации обеспечивается рядом предохранителей: предохранителем, исключаящим закирание затвора при неправильном присоединении ствола; предохранителем, исключаящим возможность выстрела, при стволе, не соединённом со ствольной коробкой; предохранителем, исключаящим подачу ленты при извлечении патрона из звена ленты; предохранителем, исключаящим возможность закрывания крышки ствольной коробки при не совмещении затвора с пазом движка.

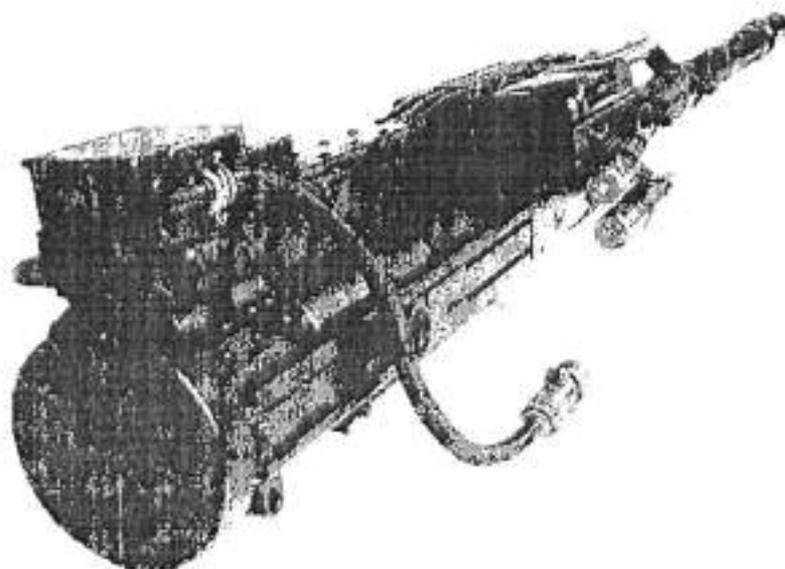


Рисунок 1. Общий вид КПВ

Тактико-технические характеристики

Калибр, мм.....	14,5
Темп стрельбы, выстр./мин.....	550-600
Начальная скорость пули, м/с.....	990
Масса пулемета со станком в боевом положении, кг.....	171,0
Масса пулемета, кг.....	47,5
Масса станка с патронной коробкой, кг.....	114,0
Масса ленты с 40 патронами, кг.....	9,5
Масса неснаряженной ленты (на 40 патронов), кг.....	1,4
Масса ствола с дульным устройством, кг.....	19,7
Длина тела пулемета, мм.....	2000
Длина ствола без дульного устройства, мм.....	1350
Прицельная дальность, м.....	2000
Цена деления прицела, м.....	100

Порядок неполной разборки и сборки

Разборка пулемета. Разборка пулемета производится для чистки, смазки, осмотра, а также для замены и ремонта частей. При разборке и сборке пулемета пользоваться приданной ему принадлежностью.

При разборке и сборке пулемета необходимо соблюдать следующие правила:

- разборку и сборку производить на чистом столе, а в поле - на чистой подстилке;

- при разборке и сборке пулемета с частями обращаться осторожно, не допуская излишних усилий и резких ударов;

- отвинчивать гайки и винты надо сначала ключом или отверткой, а затем рукой; при навинчивании - наоборот: сначала навинтить рукой, а затем закрепить ключом или отверткой.

Неполная разборка пулемета:

1. Отделить ствол с кожухом от ствольной коробки: при помощи рукоятки перезаряжания, в которую вставить фланец патрона или гильзы, отвести затвор в крайнее заднее положение, поставив его на шептало; затем приподнять стопор соединительной муфты и повернуть муфту слева направо; отпустить стопор и, взявшись за ручку ствола, продвинуть ствол вперед, отделив его вместе с кожухом от ствольной коробки; придерживая затвор за рукоятку перезаряжания, спустить его с шептала.

2. Отделить крышку от ствольной коробки: повернуть защелку крышки в сторону (вправо или влево); поднять задний конец крышки вверх и, повернув крышку на цапфе в любую сторону, отделить ее от ствольной коробки.

3. Отделить приемник от ствольной коробки: поднять приемник настолько, чтобы выступы кронштейна в ствольной коробке вышли из пазов планки приемника.

4. Отделить затыльник от ствольной коробки: правой рукой выключить фиксатор защелки и, удерживая фиксатор, оттянуть нижний конец защелки назад до отказа; удерживая защелку правой рукой, левой рукой повернуть затыльник вправо или влево так, чтобы он расцепился со ствольной коробкой; удерживая затыльник, находящийся под действием возвратно-боевой пружины, отделить его от ствольной коробки.

5. Вынуть из ствольной коробки возвратно-боевую пружину.

6. Отделить спусковой механизм от ствольной коробки, выдвинув его из пазов перемычки назад.

7. Вынуть из ствольной коробки затворную раму с затвором: при помощи рукоятки перезарядки отвести затвор назад до совмещения торцов ускорителя с вырезами направляющих планок; затем подать рукоятку перезарядки вперед и выколоткой вытолкнуть ускоритель через отверстие в ствольной коробке; после этого вынуть ускоритель рукой из затвора; взявшись одной рукой за гребень затворной рамы, сместить затвор назад и, подхватив его другой рукой, вынуть из ствольной коробки.

8. Отделить надульник от кожуха ствола:

- вывести защелку пламегасителя из гнезда в пламегасителе, затем повернуть при помощи ключа пламегаситель справа налево на угол 45° и отделить его от основания надульника;

- вывести защелку основания надульника из паза в кожухе и, повернув основание надульника слева направо до упора в ограничитель на кожухе ствола, отделить его от кожуха.

9. Разобрать затвор:

- вынуть палец ударника из затвора, предварительно расшплинтовав его;

- вынуть ударник из канала затвора;

- отделить затвор от затворной рамы, для чего нажать большим пальцем левой руки на задний конец подавателя, передний конец которого при этом выйдет из паза затвора, и, не ослабляя нажима на задний конец подавателя, правой рукой продвинуть затвор вперед;

- вынуть жесткий фиксатор из гнезда в затворе, нажав выколоткой на его конец с внутренней стороны правой щеки.

10. Разобрать механизм подачи ленты с патронами: положить крышку ствольной коробки верхней плоскостью на стол, левой рукой нажать на защелку движка подачи, а правой рукой при помощи выколотки за стенку одного из поперечных вырезов переместить движок назад до упора в ограничитель; оттянуть головку ограничителя влево до отказа и отвести движок подачи назад до отказа; затем сдвинуть ползун подачи влево и отделить его от крышки ствольной коробки; после этого отделить движок подачи от крышки ствольной коробки, для чего выключить защелку движка подачи, переместить движок подачи из крайнего заднего положения в переднее и, перевернув крышку ствольной коробки на 180° , отделить движок.

На этом заканчивается неполная разборка пулемета.

Сборка пулемета. Сборка пулемета производится в последовательности, обратной разборке. Сборка после полной разборки производится под наблюдением оружейного мастера.

При сборке затвора следить за правильностью постановки пружины подавателя; длинный конец которой должен опираться на дно паза затворной рамы, а короткий конец должен проходить через прорезь в подавателе и опираться на переднюю кромку прорези.

Примечание. У пулеметов последнего выпуска пружина подавателя имеет другую форму, и при ее постановке необходимо следить, чтобы замкнутый конец пружины опирался на верхнюю кромку прорези подавателя, а два других конца - на дно паза затворной рамы.

Необходимо также следить за правильностью постановки пружинного фиксатора в боевую личинку. Головка винта пружинного фиксатора должна быть заподлицо с поверхностью левой щеки боевой личинки (по рискам).

Анализ исполнительных механизмов

Двигатель автоматики основан на принципе короткого хода ствола.

Патроно-подающий механизм - ползункового типа.

Движок подачи, связанный с затворной рамой, в начале перемещается, не взаимодействуя с ползуном, так как в это время нельзя перемещать ленту, из которой происходит извлечение очередного патрона. После извлечения ползун подачи своими пальцами подает очередной патрон с лентой на величину шага так, что фланец его становится по центру приемного окна для захвата извлекателем.

В патроно-досылающем механизме - досылание ступенчатое (рисунок 2).

В откате затворная рама (3) подхватывает затвор (6), который извлекает стреляную гильзу из ствола (8) и одновременно зацепами извлекателя (4) извлекает очередной патрон (7) из ленты. При дальнейшем движении подаватель (5), находящийся над извлекаемым патроном, контактирует со скосом крышки (2) коробки и опускается передним концом вниз, увлекая за собой и патрон. Патрон, опускаясь вдоль затвора вниз, нажимает на стреляную гильзу и выталкивает ее за пределы коробки (отражение), а сам становится на линию стрельбы и в накате досылается в патронник.

Для того чтобы досылаемый патрон не проскочил за коробку влед за гильзой, в нижней части зеркала затвора сделан подпружиненный фиксатор, который останавливает патрон.

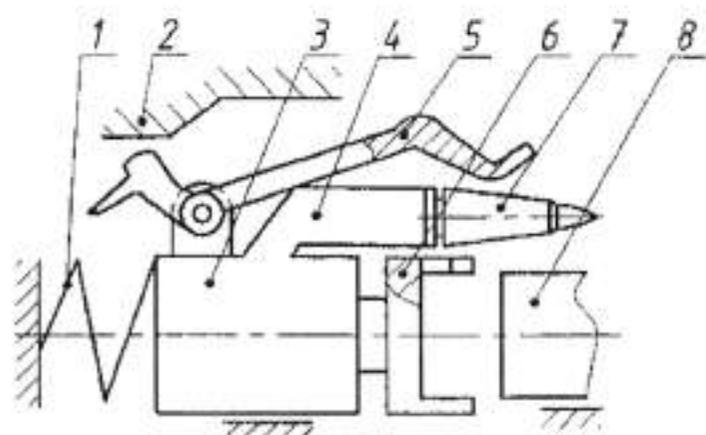


Рисунок 2. Схема патронно-досылающего механизма
 1 – возвратно-боевая пружина; 2 – крышка; 3 – затворная рама; 4 – зацепы извлекателя; 5 – подаватель; 6 – затвор; 7 – патрон; 8 – ствол.

При выстреле последним патроном гильза после ее извлечения из патронника отражается следующим образом: отсутствие очередного патрона сверху вызывает более глубокий поворот переднего конца подавателя, его задний конец при этом поднимается несколько выше и проталкивается своими заплечниками на упор подавателя, расположенный в конце крышки ствольной коробки. В результате происходит более резкий поворот подавателя, передний конец которого энергично выталкивает гильзу вниз в гильзовыводное окно, а хвост подавателя выключает упор и обеспечивает дальнейший откат рамы вместе с подавателем.

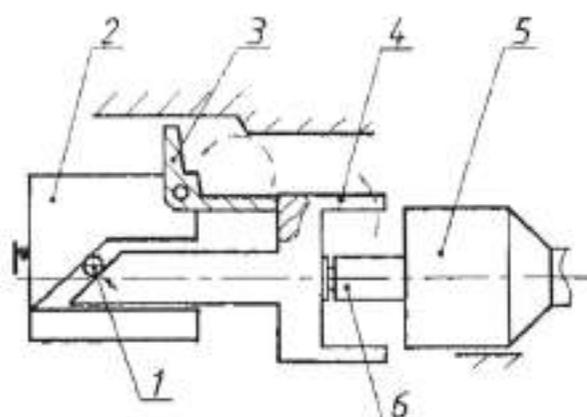


Рисунок 3. Схема запирания затвора:
 1 – ролик; 2 – затворная рама; 3 – разобщитель; 4 – затвор; 5 – канал ствола; 6 – патрон

Стусковой механизм позволяет вести только непрерывную стрельбу.

Запирание затвора (рисунок 3) осуществляется его поворотом вокруг оси, при этом десятки боевых упоров затвора (6) заходят за выступы муфты ствола при небольшом угле поворота (сухарное соединение).

В накате затворная рама (2) толкает затвор (4) вперед, действуя на него через разобщик (3). Затвор не стремится повернуться. Доходя до переднего положения, верхний выступ разобщика упирается в коробку (выключатель), что приведет к повороту разобщика и отвод его переднего плеча в сторону от затвора. Затвор подходит к стволу и останавливается. При дальнейшем движении рама своим наклонным скосом воздействует на ролик (1), который в свою очередь поворачивает затвор. Происходит запирање затвора.

Рама еще продолжает двигаться вперед и ударник, закрепленный в раме, бойком выходит за зеркало затвора и накальвает капсуль.

Отпирание затвора (рисунок 4) осуществляется его поворотом.

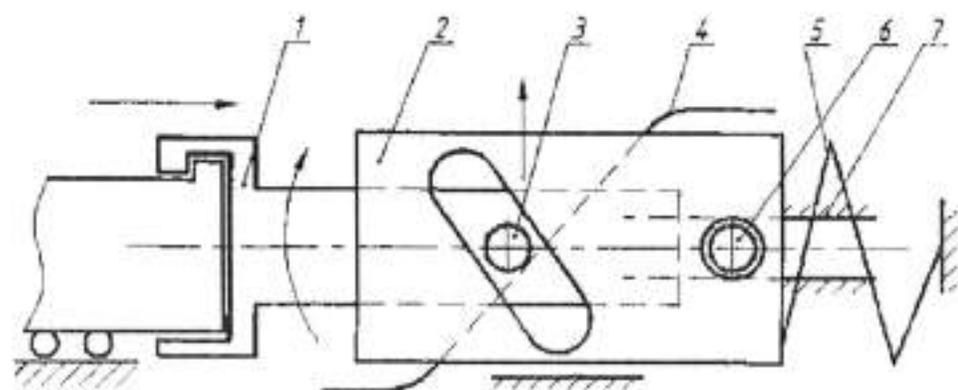


Рисунок 4. Схема отпирания затвора:

1 - затвор; 2 - затворная рама; 3 - ролик; 4 - копир корпуса; 5 - возвратно-боевая пружина; 6 - ролик; 7 - прямолинейный паз коробки

Во время выстрела пороховые газы действуют на пулю, вызывая ее движение вперед, а через дно гильзы - на затвор (1) и сцепленный вместе с ним ствол, вызывая движение последнего назад, так как ствол не имеет жесткой связи с коробкой. При этом возвратная пружина ствола и возвратно-боевая пружина (5) сжимаются. После вылета пули из канала ствола пороховые газы попадают в полость дульного устройства, где расширяются и действуют на поршень, размещенный на стволе, увеличивая тем самым энергию отката подвижных частей (затвора, ствола, затворной рамы).

При откате подвижных частей поворачивающийся ролик (3) набегаєт на наклонную площадку копира (4), расположенного в ствольной коробке, поворачивается и разворачивает связанный с ним затвор. Сухарные выступы затвора выходят из зацепления с выступами ствольной муфты и происходит расцепление затвора со стволом, т.е. отпирание.

Поворот затвора совмещен с работой ускорительного механизма, перераспределяющего энергию от подвижного ствола к затворной раме (2), увеличивая ее скорость.

Это достигается тем, что поворачивающийся ролик действует на наклонную площадку затворной рамы, отбрасывая ее назад, при этом рама получает большую скорость, чем затвор. Затворная рама не может повернуться, так как связанный с ней ролик (6) движется по прямолинейным пазам коробки (7). Затем рама подхватывает затвор и совместно с ним движется назад, сжимая возвратно-боевую пружину.

Далее затворная рама с затвором движутся совместно, при этом происходит следующее: извлекатель патронов извлекают очередной патрон из ленты; затвор своими жесткими зацепами извлекает из патронника гильзу; срабатывает механизм досылания, и стреляная гильза удаляется в выводное окно ствольной коробки.

После окончания работы ускорителя ствол проходит еще некоторый путь и, ударяясь о выступ соединительной муфты, останавливается, а затем под действием своей пружины возвращается в переднее положение.

Затворная рама продолжает откат, при этом верхний выступ разобщителя отходит от выключателя, разобщитель поворачивается и передними концами фиксирует затвор относительно затворной рамы.

Цикл работы автоматики

До заряжания ствол и затвор находятся в крайнем переднем положении. Затвор сцеплен со стволом. Разобщитель выключен выключателем. Затворная рама подошла вплотную к затвору. Ударник находится в крайнем переднем положении: его боек выступает за казенный срез.

Задний конец подавателя упирается в копир на крышке ствольной коробки, вследствие чего передний конец подавателя приподнят над задним (продольным) окном приемника. Движок подачи находится в крайнем переднем положении, а ползун подачи отведен движком в крайнее правое положение.

Для заряжания пулемета необходимо:

- вставить снаряженную ленту в приемное окно приемника так, чтобы первый патрон в ленте прошел за фиксирующие пальцы;
- отвести рукоятку перезаряжания назад, поставив затвор на шептало;
- подать рукоятку перезаряжания в крайнее переднее положение;
- спустить затвор с шептала, нажав на спусковой рычаг снизу вверх.

При отведении рукоятки перезаряжания назад она своим зубом, сцепленным с выступом на переднем торце затворной рамы, отводит затвор назад. Затворная рама, отходя назад, передними стенками ускорительных вырезов поворачивает ускоритель затвора вправо в плоскости, перпендикулярной продольной оси пулемета, что заставляет поворачиваться затвор. Поворот затвора продолжается до тех пор, пока ускоритель не дойдет до передних концов ускорительных вырезов в затворной раме. При повороте затвора его боевые выступы расцепляются с боевыми выступами насадной муфты ствола, вследствие чего происходит отпирание затвора. После отпирания затвор перемещается назад вместе с затворной рамой. При движении затворной рамы назад разобщитель отходит от выключателя и под действием пружины поворачивается вниз передним концом, который, упираясь в заднюю стенку затвора, фиксирует ее положение относительно затворной рамы. Подвижные части, перемещаясь назад, сжимают возвратно-боевую пружину.

Ползун подачи, соединенный с движком подачи, перемещается справа налево и подает патрон.

Подаватель патрона верхней частью скользит по копиру в крышке ствольной коробки, вследствие чего передний конец его опускается.

Затворная рама заскакивает за выступы боевого взвода и удерживает затвор на боевом взводе.

При нажатии на спусковой рычаг шептало освобождает затворную раму, которая под действием возвратно-боевой пружины вместе с затвором перемещается вперед, происходит досылание патрона и запираение затвора. В крайнем переднем положении зацепы извлекателей захватывают патрон за фланец гильзы.

Контрольные вопросы

1. Какими патронами ведется стрельба из пулемета?
2. Какие виды пуль применяются?
3. На каком принципе основана работа автоматики образца?
4. Как осуществляется запираение затвора?
5. Для чего служит ускоритель?
6. Где расположен разобщитель и для чего он служит?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3
«ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ АВТОМАТКИ ДШК»

Целевая установка: Усвоить порядок и приемы сборки образцы ДШК. Разобраться в цикле работы автоматки. Изучить особенности конструкции автоматки ДШК.

Необходимое оборудование:

№ п/п	Наименование, оборудования, приборов, оружия	Краткие технические характеристики	Кол-во	Примечание
1	Образец стрелкового оружия	ДШК	1	
2	Комплект инструмента	Выколотка, отвертка, молоток	1	
3	Наставление по стрелковому делу	Наставление на образец НСВ		

КРУПНОКАЛИБЕРНЫЙ ПУЛЕМЕТ
ДЕГТЯРЕВА-ШПАГИНА (ДШК-12,7)

Основные особенности

Пулемет системы Дегтярева-Шпагина относится к образцам автоматического оружия, действие которых основано на принципе использования давления пороховых газов, отводимых через отверстие в стенке неподвижного ствола. Действие их направлено на прямолинейнодвигающийся поршень, соединенный посредством штока с рамой, на которой собирается затвор (рисунок 1).

Пулемет ДШК, калибра 12,7 мм является автоматическим оружием, предназначенным для стрельбы по воздушным целям и для борьбы с огневыми точками противника и его живой силой, прикрытой тонкой броней.

Охлаждение ствола воздушное, происходит при помощи радиатора, выполненного в виде рифлений на стволе.

Питание пулемета производится из металлической ленты через приемник барабанного типа.

Пулемет устанавливается на универсальный станок, допускающий ведение стрельбы по наземным и воздушным целям.

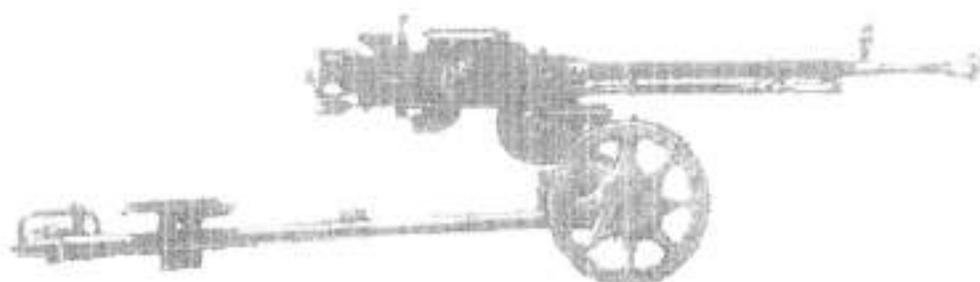


Рисунок 1. Общий вид крупнокалиберного пулемета Дегтерева-Шпагина

Тактико-технические характеристики

Калибр, мм	12,7
Темп стрельбы, выстр./мин.....	550-600
Начальная скорость пули, м/с.....	850-870
Прицельная дальность стрельбы, м	3500
Масса	пулемета, кг.....33,4
Практическая скорострельность, выстр./мин.....	до 200
Длина	пулемета (без станка), мм.....1626

Порядок неполной разборки и сборки

Когда пулемет снят со станка, порядок разборки его следующий:

1. Отделить затыльник, для чего вытолкнуть разрезную Чеку, выбить затыльник вверх, легко ударяя по нему деревянным молотком; вывинтить амортизаторы, вытолкнуть ось фигурного рычага и отделить его.
2. Ударяя деревянным молотком по коробке спускового механизма вытолкнуть ее из пазов, отделить от ствольной коробки.
3. Отделить приемник.
4. Вывести из кожуха возвратно-боевую пружину из сцепления со стволом и отделить затворную раму с затвором и штоком от ствольной коробки, выдвигая назад.
5. Отделить ствол от ствольной коробки. Предварительно необходимо вынуть замыкатель ствола, а затем вывинтить ствол из коробки. От ствола

отделить регулятор, для чего вытолкнуть шплинт, отвернуть гайку регулятора и вынуть регулятор.

Сборку необходимо производить в порядке, обратном указанном для разборки.

Анализ исполнительных механизмов

Двигатель автоматики основан на принципе отвода части пороховых газов через боковое газоотводное отверстие.

Имеется газовый регулятор с отверстиями (диаметром 3, 4 и 5 мм), которые могут последовательно совмещаться с отверстием в стволе. Установка газового регулятора производится по рискам, нанесенным с правой стороны, и цифрам на патрубке, указывающим на диаметр отверстия регулятора.

Перевод регулятора с одного отверстия на другое между стрельбой может быть произведен только с применением ключа (во избежание ожогов). Для этой цели необходимо освободить гайку от шплинта, ослабить ее, а затем, подав регулятор немного назад, повернуть его на требуемую риску, после чего снова закрепить.

Патроно-подающий механизм (рисунок 2) - барабанного типа.

Подача ленты (4) осуществляется с левой стороны. При движении назад затворная рама рукояткой перезарядки (2) воздействует на рычаг (7). Рычаг через гнеток (5) посредством храповика поворачивает барабан (6). Барабан захватывает очередной патрон (1).

Отделение патрона от ленты осуществляется жестко закрепленным съемником (3). Слева в механизме установлена пружина, препятствующая выходу патрона за линию досылания. За один поворот рычага барабан поворачивается на 60°. От вращения барабан удерживается защелкой, зуб которой последовательно заходит за уступ храповика и фиксируется. При движении вперед затворной рамы рычаг поворачивается в другую сторону, при этом гнеток утапливается и заскакивает за очередной зуб храповика (а), барабан готов к следующему повороту.

В патрона-досылающем механизме досылание прямое.

Запирание затвора (рисунок 3) осуществляется разведением боевых упоров. Боевые упоры (3) разводятся под действием скосов на ударнике (1).

Ударник соединен с затворной рамой. Разведенные боевые упоры входят в боевые грани (а) ствольной коробки (2), препятствуя движению затвора (4) назад.

В конце хода ударник бьет по бойку (5), происходит выстрел.

Отпирание затвора (рисунок 5.4) осуществляется сведением боевых упоров (4) под действием наклонных площадок (а) затворной рамы (3), которая движется назад, сжимая возвратно-боевую пружину (1).

После выстрела затворная рама проходит свободный ход и своими отпирающими гранями действует на выступы боевых упоров, заставляя их опорные площадки сходить к центру. Происходит отпирание. Затем рама, подхватывая затвор (5) вместе с гильзой (6), движется в откат.

Отражение стреляной гильзы (рисунок 5).

При движении назад затвор (5) сжимает возвратно-боевую пружину (2) и выбрасывателем (7) извлекает стреляную гильзу (6). Внутри затвора размещен отражатель (3), который своим задним выступом под действием пружины (4) выходит за заднюю плоскость затвора. При движении затвора на величину, большую длины патрона, выступающая часть отражателя ударяется в подпружиненный буфер (1). Отражатель останавливается и действует на донную часть движущейся гильзы.

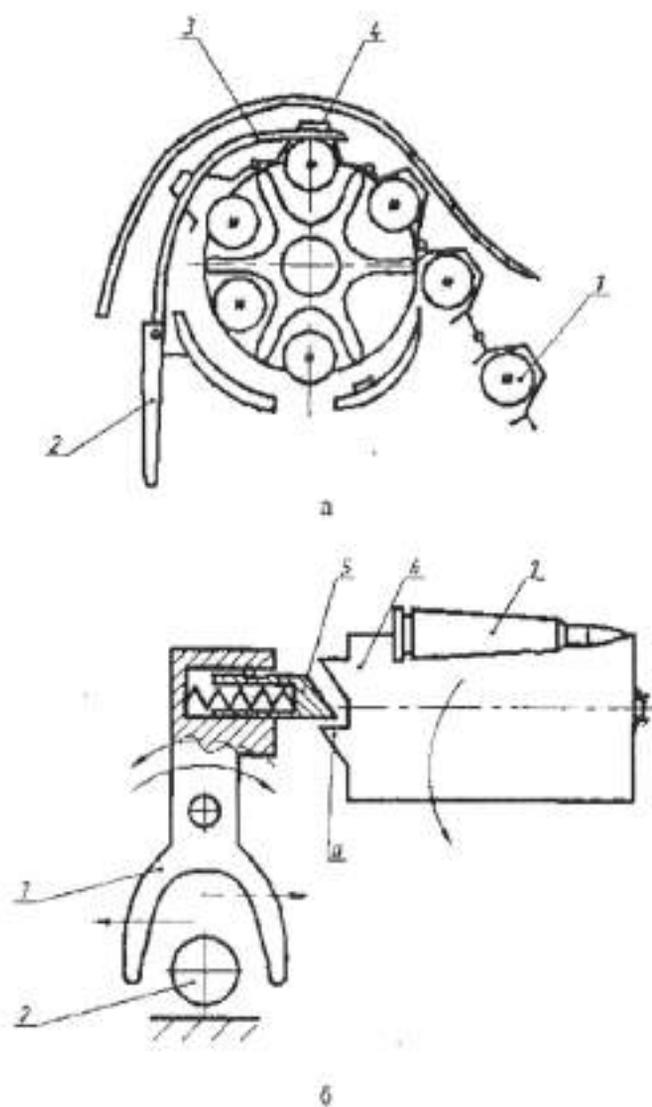


Рисунок 2. Схема патрно-подающего механизма: а – при перемещении ленты; б – при перемещении барабана:
 1 – патрон; 2 – рукоятка перезаряжания; 3 – съемник; 4 – лента; 5 – гнеток; 6 – барабан; 7 – рычаг; а – зуб хрюповика

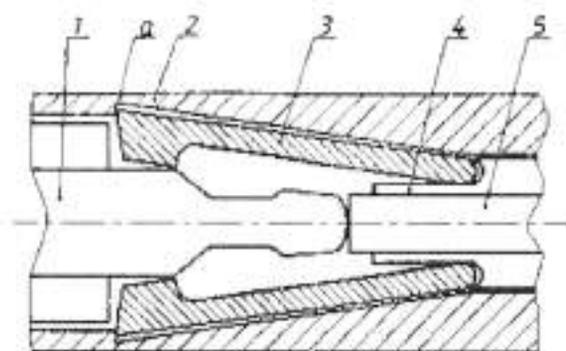


Рисунок 3 – Схема запираания затвора:
 1 - ударник; 2 - ствольная коробка; 3 - боевые упоры; 4 - затвор; 5 - боек;

а - боевые грани ствольной коробки

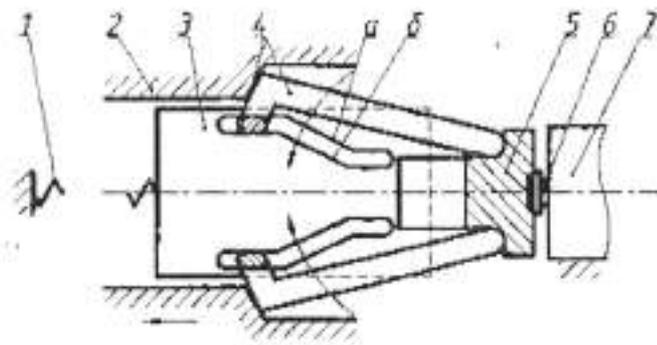


Рисунок 4. Схема отпирания затвора:

1 - возвратно-боевая пружина; 2 - ствольная коробка; 3 - затворная рама;
4 - боевые упоры; 5 - затвор; 6 - гильза; 7 - ствол; а - отпирающая грань; б - холостая грань.

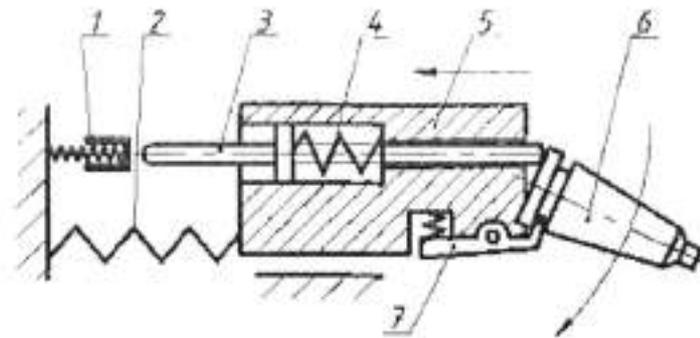


Рисунок 5. Схема отражения стреляющей гильзы:

1 - подпружиненный буфер; 2 - возвратно-боевая пружина; 3 - отражатель;
4 - пружина отражателя; 5 - затвор; 6 - гильза; 7 - выбрасыватель

Гильза удаляется за пределы коробки автоматки. Таким образом, смягчается удар по донной части гильзы. Для повышения живучести отражатель сделан из двух половин во избежание значительной деформации продольного изгиба.

Спусковой механизм (рисунок 6) позволяет вести только непрерывную стрельбу.

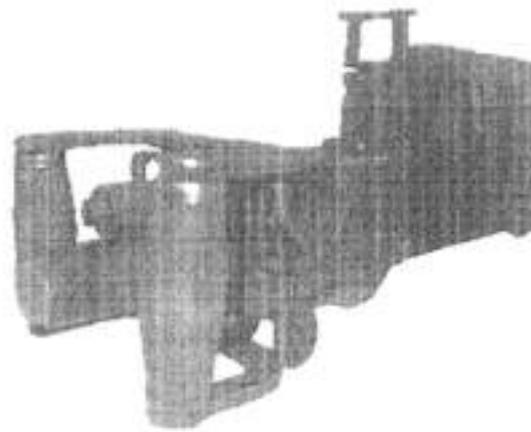


Рисунок 6. Общий вид механизма управления стрельбой

На рисунке 7. представлен принцип работы спускового механизма.

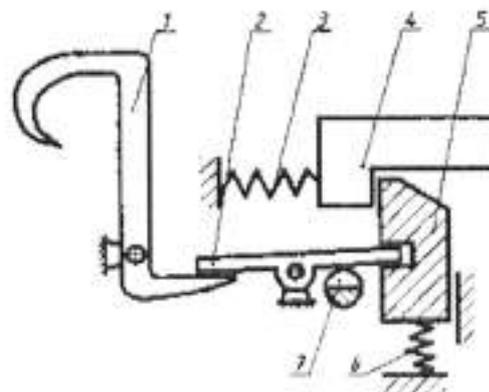


Рисунок 7. Схема спускового механизма:

1 - фигурный рычаг; 2 - спусковой рычаг; 3 - возвратно-боевая пружина;
4 - затворная рама; 5 - шептало; 6 - пружина шептала; 7 предохранитель

Стрелок, удерживая двумя руками рукоятки управления, нажимает на фигурный рычаг (1), который, поворачиваясь на оси, приподнимает заднее плечо спускового рычага (2). Переднее плечо рычага действует на шептало (5), которое опускается вниз, сжимая свою пружину (6). Шептало освобождает раму (4), которая под действием пружины (3) идет вперед.

При отпускании фигурного рычага шептало поднимается вверх и останавливает раму.

Под спусковым рычагом располагается предохранитель от случайного выстрела (7) флажкового типа, который при повороте на 180° не позволяет рычагу и шепталу опуститься вниз, что не фиксирует затворную раму.

Отскок рамы при наличии больших скоростей ее движения является нежелательным и опасным, особенно при затяжных выстрелах.

Цикл работы автоматики

При запертом затворе рама со всеми соединенными с ней деталями находится в переднем положении и удерживается в нем возвратно-боевой пружиной. Стойка затворной рамы с ударником прижата к торцу затвора. Боевые упоры разведены и сцеплены со ствольной коробкой. Ударник находится в крайнем переднем положении.

При откате. Во время выстрела, после прохода пулей газоотводного отверстия в стволе, пороховые газы устремляются в патрубок и действуют на газовый поршень, вследствие чего подвижные части отбрасываются назад, газовый поршень сжимает возвратную пружину.

При откате рамы ролик противоотскока набегает на вкладыш ствольной коробки и утапливается, сжимая свои пружины.

Затворная рама выбирает свободный ход, при этом утолщенная часть ударника освобождает внутренние выступы боевых упоров, и рама сводит боевые упоры. Происходит отпирание.

После отпирания рама вместе с затвором движется по инерции назад. Рама ведет затвор в крайнее заднее положение.

С началом движения затвора выбрасыватель извлекает гильзу из патронника.

При приходе затворной рамы в заднее положение отражатель ударится в подпружиненный буфер и отразит стреляную гильзу. В момент прихода в крайнее заднее положение движение затворной рамы и затвора ограничивается затыльником. В затыльнике собраны два подпружиненных амортизатора. Верхний амортизатор предназначается для смягчения удара затвора, а нижний – для смягчения удара рамы.

При накате. Амортизаторы, воспринимающие удар рамы и затвора, сообщают значительную начальную скорость возвратного движения, которая непрерывно увеличивается от действия возвратно-боевой пружины.

Рама, двигаясь вперед, скосами ударника действует на боевые упоры и стремится их развести, при этом упоры прижимаются к стенкам коробки и создают силы трения.

Приход затвора в переднее положение сопровождается ударом его по боковым выступам внутри ствольной коробки. В это же время выбрасыватель своим зубом перескакивает через фланец гильзы и захватывает ее.

После того, как затвор остановится и боевые упоры располагаются против своих гнезд в ствольной коробке, ударник, двигаясь дальше, разводит их и происходит запираение. Рама продолжает движение вперед, действует на

ударник и останавливается ударом, но перемещению ее назад препятствует противоотскок.

Контрольные вопросы:

1. К какому принципу автоматического оружия относится пулемет ДШК?
2. Каково назначение пулемета ДШК?
3. Как работает автоматика при накате и откате?
4. Какие особенности имеет пулемет ДШК?
5. Как производится подача патронов и как работает патронно-подающий механизм?
6. Каким образом осуществляется запираение в пулемете?
7. Как осуществляется отражение гильзы?
8. Какую конструкцию имеет спусковой механизм и как он работает?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4
«ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ АВТОМАТИКИ ЯкБ-12,7»

Целевая установка: усвоить порядок и приемы сборки образцов ЯкБ-12,7. Разобраться в цикле работы автоматики. Изучить особенности конструкции автоматики ЯкБ-12,7.

Необходимое оборудование

№ п.п	Наименование, оборудования, приборов, оружия	Краткие технические характеристики	Кол-во	Примечание
1	Образец стрелкового оружия	ЯкБ-12,7	1	
2	Комплект инструмента	Выколотка, отвертка, молоток	1	
3	Наставление по стрелковому делу	Наставление на образец ЯкБ-12,7		

КРУПНОКАЛИБЕРНЫЙ ПУЛЕМЕТ ЯкБ-12,7 (ЯКУШЕВ, БОРЗОВ)

Основные особенности

Авиационный пулемет ЯкБ-12,7 предназначен для стрельбы по живой силе, а также для стрельбы по огненным точкам, противотанковым и транспортным средствам противника (рисунок 1).



Рисунок 1. Общий вид крупнокалиберного пулемета ЯкБ-12,7

Пулемет устанавливается на вертолеты и самолеты.

Для стрельбы из пулемета применяются 12,7-мм патроны с флегматизированным порохом и с порохом без флегматизатора с пулями БЗТ-44 (бронебойно-зажигательно-трассирующие) и Б-32 (бронебойно-зажигательные).

Подача патронов в автоматику осуществляется расщепленной звеньевой лентой.

Управление стрельбой производится с помощью электроспуска.

Пулемет выполнен по многоствольной схеме (четыре ствола). Работа автоматики пулемета основана на принципе использования энергии пороховых газов при стрельбе, отводимых поочередно из каналов стволов в газоотводный двигатель. Пороховые газы сообщают газовому поршню возвратно-поступательное движение, которое преобразуется во вращательное движение блока стволов.

Вращение блока стволов в начале стрельбы может осуществляться как стартерным устройством, состоящим из торсиона и планетарного механизма, так и пиростартером. При этом используется энергия предварительно взведенной пружины или энергия пиропатронов.

Взведение пружины может производиться вручную ключом перед вылетом самолета (вертолета) или в конце каждой очереди за счет энергии, сообщаемой блоку стволов от двух последних выстрелов в очереди.

Для поглощения энергии отдачи в пулемете имеется откатник.

Тактико-технические характеристики

Калибр, мм.....	12,7
Количество стволов, шт.....	4
Темп стрельбы, выстр./мин.....	4500
Масса пулемета, кг.....	45
Живучесть пулемета при отстреле 400 патронов с порохом без флегматизатора очередями по 50-100 выстрелов, выстр.....	3000
Живучесть пулемета при отстреле 400 патронов с порохом с флегматизатором очередями по 50-100 выстрелов, выстр.....	8000
Гарантийное количество запусков от пиростартера.....	160
Гарантийное количество запусков от пружинного стартера.....	2000

Порядок неполной разборки и сборки

1. Откинуть замыкатель (расположен внизу перед откатником), выбить выколоткой защелку замыкателя. Выключить шептало электроспуска.
2. Отделить поршень от блока штоков (расположен вокруг стволов). Выбить булавку, предварительно приподняв ее пружинный конец, и отвинтить поршень от блока штоков.
3. Отделить корпус пиростартера (замыкает корпус пулемета с задней стороны). Отделить блок контактов, утопив фиксатор и выдвинув корпус блока из пазов корпуса пиростартера.
4. Отжать защелку корпуса пиростартера и повернуть его против хода часовой стрелки до совпадения рисок корпуса пиростартера и затыльника, а затем отделить его от затыльника.
5. Отделить планетарную передачу (становится видимой после снятия корпуса пиростартера). Сдвинуть ее со шлицев торсиона назад.
6. Отделить торсион. Отделить защелки торсиона (расположены на дульной части стволов), отстегнув булавки и выжав защелки выколоткой из пазов передней муфты стволов. Сдвинуть торсион вперед (с заднего торца) и отделить его от блока стволов.
7. Открыть крышку приемника. Утопить защелку и сдвинуть (молотком, выколоткой) штифт крышки приемника, а затем выбить его выколоткой.
8. Разъединить муфту подачи с толкателем датчика (расположен на корпусе электроспуска). Отжать фиксирующую втулку вперед, повернуть ее по ходу часовой стрелки и поставить поводок до упора в корпус электроспуска.
9. Нажав на защелку, откинуть основание защелки затыльника.
10. Отделить механизм подачи патронов. Нажать снизу отверткой на муфту механизма подачи, выключив одновременно шептало электроспуска.
11. Отделить Центральную шестерню (находится внутри затыльника).
12. Отделить затыльник от коробки. Утопить защелку затыльника и повернуть его по ходу часовой стрелки до тех пор, пока не совпадут риски затыльника и коробки.
13. Отделить электроспуск от коробки. Сдвинуть тройник (место схода шлангов) и вынуть его из пазов коробки. Сдвинуть электроспуск отверткой назад.
14. Отделить откатник. Сдвинуть отверткой вкладыш, поднять задний конец откатника и сдвинуть откатник (ударами молотка) назад.
15. Отделить затворы. Повернуть пулемет крышкой приемника вниз. Вращать блок стволов до тех пор, пока затвор не окажется против окна

коробки под откатник, а ведущий ролик - против паза на прямолинейном участке основного копира.

16. Отделить крышку приемника.

17. Отделить горловину.

18. Отделить съемник, выдвинув его из пазов передней и задней стоек.

19. Отделить блок стволов от коробки, поворачивая и продвигая его вперед до тех пор, пока ведущие ролики движка не выйдут через прорези копира.

Сборка пулемета осуществляется в обратном порядке.

Анализ исполнительных механизмов

Двигатель автоматики (рисунке 2) основан на принципе отвода части пороховых газов через два боковых газоотводных отверстия в каждом стволе.

Причем в нечетных стволах отверстия направлены в одну сторону, а в четных стволах – в противоположную относительно оси пулемета.

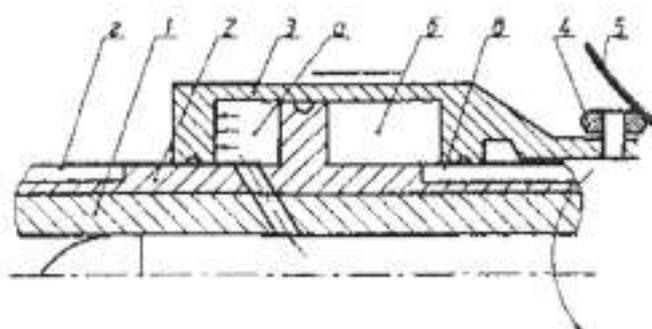


Рисунок 2. Схема газоотводного двигателя:

1- ствол; 2-газоотводная муфта; 3-поршень; 4-ролики поршня; 5-наклонная площадка коробки; а - передняя полость; б - задняя полость; в, г – канавки сброса газов

После того, как пуля пройдет газоотводные отверстия в стенке ствола (1), часть пороховых газов Через его отверстие попадает в газоотводную муфту (2), начинает работать газовый двигатель. Газы давят на рабочие площадки поршня (3) и, если выстрел производится из первого или третьего ствола, перемещают поршень назад. Если выстрел производится из второго или четвертого ствола, то газы перемещают поршень вперед. В конце рабочего хода поршня происходит сброс газов в атмосферу через окна (в) или (г).

Для более быстрого заполнения рабочего объема поршня и получения необходимого импульсного действия газов на поршень выполнены по два газоотводных отверстия в каждом стволе.

Перемещение поршня, который совершает возвратно-поступательное движение, преобразуется во вращательное движение блока стволов

посредством обкатывания роликами поршня (4) по криволинейным пазам неподвижной коробки (5).

Запирание затвора (рисунок 3) осуществляется его поворотом.

Казенник со стволом (1) и затвор (2) вращаются в коробке вокруг оси O . Замыкатель (3) и размыкатель (4) неподвижны относительно коробки. При движении затвор своей площадкой (с) набегает на неподвижный выступ замыкателя (рисунок 5. 16, а). При этом происходит поворот затвора вокруг оси $O1$. Поворот затвора приводит к тому, что его боевые выступы (в), (и) заходят за боевые выступы казенника (а), (к), происходит запирание затвора.

Процесс выстрела протекает при полностью запертом затворе.

После выстрела затвор (2) своей площадкой, противоположной площадке (с), насакивает на неподвижный выступ размыкателя (4), а происходит вращение затвора в другую сторону, при этом боевые выступы затвора (в), (и) выходят из-под боевых упоров казенника (а), (к) (рисунок 5. 16, б). Происходит отпирание затвора.

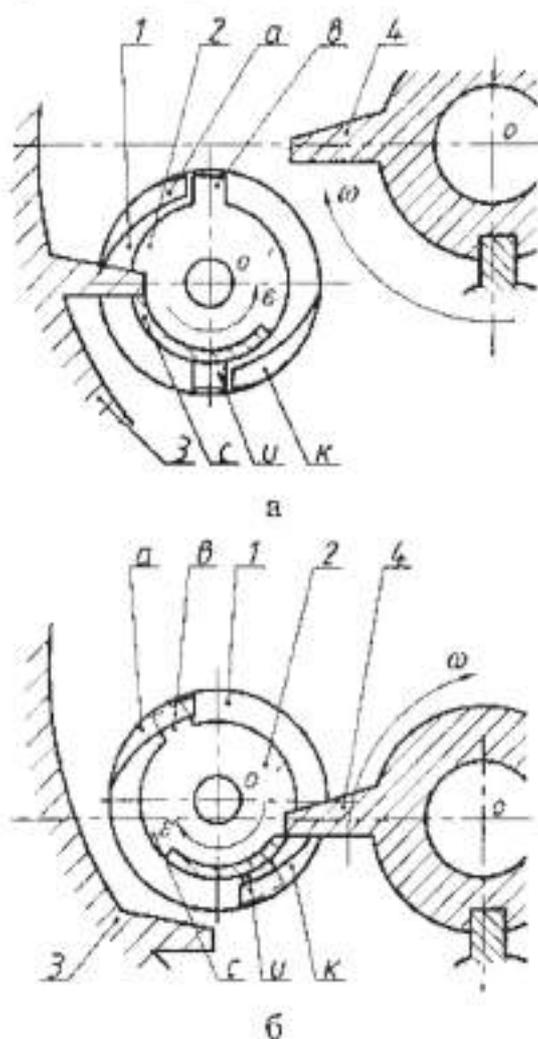


Рисунок 3. Схема запирания затвора;

1 - казенник со стволом; 2-затвор; 3 - замыкатель; 4-размыкатель; а, к - боевые выступы ствола; в, и - боевые упоры затвора; с - запирающая площадка затвора

Ударный механизм (рисунок 4) - ударникового типа.

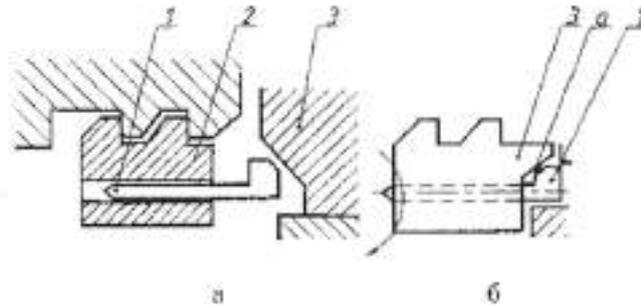


Рисунок 4. Схема перемещения бойка:

1 - ударник; 2 - затвор; 3 - замыкатель; а - наклонный скос затвора

В конце поворота затвора (2) выступ ударника (1) (рисунок, 4, а) насакивает на наклонный выступ замыкателя (3), который принудительно выжимает ударник вперед. Ударник бойком разбивает капсулю, происходит выстрел.

При отпирании поворотом затвора осуществляется отвод ударника (рисунок 4, б) от капсуля, что достигается воздействием наклонного скоса (а) вращающегося затвора на выступ ударника.

Стартерное устройство (рисунок 5).

Стартерное устройство предназначено для обеспечения начала стрельбы. Оно включает в себя планетарную передачу, торсион и корпус пиростартера.

Планетарная передача предназначена для получения разности угловых скоростей передней и задней гаек торсиона, необходимой для закручивания пружины торсиона. при двух последних выстрелах в конце каждой очереди.

Закрутка пружины торсиона начинается после отпущения кнопки "Огонь". При этом шептало затильника (1) заходит в окно колеса (2), тем самым останавливая его. С этого момента начинается закрутка пружины торсиона, которая осуществляется следующим образом: вместе с блоком стволов вращается связанное с ним водило (3) с сателлитами (4). Сателлиты, обкатываясь по зубчатому венцу остановленного шептала затильника, передают вращение заднему валу торсиона через шестерню. При этом возникает разность угловых скоростей (примерно в 1,8 раза) между

шестерней и водилом (блоком стволов). Разность скоростей приводит к закрутке пружины торсиона, а затем и валика (в пределах упругих деформаций).

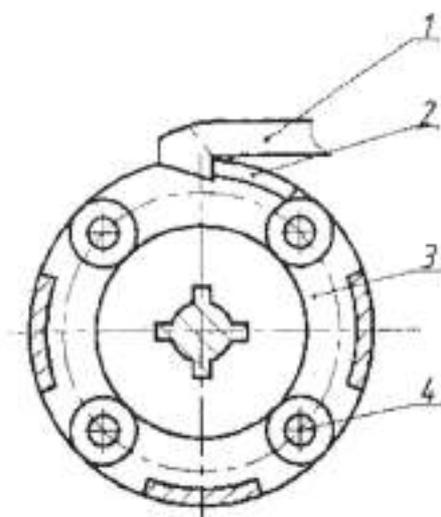


Рисунок 5. Схема работы стартерного устройства:
1 - шептало затыльника; 2 - окно колеса; 3 - водило; 4 - сателлиты

На закручивание пружины торсиона и скручивание заднего валика расходуется энергия вращающегося блока и выстрелов; угловая скорость блока стволов постепенно уменьшается и блок стволов останавливается.

От момента останова колеса планетарного механизма до останова блока стволов происходят два выстрела.

Накопленная энергия в закрученных пружинах торсиона и заднего валика расходуется на раскрутку блока стволов в начальной фазе стрельбы.

Для производства выстрела необходимо нажать кнопку "Огонь", при этом замыкается цепь катушки электроспуска. Срабатывание электроспуска приводит к освобождению шептала затыльника, что дает возможность вращаться колесу планетарного механизма.

Освобожденное колесо позволяет водилу и связанному с ним блоку стволов вращаться под действием раскручивающейся пружины.

При вращении блока стволов от энергии пружины торсиона затвор досылает в ствол патрон, запирается, боек накальвает капсюль, происходит выстрел.

Дальнейшая работа пулемета осуществляется под действием энергии пороховых газов.

Цикл работы автоматики

Вращение блока стволов в начале стрельбы может осуществляться как стартерным устройством, так и пиростроительством. При этом используется энергия предварительно взведенной пружины или энергия пиропатронов.

Для начала стрельбы с применением механизма пиростартера необходимо нажать кнопку «Огонь», при этом замыкается цепь катушки электроспуска.

При срабатывании электроспуска включается в работу звездка подачи патронов и подается сигнал на пиропатрон. Одновременно кулачок, связанный с муфтой подачи, освобождает шептало затыльника, которое поворачивается на оси и больше не фиксирует колесо планетарного механизма.

На один из пиропатронов подается импульс - происходит срабатывание пиропатрона. Газы, образовавшиеся в результате сгорания пирозаряда, действуют на поршень, поступательное движение которого через шестерню преобразуется во вращательное движение храпового колеса планетарного механизма.

Храповое колесо жестко связано с блоком стволов, который начинает вращаться.

При вращении блока стволов происходит преобразование вращательного движения в поступательное движение затворов и движка, которые, взаимодействуя своими ведущими роликами с криволинейными пазами основного копира и копира двигателя, совершают в первоначальный момент (пока нет патрона в затворе) холостой ход.

Звездка подачи, вращаясь согласованно с блоком стволов (так как центральная шестерня связана с шестерней механизма подачи), перемещает патронную ленту, звенья которой снимаются с патронов перьями съемника и выбрасываются наружу. Патрон, освобожденный от звена и ограниченный от продольного (осевого) перемещения буртиком вкладыша, заводится в лапки затвора и одновременно досылается затвором в патронник (рисунок 6).

В конце досылания при движении ведущего ролика затвора по прямолинейному участку основного копира происходит запираение затвора. В конце поворота затвора выступ бойка насккивает на выступ замыкателя, который принудительно вжимает боек для разбития капсуля, происходит выстрел.



Рисунок 6. Схема работы механизма подачи патрона

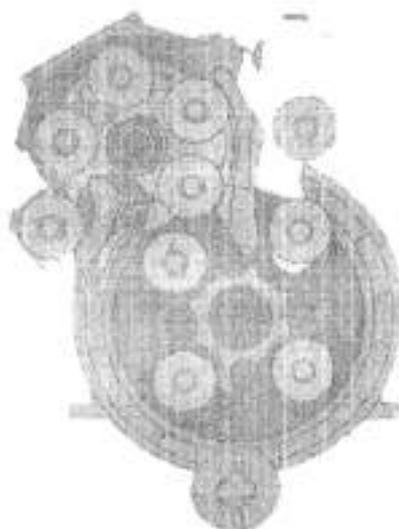


Рисунок 7. Схема перемещения патронов и гильз в плоскости, перпендикулярной каналам стволов

После того, как пуля пройдет газоотводное отверстие в стенке ствола, часть пороховых газов через это отверстие попадет в газоотводную муфту. Вступает в работу газовый двигатель. Газы давят на рабочие площадки поршня или блока штоков и, если выстрел производится из первого или третьего стволов, перемещают поршень назад. Если же выстрел производится из второго или четверного стволов, то газы перемещают его вперед. При этом ведущие ролики поршня, который совершает возвратно-поступательное движение, обкатываются по криволинейному пазу копира двигателя, обеспечивая вращение блоку стволов и соответственно работу автоматики.

Вращаясь вместе с блоком стволов, затвор обкатывается площадкой по выступу размыкателя - происходит опирание, а при движении затвора назад - экстракция и отражение гильзы путем взаимодействия гильзы с перьями съёмника и центральной звездкой (рисунок. 7).

Таким образом осуществляется работа автоматики при всех последующих циклах пока нажата кнопка «Огонь». Усилие отдачи при откате и выкате передается через откатник установке.

Стрельба с применением торсиона аналогична работе автоматики от пиропатрона.

Контрольные вопросы

1. Перечислите тактико-технические характеристики пулемета.
2. Какие характерные особенности пулемета?
3. Как работают исполнительные механизмы: запирающая, отпирающая; разбития капсюля; стартерного устройства; двигателя автоматики?
4. Какие особенности работы цикла автоматики пулемета?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

«ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ АВТОМАТИКИ СИСТЕМ С БОКОВЫМ ГАЗОВЫМ ДВИГАТЕЛЕМ»

Целевая установка: Разобраться в цикле работы автоматики. Изучить особенности конструкции автоматики систем с боковым газовым двигателем.

Необходимое оборудование

№ п/п	Наименование, оборудования, приборов, оружия	Краткие технические характеристики	Кол-во	Примечание
1	Образец стрелкового оружия	ДП, АК, 2А42, СВТ, СКС	5	
2	Комплект инструмента	-	-	
3	Наставление по стрелковому делу	Наставление на каждый образец		

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Системы газоотводного типа используют для своей работы только силы давления пороховых газов, отводимых из рабочей полости баллистического двигателя. Энергия отводимых из ствола пороховых газов используется для отпирания канала ствола, отбрасывания затвора назад и для приведения в действие других механизмов автоматики.

В зависимости от места отвода пороховых газов системы газоотводного типа подразделяются на 3 группы:

1 группа. Отвод пороховых газов через отверстие в стенке ствола.

2 группа. Отвод пороховых газов через дуло.

3 группа. Отвод пороховых газов через дно гильзы.

1-ая группа систем оружия газоотводного типа подразделяется на три типа:

а) тип А - с движением поршня назад;

б) тип Б - с движением поршня вперед;

в) тип В - с качающимся поршнем.

Системы оружия с отводом пороховых газов с движением поршня назад

Системы этого типа наиболее конструктивно просто оформлены, поэтому получили широкое распространение в системах автоматического оружия.

Автоматика этого типа имеет две разновидности

1. Движение штока совершается на полную длину отхода затвора (длинный ход поршня), пример - ДП, АК, УБ-12,7, 2А42.

2. Движение штока совершается на небольшой длине, достаточной для отпирания затвора, после чего шток, толкнув затвор и, передав ему движение, возвращается в переднее положение (короткий ход штока), пример СВТ, СКС, карабин Гаранда.

Цикл автоматики начинается, когда патрон находится в патроннике ствола, затвор заперт. При выстреле снаряд и пороховые газы перемещаются вперед по каналу ствола. Как только дно снаряда пройдет мимо отверстия в стволе, часть пороховых газов из канала ствола по специальному газопроводу отводится к торцу газового поршня (подобной по назначению детали). Под действием газов поршень движется назад, двигая при этом шток и раму. После некоторого свободного хода рама производит отпирание затвора, и затем отведение затвора назад.

I. По конструктивному оформлению различают два вида газовых двигателей:

- а) газовые двигатели с патрубком (рисунок 1),
- б) газовые двигатели с цилиндром (рисунок 2).

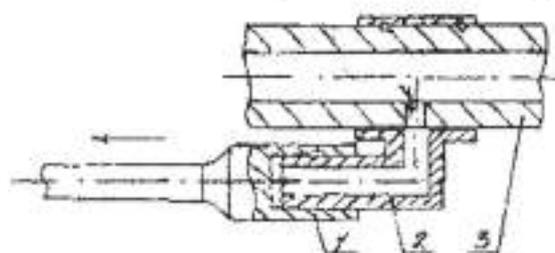


Рисунок 1

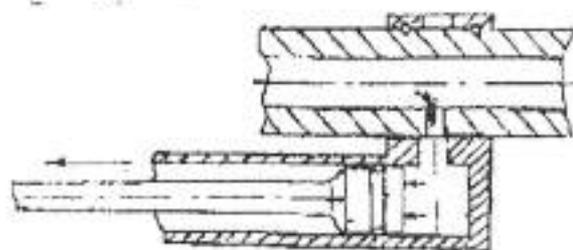


Рисунок 2

В первом случае газовая камера имеет патрубок, на который находит поршень, во второй случае поршень входит в цилиндр.

II. В зависимости от характера действия пороховых газов на поршень газовые двигатели делятся на два типа:

- а) газовые двигатели открытого типа

К этому типу относятся газовые камеры, в которых после некоторого хода поршня происходит выпуск пороховых газов в атмосферу через

отверстия в патрубке или направляющей трубке поршня, или путем разъединения поршня с патрубком (ДП, РП-46, ГК и др.) (рисунок 3).

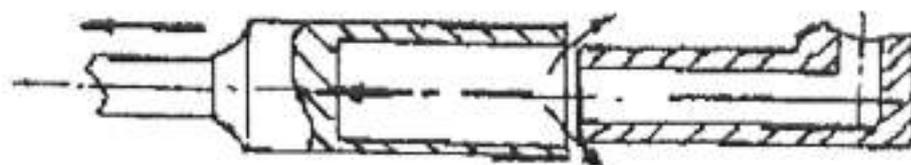


Рисунок 3

б) Газовые двигатели закрытого типа

К этому типу относятся газовые камеры, в которых отработанные пороховые газы частично выходят в зазор между поршнем и направляющей трубкой; а частично выталкиваются поршнем обратно в канал ствола при движении поршня вперед (карабин Гаранда, единый пулемет Никитина) (рисунок 4).

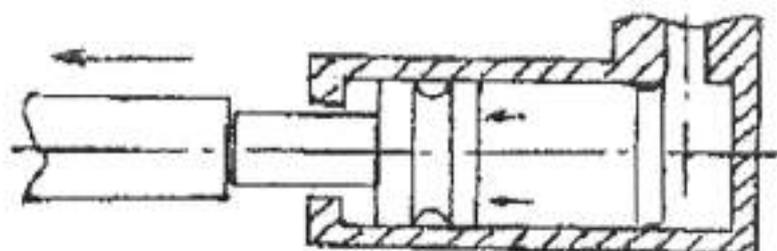


Рисунок 4

Газовые двигатели открытого типа имеют существенное преимущество, так как свободный выпуск пороховых газов в атмосферу после прохождения поршнем определенного пути уменьшает образование нагара на стенках газовой камеры.

У систем с отводом части пороховых газов, состоящих на вооружении Советской Армии, имеется преимущественно газовые двигатели открытого типа.

С точки зрения продолжительности газовой связи камеры со стволом существуют двигатели, у которых камера связана с каналом ствола в течение всего рабочего процесса и с отсечкой газа (см. пулемёт М-60), пулемет Никитина (рисунок 5).

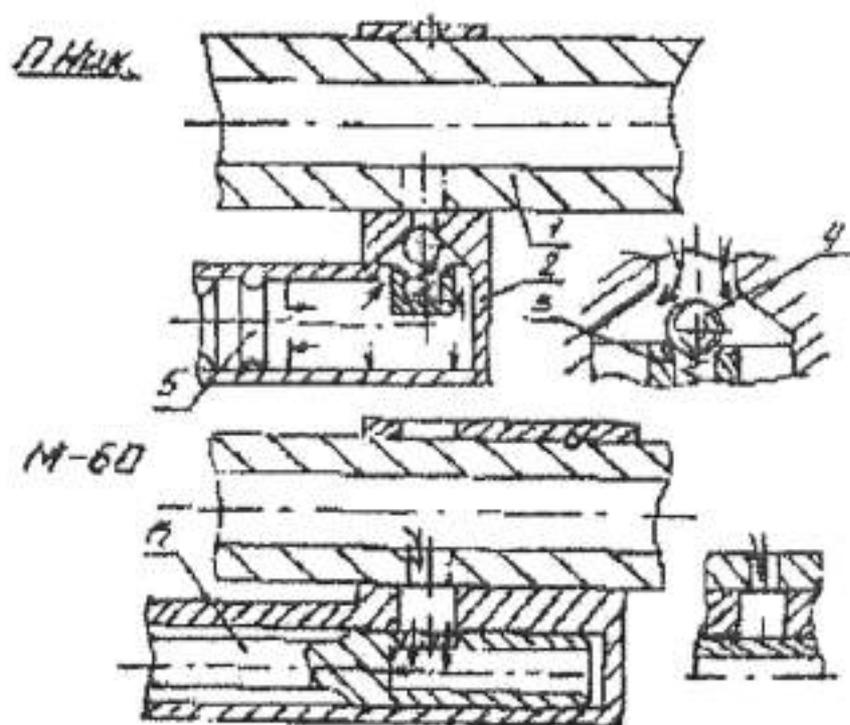


Рисунок 5

Применение отсечки повышает плавность набора скорости ведущим звеном автоматики, но усложняет конструкции двигателя отработку и эксплуатацию системы.

По числу камер различают однокамерные и многокамерные двигатели схемы которых могут быть чрезвычайно разнообразны. Одна из схем приведена на рисунок 6.

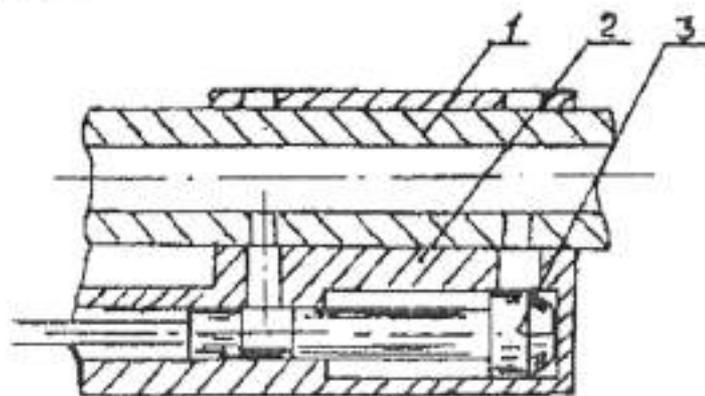


Рисунок 6

В многоствольном пулемете ГШГ вторая камера предназначен для стартового разгона (раскрутки) блока стволов и работает (поступает пороховой газ) только до выхода пулемета на режим. При режимных числах оборотов блока стволов стартерное отверстие "а" перекрывается выступом на газовом поршне (рисунок 7).

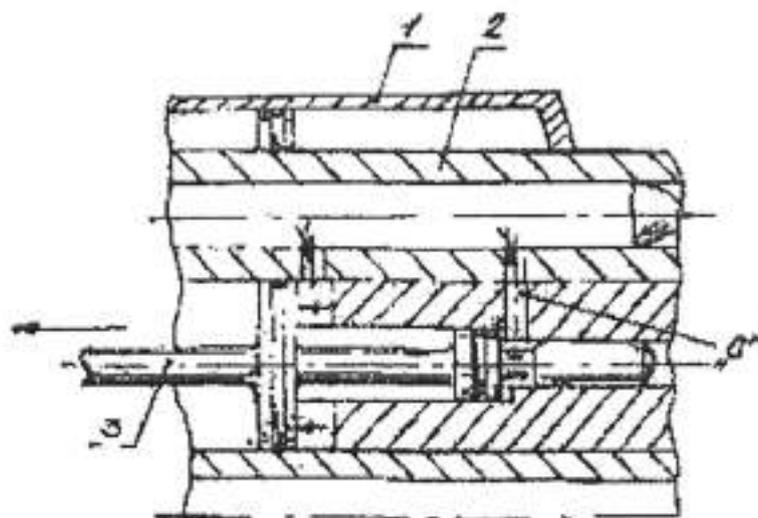


Рисунок 7

Системы оружия с отводом пороховых газов с движением поршня вперед

При такой схеме работы автоматики направление движения штока противоположно направлению движения затвора. На рисунке 8 представлена схема работы, где

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1) ствол | 5) поршень со штоком |
| 2) затвор | 6) затворная рама |
| 3) зубчатое колесо | 7) возвратная пружина |
| 4) газовая камера | |

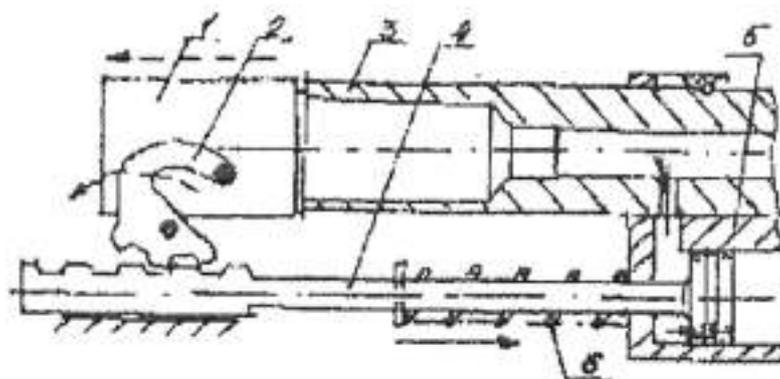


Рисунок 8

Цикл работы автоматики аналогичен системам газоотводного типа с движением поршня назад.

Принципиально этот тип систем более сложен по устройству, так как движение поршня вперед необходимо преобразовать в движение затвора назад, что требует рейки и зубчатого колеса. Преимуществ по сравнению с

газоотводными системами с движением поршня назад эти системы не имеют. Пример - французский пулемет Сент-Этьен.

На рисунке 9 показано положение частей перед выстрелом.

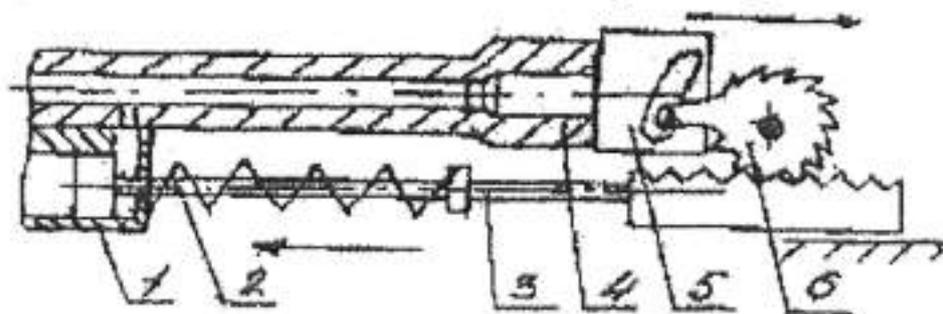


Рисунок 9

Ствол неподвижно соединён со ствольной коробкой: зубчатое колесо может вращаться на оси, закреплённой в ствольной коробке. При выстреле затвор не может отойти назад, так как он стенкой фигурного паза опирается на ролик, находящийся на рычаге зубчатого колеса.

Когда пуля пройдет мимо отверстия в стенке ствола, пороховые газы попадают в газовую камеру и будут давить на поршень. Под действием газов поршень вместе со штоком и рамой пойдёт вперед. Рейка рамы будет вращать зубчатое колесо. Некоторое движение рамы (свободный ход) не вызывает движения затвора, так как ролик, находящийся на рычаге зубчатого колеса, скользит по кольцевому участку фигурного паза затвора, причем центр кольцевого участка совпадает с осью зубчатого колеса.

При дальнейшем движении рамы вперед происходит отведение затвора в заднее положение. Возвратная пружина сжимается между буртиком штока газовой камерой. Возвращение затвора в переднее положение происходит под действием возвратной пружины.

Системы с отводом пороховых газов и движением поршня вперёд-назад

Известны системы оружия, в которых импульс пороховых газов подводится к поршню с двух сторон. При этом поршень совершает рабочий ход (толкает) как при движении вперед, так и при движении назад. Такой принцип используется в системах оружия с передачей энергии от двигателя в виде кривошипно-шатунного механизма.

В настоящее время отмеченный тип автоматики используется в многоствольном оружии ГШГ, ЯкБ-12,7, АО-18. Подведение импульса с двух сторон к поршню позволяет получить достаточно мощный двигатель, почти без холостых ходов и работы без больших рывков.

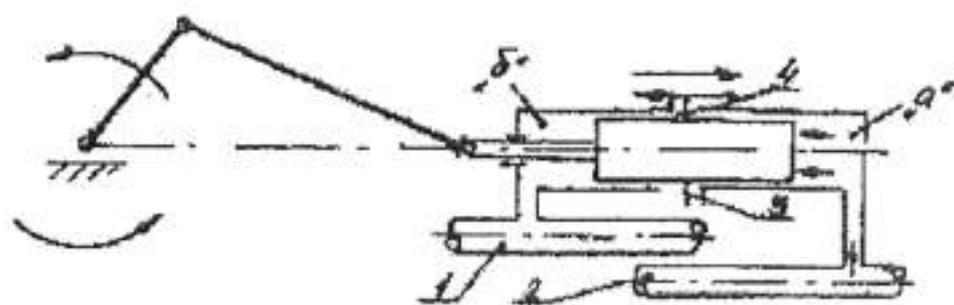


Рисунок 10

Принцип работы такого двигателя представлен на рисунке 10, где подача порохового газа в переднюю "а" и заднюю "б" полость перед поршнем зависит от позиции ствола в многоствольном блоке. В одну полость направляют газ все четные стволы 1, в другую все нечетные 2 (понятие чисто условное). Отработанный пороховой газ сбрасывается в атмосферу через специальные устройства 3, 4.

Конструктивно газовый узел может выполняться различным образом. В многоствольном пулемете ГШГ калибра 7,62 мм и пушке АО-18 и её модификаций поршень расположен внутри блока стволов, с небольшой площадью сечения поршня (рисунок 11). В крупнокалиберном пулемёте ЯкБ-12,7 поршень охватывает все 4-е ствола и имеет большую площадь сечения.

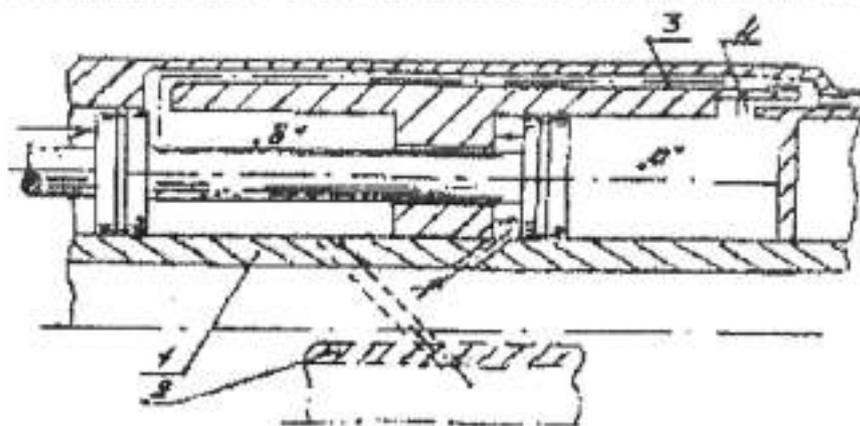


Рисунок 11

Газовые регуляторы газотводных устройств

Способ регулирования интенсивности действия газов на поршень во многом определяет конструкцию газового двигателя. Изменение импульса силы давления газов на поршень позволяет приспособиться к различным условиям стрельбы, повысить надёжность работы автоматики. Например, в затрудненных условиях стрельбы (запыление), когда возрастает

сопротивление движению деталей автоматики, регулятор ставят в положение, обеспечивающее максимальный импульс.

Регулирование интенсивности действия газов на поршень может иметь как ступенчатый (две-четыре ступени), так и плавный характер. При ступенчатом регулировании положение регулятора меняется скачком, при плавном регулировании можно устанавливать в любое положение.

Существуют несколько способов регулирования интенсивности действия газов на поршень:

- изменением изначального объема камеры;
- изменением площади сечения газопровода;
- сбросом части газов из камеры.

Способ регулировки изменением начального объема является наименее эффективным из всех перечисленных (рисунок 12). Такое регулирование применено в станковом пулемете "Гочкин". С увеличением объема импульс уменьшается, с уменьшением объема - возрастает.

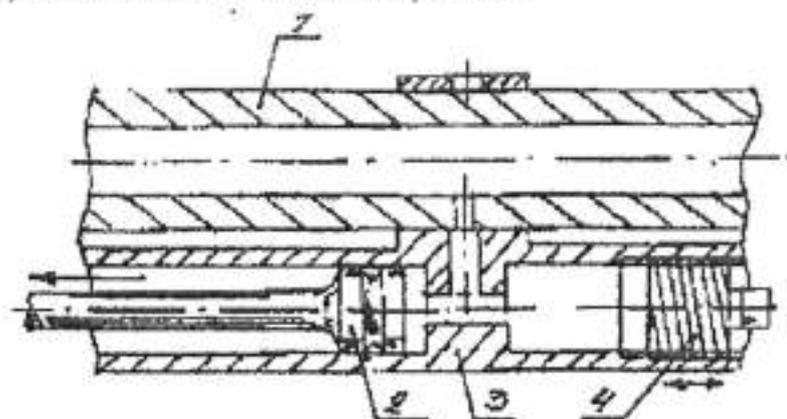


Рисунок 12

Способ регулирования изменением площади поперечного сечения газопровода является наиболее распространенным (СГМ, танковый пулемет Калашникова, винтовка М-16, авиационная пушка М-23 и др.). Эффективный: способ, почти не влияет, габариты оружия и не существенно усложняет конструкцию (рисунок 13). Все устройства должны иметь четко отмеченное и зафиксированное положение регулятора, почти все они имеют ось вращения, но конструктивно ось вращения может быть поперек хода поршня (СГМ, ПК танковый) или совпадать с осью направляющего цилиндра (ДП).

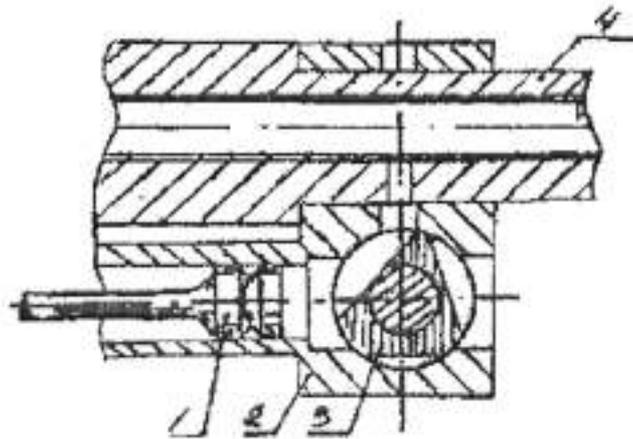


Рисунок 13

Способ регулировки сбросом части газов наружу несколько упрощает конструкции газового узла, делает ее более технологичной. Однако приводит к загазованности места, откуда ведется стрельба (пулемет Сент-Этьен, ПК, СВД). В пулеметах ПК поворотом кольца 1 (рисунок 14) можно открыть одно отверстие "а", 2-а отверстия или поставить в положение, закрывающее все отверстия.

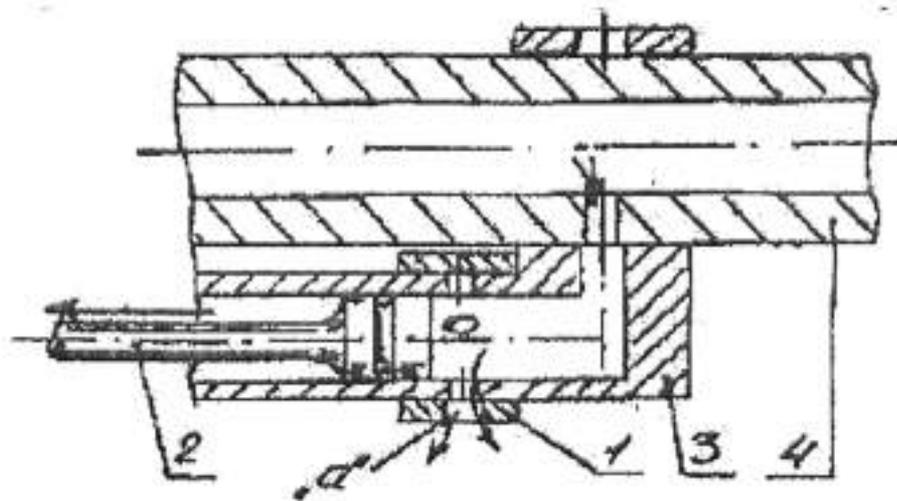


Рисунок 14

Выполняя лабораторную работу необходимо определить, какие газовые двигатели у предложенных образцов.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6

«ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ ПАТРОННО-ПАДАЮЩИХ МЕХАНИЗМОВ»

Целевая установка: Разобраться в работе патронно-подающих механизмов. Изучить особенности конструкции.

Необходимое оборудование

№ п/п	Наименование, оборудования, приборов, оружия	Краткие технические характеристики	Кол-во	Примечание
1	Образец стрелкового оружия	СВД, ДП, НСВ, пулемет Никитина, ГШГ, Якб-12,7	6	
2	Комплект инструмента	-	-	
3	Наставление по стрелковому делу	Наставление на каждый образец		

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Процесс подачи патронов в любом автоматическом оружии состоит в последовательном перемещении патронов в магазине или ленте на приемное окно коробки автоматки.

Подача патронов в автоматическом оружии представляет наиболее ответственную часть автоматического перезаряжания. Она в значительной степени определяет надежность работы автоматки, и вследствие этого требует наиболее тщательного исследования при проектировании новых образцов оружия и при оценке существующих конструкций.

В зависимости от способа снаряжения патронов (в ленты или в магазины) различают 2 основных типа подачи патронов:

1) магазинную подачу, 2) ленточную подачу.

Магазинная подача в автоматическом оружии заимствована от неавтоматического оружия. Ее положительным качеством является возможность осуществления подачи патронов к приемнику без использования энергии пороховых газов (от постороннего источника энергии), что упрощает конструкцию оружия.

Существенным положительным качеством магазинной подачи является также компактность всего устройства. Однако, при магазинной подаче трудно обеспечить большую емкость магазина, а это ограничивает практическую скорострельность автоматического оружия, т.к. требует много времени на смену магазинов. Поэтому магазинная подача патронов применяется, в основном, в неавтоматическом оружии и в автоматическом оружии, для которого большая практическая скорострельность не требуется.

Ленточная подача применяется только для автоматического орудия. Благодаря большой емкости лент, она обеспечивает большую практическую скорострельность и применяется широко для станковых пулеметов и пулеметов специального назначения. Ленточная подача по сравнению с магазинной имеет значительно меньший "мертвый вес" (т.е. меньший вес пустой ленты по сравнению с весом пустых магазинов для одинакового количества патронов). Например, если сравнить вес ленты или магазина, приходящийся на один патрон, то для магазина к пулемету он будет почти в 10 раз больше, чем для патронной ленты пулемета Максима.

Это приводит к тому, что в настоящее время при увеличивающихся требованиях к повышению маневренности оружия ленточная подача начинает применяться для ручных и крупнокалиберных пулеметов, несмотря на ряд ее недостатков, требующих усложнения конструкции оружия и создающих неудобства при эксплуатации из-за наличия длинных концов лент, подводимых к оружию.

Магазинная подача широко применяется для ручного стрелкового оружия (ручные пулеметы, противотанковые ружья, пистолеты-пулеметы, винтовки и пистолеты) и находит применение для крупнокалиберных пулеметов и пулеметов специального назначения.

Основные требования к магазинам, предъявляемые при проектировании:

1. Размеры и форма магазина должны обеспечивать определенность движения патронов в магазине.
2. Удобство их транспортировки.
3. Емкость магазинов в пределах допустимых размеров должна быть возможно большей.
4. Патроны должны прочно удерживаться в них и не менять своего положения относительно магазина.
5. Снаряжение магазинов должно производиться быстро и удобно.
6. Вес магазина должен быть, возможно, меньшим.
7. Магазины должны обладать хорошей прочностью.

8. Магазины должны обладать хорошей стойкостью против воздействия внешних условий.

9. Простота и дешевизна изготовления.

Магазинная подача

Магазином называется емкость, в которую в определенном порядке укладывают патроны, и которая снабжена механизмом для перемещения очередного патрона в приемное окно (на линию досылания). По способу крепления в оружии магазины можно разделить на неотъемные и отъемные. Неотъемные крепятся в оружии так, что их замена не предусмотрена. Они обычно имеют малую емкость и применяются в системах, которые не ведут непрерывной стрельбы. Так винтовка Мосина - 5 патронов, СКС - 10 патронов. Снаряжаются неотъемные магазины через специальное окно, чаще путем выдавливания патронов из обоймы. Для удобства снаряжения магазинов в оружии предусматривается задержка затвора в заднем положении при израсходовании патронов.

Отъемные магазины нашли более широкое применение, т.к. быстрая постановка нового полного магазина позволяет получать высокую практическую скорострельность оружия.

В автоматическом оружии применяются следующие основные типы отъемных магазинов: коробчатые, барабанные и дисковые.

Коробчатый магазин представляет собой емкость, в которой патроны располагаются рядами (рисунок 1).

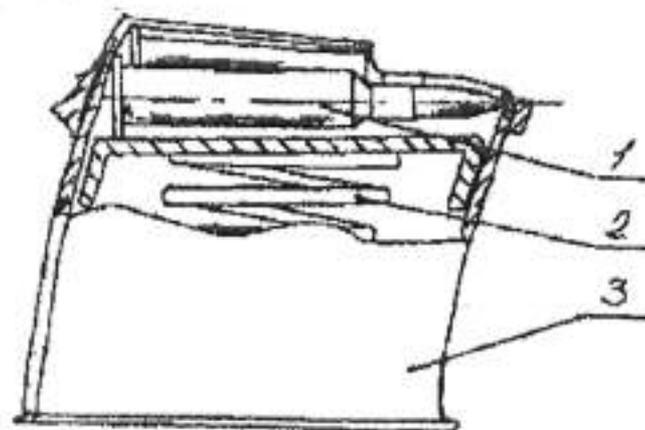


Рисунок 1

В корпусе располагается механизм подачи (подаватель с пружиной). Верхняя часть короба открыта, а от выпадения патроны удерживаются загибами корпуса.

Патроны в магазине могут располагаться в один, два и более рядов. В двухрядном магазине патроны располагаются в шахматном порядке. В 4-х рядном магазине (пистолет-пулемет Суоми) возникают трудности перевода

патронов из магазина на линию досылания (перераспределение патронов в горловине магазина из четырех рядов в одну позицию) (рисунок 2). Эта особенность не позволяет сделать надежный магазин, и они не нашли широкого распространения.

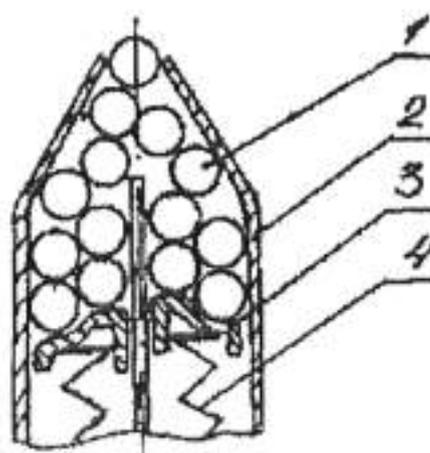


Рисунок 2

Форма корпуса магазина зависит от конструкции патрона и известны прямые и секторные магазины. Магазины прямолинейной формы применяются для патронов с цилиндрической гильзой и гильзой, имеющей малую бутылочность.

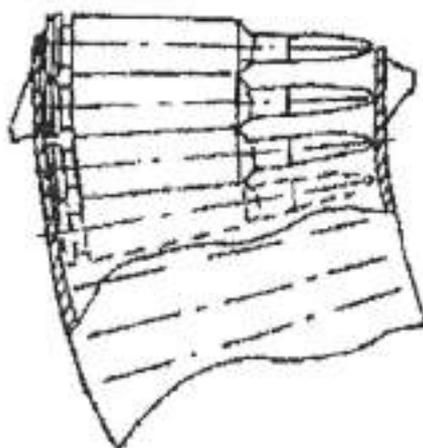


Рисунок 3

Для патронов с бутылочной гильзой наибольшее распространение нашли секторные магазины, образующая которых имеет форму окружности. Форма секторных магазинов зависит от того, какой фланец имеет гильза. При не выступающем фланце патроны располагаются один над другим, и огибающая магазина плавно охватывает этот ряд (рисунок 3).'

Патроны с выступающим фланцем должны так располагаться в магазине, чтобы фланец досылаемого (верхнего) патрона был впереди

фланца последующего патрона. Этот принцип иллюстрирует рисунок 1, где представлена схема магазина винтовки СВД.

Дисковые магазины представляют собой емкость цилиндрической формы, в которой патроны располагаются радиально. Пули патронов направлены к центру окружности. Патроны могут располагаться в одной или двух параллельных плоскостях (ДП, Льюис). Дисковые магазины имеют большие габариты, вес и широкого распространения не получили.

Барабанные магазины представляют собой цилиндрическую или коническую коробку, в которой патроны расположены параллельно (или под небольшим углом) к оси магазина. Такое расположение патронов уменьшило по сравнению с дисковыми магазинами диаметральный размеры магазина. Патроны, под действием пружины, перемещаются в магазине по спирали и поступают в приемное окно, изготовленное с корпусом магазина.

Зарядание дисковых и барабанных магазинов осуществляется обычно при снятой крышке.

В зависимости от источника энергии механизмы подачи патронов в магазинах делят на механизмы, работающие при использовании кинетической энергии подвижных частей автоматики, механизмы, работающие при использовании потенциальной энергии пружины, и механизмы комбинированного действия.

Механизмы подачи патронов в магазине, работающие при использовании энергии деформации пружин, отличаются от рассмотренных выше механизмов тем, что при снаряжении магазина требуют предварительного взведения пружин, потенциальная энергия которых при подаче патронов используется как источник энергии. Механизмы этого типа получили наиболее широкое распространение для магазинной подачи патронов. По конструкции эти механизмы особенно резко различаются в зависимости от того, предназначены они для коробчатых или дисковых и барабанных магазинов.

Магазины подачи патронов, работающие при использовании энергии деформации пружины и применяемые для магазинов коробчатого типа, разделяют на простые и рычажные. В первом случае усилие пружины подается непосредственно на подаватель и патроны, а во второе случае - через систему рычагов. Механизмы подачи рычажного типа применяются, в основном, для несменяемых магазинов.

Применение механизмов с использованием энергии подвижных частей автоматики объясняется стремлением упростить процесс снаряжения магазинов, избавив стрелков от необходимости взводить при этом пружину магазина (пулемет Льюис).

В механизмах подачи патронов комбинированного действия для подачи патронов используется кинетическая энергия подвижных частей автоматики и потенциальная энергия деформации пружины. Примером могут служить механизмы подачи патронов японского ручного пулемета и итальянского станкового пулемета Фиат.

Основное требование, предъявляемое к механизмам подачи - своевременность подачи патронов к приемнику.

Это требование проще всего может быть выполнено за счет увеличения усилия, действующего на патроны при подаче патронов к приемнику. Однако увеличение этого усилия может затруднить снаряжение магазинов, поэтому требование своевременности подачи патронов должно сочетаться с требованием удобства снаряжения.

Для проверки своевременности подачи патронов необходимо знать:

1. Наибольшее возможное время подачи очередного патрона, которое обычно применяется равным времени движения назад и вперед от момента прохождения передним срезом затвора закраины гильзы до момента начала извлечения патрона из магазина.

При этом условии задача своевременности подачи патронов сводится к определению времени Δt_h перемещения патронов в магазине под действием пружины магазина на величину Δh , необходимую для обеспечения надежного захвата очередного патрона в магазине.

Своевременность подачи следует проверять, учитывая два крайние условия: во-первых, когда магазин полностью наполнен патронами, и его пружина имеет наибольшее рабочее поджатие, и, во-вторых, когда в магазине остался последний патрон, и пружина магазина имеет наименьшее поджатие.

Ленточная подача

Ленточная подача с большим запасом патронов в ленте позволяет вести длительную непрерывную стрельбу и обеспечивает высокую практическую скорострельность оружия.

В то же время применение ленточной подачи ухудшает маневренность оружия из-за увеличения его веса и габаритов.

Механизм ленточной подачи включает в себя ленту, механизм перемещения ленты и привод механизма перемещения.

Механизмы перемещения ленты представляет собой совокупность устройств, обеспечивающих перемещение ленты при выстреле и фиксации звена ленты в определенном положении, из которого происходит дальнейшая подача патрона в патронник (или в приемное окно).

Для связи механизма перемещения ленты с ведущим звеном автоматики, необходим привод подачи.

Для работы этих механизмов используется кинетическая энергия подвижных частей автоматики и потенциальная энергия возвратных пружин.

При подаче ленты неизбежно возникают большие инерционные усилия, существенно ограничивающие живучесть деталей механизма подачи ленты.

Поэтому:

1. Конструкция этих механизмов должна обеспечить движение ленты при минимальном ускорении и не допускать ударов.

2. Механизм подачи ленты должен обеспечить определенность движения ленты во время подачи и не допускать перекоса патронов.

3. Расход кинетической энергии на работу механизма подачи ленты должен быть наименьшим, чтобы неизбежные изменения в величинах сил сопротивления, возникающие при движении ленты, наименее влияли на работу автоматики и не изменяли темпа стрельбы. Это требование особенно важно для скорострельного автоматического орудия.

Механизмы подачи патронных лент следует различать в зависимости от того, какая деталь является ведущим звеном: ствол (ствольная коробка со стволом), затвор или затворная рама.

Использование в качестве ведущего звена ствола представляет некоторые выгоды в том отношении, что ствол, имея значительную массу, обычно обладает большим запасом кинетической энергии.

В этом случае изменение в расходе кинетической энергии на работу механизма подачи патронной ленты не влияет существенно, что обеспечивает надежность действия автоматики. Однако, ствол имеет сравнительно небольшое перемещение (обычно меньше перемещения ползуна механизма подачи ленты). В результате этого возникают значительные усилия в парах механизма, что заставляет делать детали механизма достаточно массивными.

При использовании ствола в качестве ведущего звена механизма подачи патронной ленты (при отсутствии кинетической связи ствола и затвора) необходимо специально принимать меры для обеспечения своевременности подачи патронов, согласуя движение ствола и затвора, что предъявляет дополнительные требования к работе механизмов автоматического оружия, усложняя работу автоматики.

Кроме того, время движения ствола обычно бывает меньше времени движения затвора, в результате чего механизм подачи, связанный со стволом, обычно работает меньше времени, чем механизм, связанный с затвором.

Работа механизма меньше время при неизменных перемещениях патронной ленты сопряжена с возникновением больших скоростей и ускорений ленты при ее подаче (СП обр. 1910 г.).

Надежная работа механизма подачи при использовании в качестве ведущего звена затвора возможна лишь тогда, когда затвор обладает значительным запасом кинетической энергии.

В зависимости от направления движения ведущего звена во время подачи патронной ленты эти механизмы разделяют на механизмы, работающие при движении ведущего звена вперед, работающие при движении ведущего звена назад и работающие при движении ведущего звена вперед и назад.

При большой скорости движения ведущее звено обладает большим запасом кинетической энергии, что выгодно для работы механизма, однако резкие изменения скорости ведущего звена и особенно включение в работу механизма подачи ленты при большой скорости ведущего звена невыгодно для работы механизма, т.к. сопряжено с возникновением больших ускорений и инерционных усилий.

Эти два фактора, применительно к различным системам автоматического оружия, в разной степени могут оказывать влияние на работу механизма подачи патронной ленты и требуют конкретного их анализа для решения вопроса о выгоде использования того или иного направления движения ведущего звена при работе механизма подачи ленты.

Этим и объясняется то, что в современных образцах автоматического оружия для работы механизма подачи патронных лент используется движение ведущего звена вперед и назад. Пример:

1. Механизм подачи патронной ленты работает при движении ведущего звена вперед в пулемете Максима обр. 1910 г., Дрейзе обр. 1908 г., УБ.

2. Механизм работает при движении ведущего звена назад в СГ-43, ПК и др.

Кроме указанного, при назначении направления движения ведущего звена во время работы механизма подачи патронной ленты имеет большое значение способ подачи патрона из приемника в патронник и направление движения затвора (вперед или назад), которое попользуется для извлечения патрона из ленты, т.к. во время извлечения патрона из ленты подачу ленты производить нельзя.

Иногда делают механизмы подачи с переменной направления движения.

Для преобразования энергии ведущего звена в работу по перемещению пальцев подачи ленты существуют различные виды кинематической связи, обеспечивающие минимальную потерю энергии (барабанные, кулачковые, рычажковые и др.).

Звенья в ленте обычно соединяются между собой шарнирно. Шарниры обеспечивают гибкость ленты. В настоящее время широкое распространение получили металлические ленты.

В стрелковом оружии обычно используются неразъемные ленты. В тех же случаях, где имеются стесненные условия при работе оружия, например, в танках, самоходных установках, самолетах, ленты делаются разъемными. В разъемных лентах их звенья замыкаются между собой (соединены) патронами и при извлечении патрона пустое звено отделяется от ленты.

В зависимости от конструкции звена различаются ленты с замкнутым и незамкнутым звеньями. Замкнутое звено охватывает патрон по всей образующей гильзы. Извлечение патрона из такой ленты осуществляется движением назад, применяют такие ленты чаще для патрона с выступающим фланцем.

Незамкнутое звено охватывает часть образующей гильзы. При использовании ленты с незамкнутым звеном патрон при подаче проталкивается вперед или выжимается в сторону открытой части звена.

В крупнокалиберном автоматическом оружии (зенитных пушках, минометах) длина ленты может быть ограничена эргономическими возможностями человека (3-5 звеньев). В этом случае ленту заменяют обоймой (жесткой лентой). Извлечение патрона из обоймы может осуществляться так же как из ленты.

Для удобства обращения ленту укладывают в коробки, которые могут прикрепляться к самому оружию или быть отдельно от него. При большой длине подвижной части ленты (участвующей в движении при работе механизма подачи) иногда устанавливают дополнительно механизмы подтяга ленты, работающего от посторонних источников энергии.

Во время работы звенья ленты могут двигаться по сложной траектории, что заставляет делать их гибкими и подвижными. Лента должна иметь возможность разворачиваться по дуге в плоскости ленты (веерность ленты). На рисунке 4 а показаны веерность ленты с радиусами R_1 и R_2 . Так же лента должна иметь возможность закручиваться вокруг оси, проходящей вдоль ленты (рисунк 4 б). Веерность ленты и угол закручивания α характеризуют гибкость ленты, что особенно важно при подвижном приемном устройстве (при отдаче оружия) и неподвижной коробке.



Рисунок 4

В зависимости от конструкции механизмы перемещения ленты подразделяются на ползунковые, с качающимся рычагом и с вращающейся звездкой (барабаном).

Ползунковый механизм перемещения ленты (рисунок 5) представляет собой ползун, совершающий возвратные движения в плоскости, перпендикулярной продольной оси оружия.

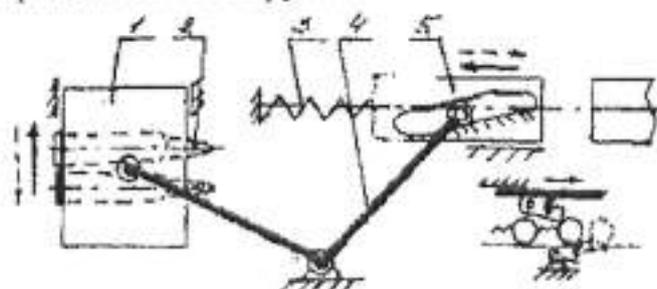


Рисунок 5

На ползуне закреплены подпружиненные падающие пальцы, которые упираются в звено ленты при рабочем ходе ползуна, перемещая, таким образом, всю ленту. При холостом ходе пальцы перескакивают очередной патрон. Во время холостого хода ползуна лента удерживается от обратного смещения фиксирующими пальцами. Применяется в системах РПД-44, РП-46, СГМ, УБ-12,7, НР-23, 9-А-623.

Механизм перемещения ленты качающимся рычагом (рис.6) имеет более простую конструкцию. Рычаг качается на неподвижной оси. Одно из плеч рычага связано с приводом подачи, на втором шарнирно закреплены подпружиненные пальцы подачи, которые перемещают ленту во время рабочего хода. Рычаг может располагаться в горизонтальной и вертикальной плоскостях. Применяется в ПК, пулемете Никитина. В ползунковых и рычажных механизмах перемещения величина хода подающих пальцев должна быть больше шага ленты.

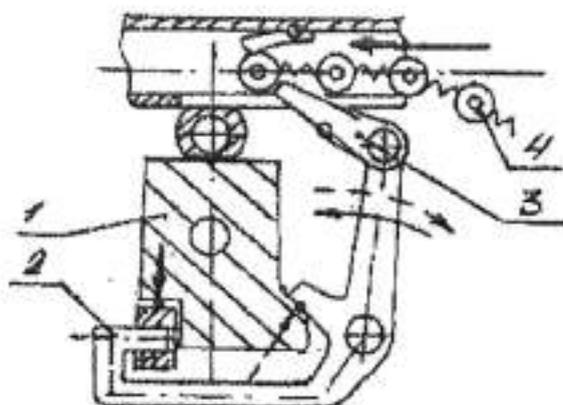


Рисунок 6

Барабанная подача или подача звездкой может работать как в импульсном режиме, так и в режиме непрерывного вращения во время стрельбы. В импульсном режиме работает подача в стрелковом оружии с циклической автоматикой. В многоствольном оружии вращение блока стволов при всей очереди сопровождается непрерывным вращением звезды подачи.

Барабан представляет собой массивный цилиндр с гнездами для звена ленты с патроном. Диаметр барабана зависит от числа гнезд на нем и шага ленты. На рисунок 7 барабанная подача ДПК.

В звездочке патроны помещаются между узкими перьями, захватывающими гильзу только в головной и задней ее частях (рисунок 8). Наибольшее распространение получила в многоствольном оружии (АО-18, ГШГ, ЯКБ-12,7).

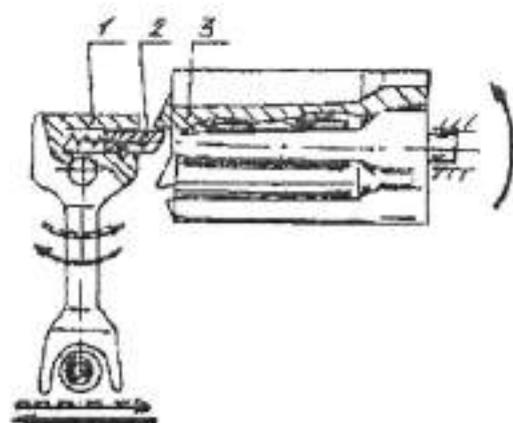


Рисунок 7

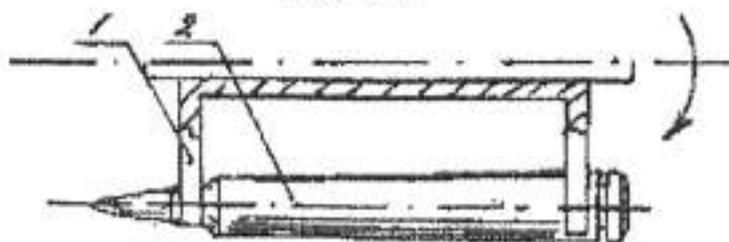


Рисунок 8

Момент включения механизма подачи и его выключение зависит от конструктивной схемы оружия, от типа досылания патронов, от темпа стрельбы и т.д. При ступенчатом досылании движение ленты может начаться только после частичного извлечения патрона назад (ПК). В пулемете МГ-42 подача ленты осуществляется в два приема при одном выстреле, что позволяет более плавно перемещать ленту.

В стрелковом оружии направление движения ленты может быть различным. Во всех образцах отечественного оружия механизмы подачи перемещают ленту справа налево.

В оружии, установленном в установках, на самолетах и т.п. подача ленты осуществляется с более удобной стороны.

Патронная лента должна обладать:

- 1) возможно меньшим шагом;
- 2) высокой прочностью;
- 3) строгой фиксацией патронов в ней;
- 4) небольшим и стабильным усилием извлечения патронов из ленты;
- 5) гибкостью для обеспечения определенного подвода патронов к приемнику при разном относительном положении патронной коробки и оружия;
- 6) хорошей стойкостью против ржавления и позволять быстрое освобождение от грязи;
- 7) удобством и простотою перезаряжания;
- 8) минимально возможным весом;
- 9) простотой изготовления.

Контрольные вопросы:

1. Какие типы подачи патронов Вам известны?
2. Достоинства и недостатки ленточной подачи.
3. Достоинства и недостатки магазинной подачи.
4. Какие основные требования, предъявляемые к магазинам вам известны?
5. В каких системах используются неотъемные магазины?
6. Какие типы отъемных магазинов вам известны?
7. Как располагаются патроны в двухрядном магазине?
8. Классификация механизмов перемещения ленты.
9. Требования, предъявляемые к патронным лентам.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7

«ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ МЕХАНИЗМОВ ЗАПИРАНИЯ И ОТПИРАНИЯ КАНАЛОВ СТВОЛА»

Целевая установка: Разобраться в работе механизмов запирания и отпираания каналов ствола. Изучить особенности конструкции.

Необходимое оборудование

№ п/п	Наименование, оборудования, приборов, оружия	Краткие технические характеристики	Кол-во	Примечание
1	Образец стрелкового оружия	Пулемет Силина, АМ-23, НСВ, СКС	4	
2	Комплект инструмента	-	-	
3	Наставление по стрелковому делу	Наставление на каждый образец		

Механизмы открывания и закрывания канала ствола

Механизмы открывания канала ствола обеспечивают открытие патронника ствола после или при производстве выстрела.

Механизм закрывания канала ствола обеспечивает перекрытие патронника ствола к моменту производства выстрела.

Основной деталью, осуществляющей открывание и закрывание канала ствола, обычно является затвор.

Основные требования, предъявляемые при проектировании:

1. Для обеспечения плавности работы основных механизмов автоматического оружия необходимо, чтобы и движение затвора при открывании и закрывании канала ствола было плавным, т.е. не сопровождалось бы возникновением больших ускорений.

2. Для уменьшения инерционных сил нужно, чтобы при открывании и закрывании канала ствола затвор совершал возможно меньшие перемещения, и чтобы масса затвора была возможно меньше.

3. Для уменьшения влияния сил трения на работу автоматики необходимо, чтобы направляющие устройства затвора обеспечивали возникновение небольших сил трения, которые бы не менялись в широких

пределах в зависимости от степени запыления и наличия или отсутствия смазки, для этой же цели необходимо, чтобы при движении затвор обладал кинетической энергией, значительно большей работы сил трения.

4. Время движения затвора при открывании и закрывании канала ствола должно быть согласовано с требуемым темпом стрельбы.

5. Необходимо обеспечить минимальное количество звеньев, участвующих в открывании и закрывании канала ствола.

Механизмы открывания и закрывания канала ствола в зависимости от характера движения затвора можно делить на следующие группы:

1) со скользящим затвором, 2) с качающимся затвором, 3) с затвором поперечного движения, 4) с вращающимся затвором.

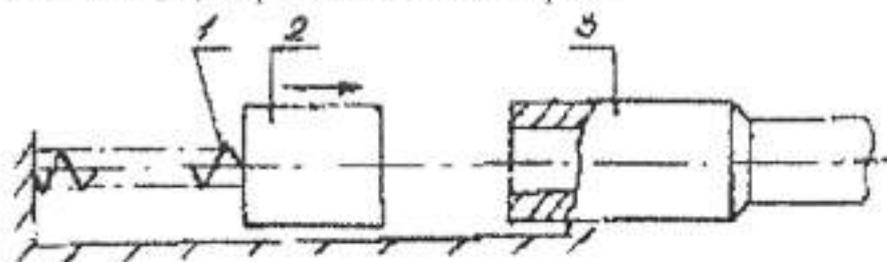


Рисунок 1

Механизмы со скользящим затвором обеспечивают открывание и закрывание канала ствола при помощи прямолинейного и поступательного движения затвора вдоль оси канала ствола. При работе этих механизмов необходимы большие перемещения затвора, однако, в этих механизмах удастся удобно использовать затвор как основное и ведущее звено ряда механизмов автоматики (механизм подачи, досылания, удаления гильз) и обеспечить этим наибольшую простоту устройства оружия (рисунок 1).

Механизмы с затвором поперечного движения открывают и закрывают канал ствола при помощи прямолинейного и поступательного движения затвора в направлении, перпендикулярном направлению оси канала ствола. Эти механизмы обладают теми же преимуществами и недостатками, что и механизмы с качающимся затвором и позволяют иметь небольшие габариты. Используются в система АМ-23, 9-А-4071 (рисунок 2).

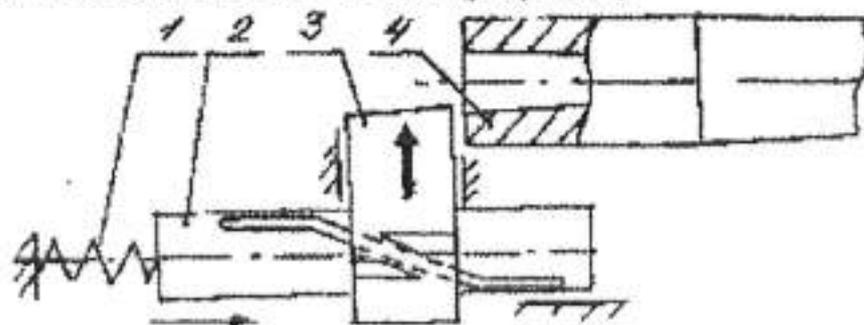


Рисунок 2

Однако, в качестве основного звена открывания и закрывания может быть использован так же ствол. Это позволяет совершенно не иметь затвора и, таким образом, существенно уменьшить габарит оружия. Однако, перемещение массивного ствола сопряжено с действием больших инерционных усилий и может весьма неблагоприятно влиять на меткость стрельбы. Механизмы открывания и закрывания канала ствола, в которых используется движение ствола, применяются иногда лишь для неавтоматического оружия. Например, в чехословацком противотанковом ружье для открывания и закрывания канала ствола используется прямолинейное и поступательное движение ствола вдоль его оси.

В спортивном и охотничьем неавтоматическом оружии, а также в некоторых револьверах для открывания канала ствол применяется качание ствола. Такие механизмы могут быть названы механизмами открывания и закрывания с качающимся стволом (рисунок 3).

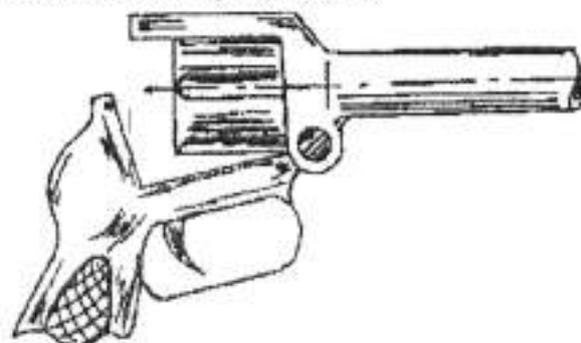


Рисунок 3

Непосредственное использование в качестве основного звена механизма открывания и закрывания канала ствола для автоматического оружия нецелесообразно, однако, использование движения ствола в комбинации с движением затвора в некоторых случаях может быть выгодным и для автоматического оружия.

Иногда основным механизмом для открывания и закрывания ствола может быть блок патронников. Как для одноствольных, так и для Многоствольных систем патронник может быть выполнен заодно со стволом (неотделимый патронник), либо отдельно от ствола (отделимый патронник). Отделимые патронники обычно изготавливается в виде блока патронников и могут быть открытыми или закрытыми.

Наиболее рациональным по количеству выполняемых операций перезарядки являются механизмы с продольно скользящим затвором, но их движение всегда сопряжено с большими ускорениями из-за больших перемещений затвора.

Наименьшее ускорение и максимальный темп стрельбы обеспечивают механизм с вращательным блоком открытых патронников.

В автоматическом оружии, действие автоматики которого основано на принципе использования отдачи стволов, для работы механизма открывания и закрывания канала ствола используется кинетическая энергия ствола, приобретаемая стволом в результате действия давления на дно канала ствола. К концу отпирания затвора в этих системах оружия затвор обычно не обладает достаточным запасом кинетической энергии для обеспечения надежной работы и поэтому в таком оружии применяются специальные механизмы, сообщающие дополнительную кинетическую энергию затвору за счёт кинетической энергии ствола.

Эти механизмы называются ускорительными механизмами.

Ускорительные механизмы

В отдельных случаях ускорительные механизмы могут применяться для увеличения длины хода некоторых деталей, например, в механизме досылателя 23-мм автоматической пушки (АМ-23).

Основные требования, предъявляемые к ускорительным механизмам:

1. Обеспечение необходимых скоростей затвору при небольших значениях ускорений.
2. Обеспечение безударной работы ускорителей.
3. Обеспечение необходимой живучести деталей ускорительного механизма при небольших габаритах этих деталей.
4. Обеспечение минимального влияния сил трения на работу ускорительного механизма.

5. Простота конструкции ускорительного механизма. В рычажном ускорителе ускорение осуществляется за счет того, что ствол ударом воздействует на рычаг ускорителя в точке, значительно ближе расположенной к мгновенной оси вращения рычага, воздействующая на затвор.

Рычажные ускорительные механизмы просты по устройству и в производстве, но не обеспечивают безударной работы, что снижает живучесть их деталей. Поэтому в современных образцах оружия они применяются редко.

В кулачковых ускорительных механизмах ускорение затвора осуществляется за счет разности плеч кулачка, взаимодействующих со стволом и затвором. Но, в отличие от рычажковых ускорителей, в кулачковых ускорителях соотношение этих плеч постоянно меняется в процессе ускорения затвора, что позволяет обеспечить плавность возрастания скорости затвора по заранее заданному закону. Изменение

соотношений плеч кулачка достигается за счет профиля взаимодействующих поверхностей кулачка. Благодаря этому достоинству, кулачковые ускорительные механизмы находят сравнительно широкое применение в образцах оружия, несмотря на то, что их детали требуют высокой точности изготовления и обработки сложных профилей.

Копирные ускорительные механизмы обычно представляют разновидность кулачковых механизмов с неподвижно закрепленным кулачком. Эти механизмы также обеспечивают плавное изменение относительной скорости затвора, но заранее заданному закону. Копирные ускорительные механизмы обычно позволяют использовать их для отпирания затвора, что несколько упрощает конструкцию образца оружия. Конструкция копирных ускорителей существенно зависит от способа отпирания и запирания затвора.

Ускорение затвора в пружинных ускорительных механизмах осуществляется после отпирания затвора за счет разжатия пружины ускорителя, сжатой во время совместного движения ствола и затвора во время отдачи ствола. Эти механизмы обеспечивают плавность работы деталей, не передают усилий на короб пулемет т.к. сила пружины ускорителя является внутренней силой. Но пружинные ускорители сложны по конструкции, их надежность зависит от качества пружины ускорителя. При ручном перезарядании они требуют больших усилий для взведения пружины ускорителя. В современных образцах подобные ускорители не применяются.

Упрощенная схема работы пружинного ускорительного механизма показана на рисунке 4.

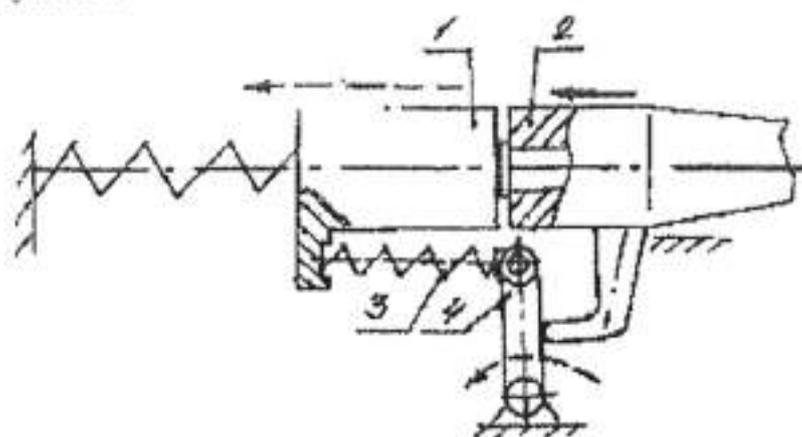


Рисунок 4

Некоторые ускорительные механизмы работают после отпирания затвора, а некоторые - при отпирании затвора.

После отпирания затвора ускорительные механизмы обычно работают в лучших условиях, т.к. детали их во время работы не подвергались давлению

пороховых газов. Однако, при такой работе ускорительных механизмов неизбежно требуется достаточно большой ход ствола для обеспечения последовательной работы механизма отпирания и механизма ускорения затвора. Увеличение хода ствола обычно влечет увеличение длины короба пулемета и его веса. Кроме того, последовательная работа механизма отпирания затвора и механизма ускорения затвора препятствует повышению темпа стрельбы.

При совместной работе механизмов отпирания и ускорения затвора нет этих недостатков, однако, ухудшаются условия работы механизма ускорения затвора, т.к. отпирание затвора обычно производится при наличии еще значительного давления пороховых газов, которое действует на детали механизмов, способствуя увеличению их износа и уменьшению срока службы. Для уменьшения сил трения в механизмах этого типа часто применяют ролики, позволяющие заменить трение скольжения трением качения.

Механизмы отпирания и запираания затвора

Механизмы отпирания и запираания обеспечивают сцепление ствола с затвором перед выстрелом и расцепление их после выстрела.

Главнейшей особенностью их является то, что они работают при действии на их детали давления пороховых газов. Исходя из этих условий, основные требования следующие:

1. Необходимо предупредить уменьшение износа рабочих поверхностей.

2. Желательно, чтобы на работу этих механизмов требовалось как можно меньше энергии, и чтобы затрата энергии была стабильной.

Хотя механизмы отпирания и запираания имеют разное функциональное значение, и работа их происходит в разных условиях, почти всегда они имеют одинаковые ведущие и ведомые звенья и отличаются лишь тем, что используются разные рабочие поверхности этих звеньев во время отпирания и запираания.

В зависимости от способа отпирания механизмы отпирания можно разделить на механизмы с самоотпирающимся затвором, с полупринудительным отпиранием и с принудительным отпиранием.

К механизмам отпирания с самоотпирающимся затвором относят механизмы, в которых отпирание происходит непосредственно под действием давления пороховых газов на дно гильзы и на затвор.

Эти механизмы отпирания применяются для систем автоматического оружия, автоматика которых основана на принципе полусвободного затвора.

В этих системах запирание приметается с целью торможения затвора в период действия давления пороховых газов, что позволяет уменьшить кинетическую энергию затвора при движении его в заднее положение и уменьшить выход гильзы из патронника в период действия большого давления в канале ствола, устранив возможность разрыва гильзы.

Применение самоотпирающихся затворов позволяет получить простую конструкцию оружия для достаточно мощных патронов, для которых применение свободных затворов (без запирания) потребовало бы слишком большого утяжеления затвора.

В механизмах с самозапирающимся затвором обычно торможение отпирания осуществляется за счет увеличения приведённой массы затвора. Эти механизмы содержат минимально два подвижных звена затвора. Одно из звеньев непосредственно воспринимает давление пороховых газов и перемещается вместе с гильзой, находящейся в патроннике. Другое звено во время действия давления пороховых газов на первое звено перемещается относительно этого первого звена в результате существования кинетической связи.

Наиболее широкое распространение в автоматическом оружии получили механизмы отпирания с принудительным отпиранием. Особенностью их работы является то, что отпирание осуществляется принудительно при использовании кинетической энергии подвижных частей автоматики.

Механизмы с принудительно отпиранием следует разделять на механизмы, обеспечивающие раннее и позднее отпирание затвора.

В первом случае отпирание заканчивается тогда, когда в канале ствола еще существует значительное давление пороховых газов, действие которого на затвор через гильзу используется для работы автоматики.

Во втором случае отпирание заканчивается при небольшом давлении пороховых газов в канале ствола, действие которого на затвор через гильзу не оказывает существенного влияния на работу автоматики.

При позднем отпирании экстракция гильз оказывает наименьшее влияние на работу автоматики, и кинетическая энергия сообщается затвору или в результате удара затворной рамы (в системах, автоматика которых основана на принципе отвода пороховых газов) или в результате работы ускорительного механизма (в системах с использованием отдачи ствола при коротком ходе).

При таком способе сообщения кинетической энергии затвору обычно возникают весьма большие силы в парах механизма, что приводит к

понижению срока службы деталей и неблагоприятно влияет на меткость стрельбы.

При раннем отпирании значительная часть кинетической энергии сообщается затвору в результате непосредственного действия на него давления пороховых газов, что значительно уменьшает силы, действующие в парах механизма, сообщая затвору лишь часть кинетической энергии. В этом отношении применение раннего отпирания выгодно. Оно также выгодно для получения большого темпа стрельбы, т.к. при этом удается получить большие скорости частей автоматики.

Однако при раннем отпирании работа автоматики зависит от условий экстракции гильзы, что ухудшает надежность действия автоматики и заставляет принимать ряд специальных мер для уменьшения усилия экстракции гильз (применение продольных канавок в патроннике, смазки патронов и т.д.). Раннее отпирание может также приводить к поперечному разрыву гильз.

Эти недостатки раннего отпирания сильно ограничивают его применение, в результате чего оно используется лишь в скорострельном оружии, где некоторые усложнения конструкции оправдываются получением высокого темпа стрельбы.

Позднее или раннее отпирание затвора обычно определяется величиной свободного хода основного ведущего звена механизма отпирания. Свободным ходом называется перемещение ведущего звена под действием давления пороховых газов до начала отпирания.

По конструктивным признакам механизмы отпирания и запираания следует разделять на следующие типы: механизмы с клиновым запираанием, с запираанием перекосом затвора или ствола, с запираанием боевыми упорами или с рычажным запираанием, с кривошипно-шатунным запираанием, с запираанием поворотом затвора или ствола, или с запираанием поворотом личинки или муфты.

Клиновое запираание находит достаточно широкое применение в этом типе запираания затвор запирается и отпирается посредством специальной детали (клипа), который становится на пути затвора или убирается с него. На рисунке 5 дана характерная схема клинового запираания, где затвор 1 запирается клином 2, которым управляет рама 3 посредством своих сколов "а" (запирание) и "б" (отпирание) (пулемёт Силина, ВЯ-23).

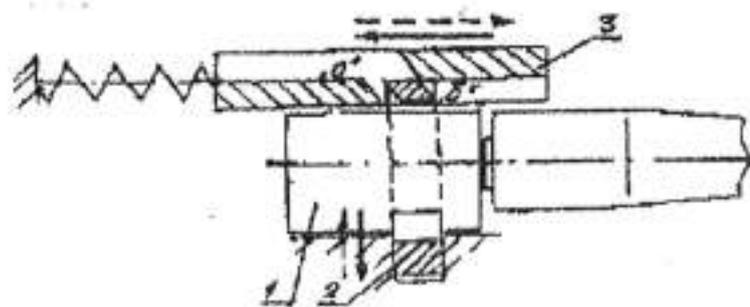


Рисунок 5

Конструктивно клин может быть выполнен различным образом. На рисунке 6 представлена схема запирания затвора 4-х ствольного пулемета ГШГ, где затвор 1 запирается клином 2, который перекашивается в затворе и заходит за выступ на коробке 3. Затворная рама отсутствует, а управление клином осуществляется посредством выступов 4 на неподвижном корпусе оружия, на которые насакивает управляющий выступ клина при вращении затвора вместе с блоком стволов 5.

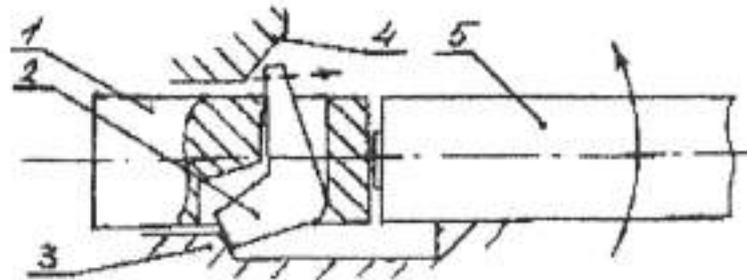


Рисунок 6

Роль клина может играть сам затвор. В авиационной пушке АМ-23 затвор перемещается поперек движения затворной рамы, осуществляя тем самым запирание отпирание.

В авиационной пушке 9-А-4071, при коротком ходе ствола, осуществляется запирание затвора специальным рычагом, который контактирует с выступами коробки и, аналогично, затворной раме в АМ-23, поднимает или опускает затвор (рисунок 7).

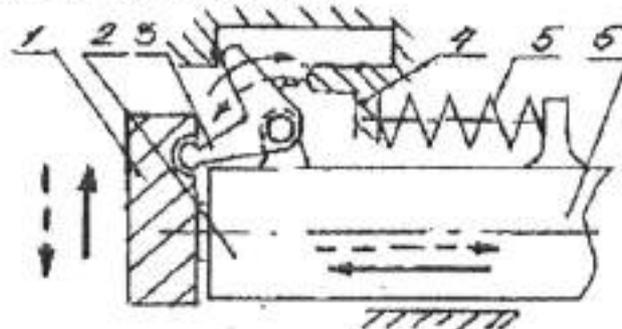


Рисунок 7

На рисунке 8 дана схема запираания затвора авиационной пушки 9-1-623, где затвор 1 под действием затворной рамы 2 поступательно перемещается в накате, подойдя в крайнее переднее положение затвор останавливается, а затворная рама, продолжая двигаться, своим скосом "а" поднимает передний снижатель 3, который поднимает затвор и ставит его напротив неподвижных выступов 4 корпуса оружия. Отпирание осуществляется путем снижения ствола - в противоположную относительно оси пулемета, затвора под действием скоса "б" на затворной раме.

В крупнокалиберном пулемете НСВ-12,7 перемещение затвора осуществляется в горизонтальной плоскости под действием наклонных тяг. Выход из «мёртвого» положения производится путем предварительного сдвига затвора при контакте его с наклонной площадкой на муфте ствола (рисунок 9).

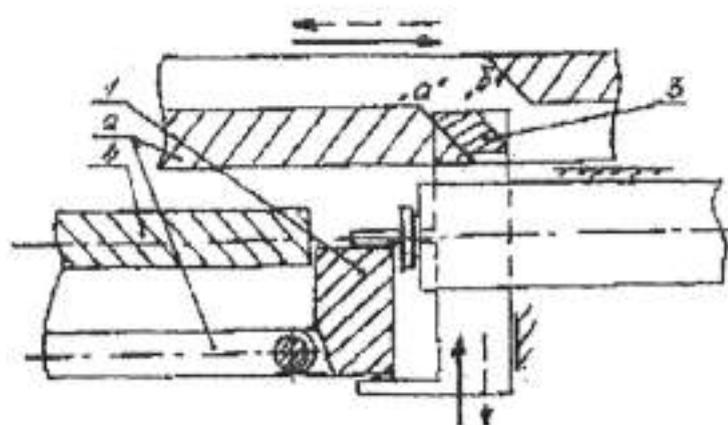


Рисунок 8

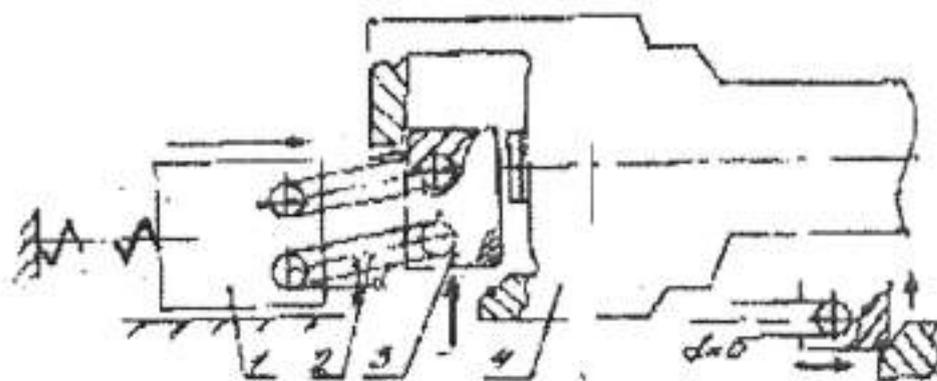


Рисунок 9

Запирание перекосом затвора находит применение в системах оружия. Чаще спроектированных под винтовочный патрон 2В-26, 2В-30, 2В-53, СССР на вооружении стоял станковый пулемет СГМ и карабин СКС. Запирание может осуществляться в вертикальной (2В-26, СКС) и горизонтальной плоскостях.

На рисунке 10 дана принципиальная схема узла запирания перекосов затвора, где смещению затвора 1 препятствует выступ на коробке 2. Затвор заходит за выступ, только при приходе его в крайнее переднее положение, под действием скоса "а" на затворной раме 3. От смещения во время выстрела затвор удерживается площадкой "в" на затворной раме. При движении назад затворная рама, проходя свободный ход, своим скосом "б" поднимает (отпирает) затвор и, подхватывая его, движется назад.

Опорная поверхность выступа 2 обычно выполняется по некоторым углом, обеспечивающим минимальные затраты энергии ведущего звена на отпирание и запирање затвора. Узлы запирања получаютя длинными, нежесткими и такой вид запирања не находит широкого применения.

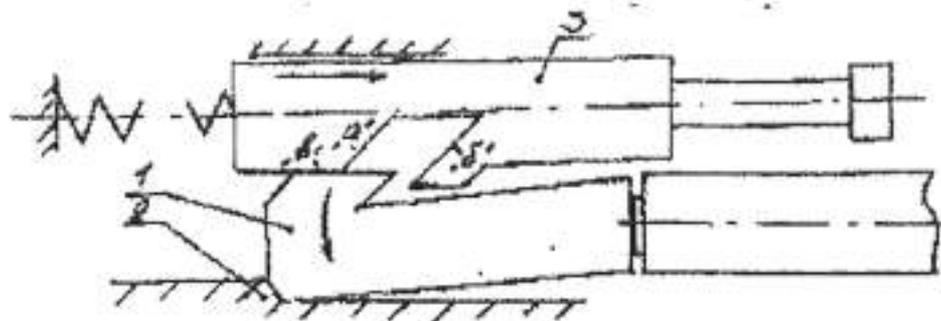


Рисунок 10

Запирање боевыми упорами отличается простотой устройства и надежностью действия. Положительным качеством его является симметричность, отрицательным – неравномерность нагрузки боевых упоров при точности изготовления деталей, что неблагоприятно влияет на прочность и износ боевых упоров. При движении затвора назад и вперед боевые упоры расклиниваются в ствольной коробке, что увеличивает силы трения и износ деталей (пулемёт ДП) (рисунок 11).

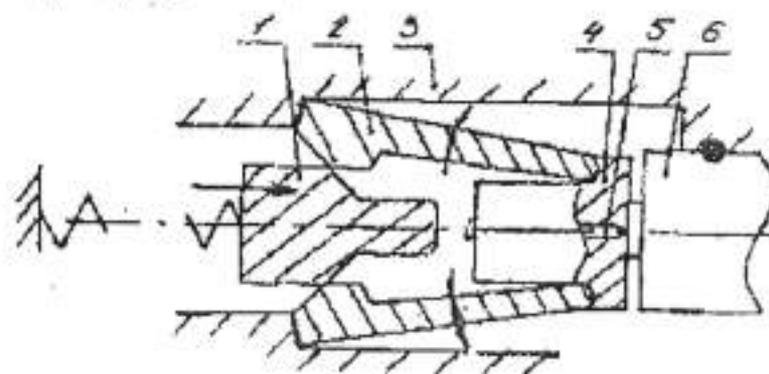


Рисунок 11

Примером механизмов рычажного запирања и отпирания может служить механизм автомата Фёдорова (рисунок 12).

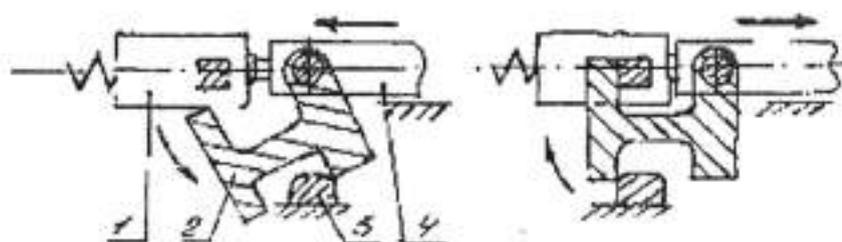


Рисунок 12

Работа этого механизма отпирания и запираания происходит при движении ствола благодаря взаимодействию фигурных вырезов личинок и выступов неподвижного короба. Механизмы с рычажным запираением позволяют получить весьма небольшую длину узла запираания, в чём состоит их основное преимущество перед механизмами, при которых запираание осуществляется боевыми упорами.

Применение кривошипно-шатунного механизма для открывания и закрывания канала ствола создает плавность движения затвора и патронов при их подаче в патронник, что обеспечивает надежность действия автоматики (рисунок 13).

Но использование кривошипно-шатунного механизма для запираания затвора приводит к очень длинному узлу запираания. Кроме того, он приводит к увеличению поперечных размеров орудия (пулемет Максим, пистолет Парабеллум).

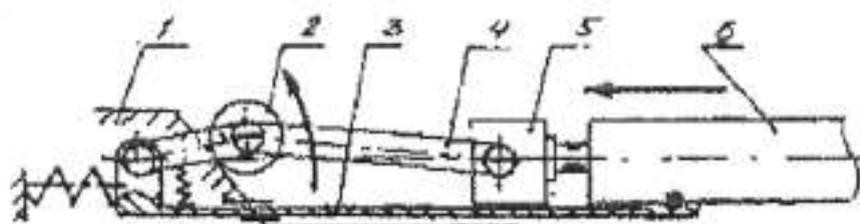


Рисунок 13

Наиболее широкое распространение получило запираение поворотом затвора.

Такой тип запираания чрезвычайно часто применялся ранее для различного неавтоматического оружия и применяется в настоящее время для многих образцов автоматического оружия. Этот способ позволяет получить очень короткий узел запираания и иметь весьма простые по устройству и надёжно действующие механизмы отпирания и запираания.

Для автоматического орудия запираение поворотом затвора целесообразно применять в том случае, когда автоматика основана на принципе отвода пороховых газов из ствола.

Для автоматического оружия, автоматика которого основана на использовании отдачи ствола при коротком его ходе, наиболее

целесообразно применять запирание с поворотом затвора в сочетании с механизмом ускорения затвора.

Примером могут служить механизмы запирания пулеметов MG-151.

При большом многообразии конструктивных решений запирание поворотом затвора, их объединяет принцип взаимной связи между затвором и затворной рамой. Обычно в затворной раме имеется фигурный паз, который управляет затвором (поворачивается относительно продольной оси).

На рисунке 14 представлена схема взаимодействия фигурного паза на затворной раме 1 с ведущим выступом затвора 2. В накате ведущий выступ находится на прямолинейном участке "а" фигурного паза рамы. Это вызвано тем, что при движении вперед затвор встречает на своем пути силы сопротивления - досылание патрона, силы трения и торможение не должно приводить к повороту затвора. Если бы происходил поворот затвора в накате, т.е. затвор клинило бы в направляющих, возникали дополнительные силы трения и т.д. Подходя к переднему положению затвор своим скосом 3 взаимодействует с наклонной площадкой на ствольной коробке 4, происходит предварительный поворот затвора. При этом ведущий выступ сходит с прямолинейного участка "а" и оказывается на наклонном участке "б". Под действием пружины затворная рама участком "б" поворачивает затвор, происходит запирание, при этом боевые упоры на затворе заходят за выступы коробки. После запирания рама проходит еще некоторый путь.

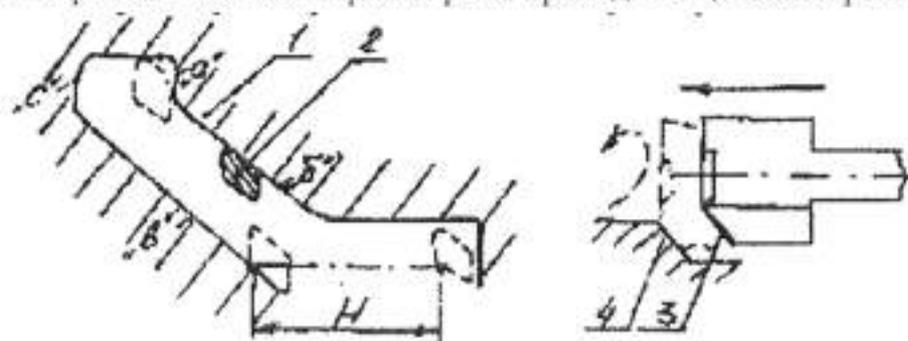


Рисунок 14

В откате затворная рама проходит свободный ход Н после чего начинается отпирание, путем воздействия наклонной площадкой "в" на ведущий выступ затвора, при этом затвор поворачивается и боевые упоры выходят из зацепления с боевыми выступами на ствольной коробке. В конце отпирания затворная рама площадкой "с" подхватывает затвор и подвижные части движутся назад.

Свободный ход используется:

- для набора энергии затворной рамой;
- как предохранитель от раннего отпирания;

- как противоотскок.

Известны системы СПБ, где при аналогичном запирании-отпирании затвора на фигурном пазе затворной рамы отсутствует прямолинейный участок "а" (см. рисунок 15). Так в карабине Гаранда затворная рама своим наклонным скосом на всем пути наката старается повернуть затвор, но затвор скользит по направляющим и может повернуться только в крайнем переднем положении (запирание) (рисунок. 15). Такая схема имеет существенный недостаток в виде больших сил трения затвора о направляющие.

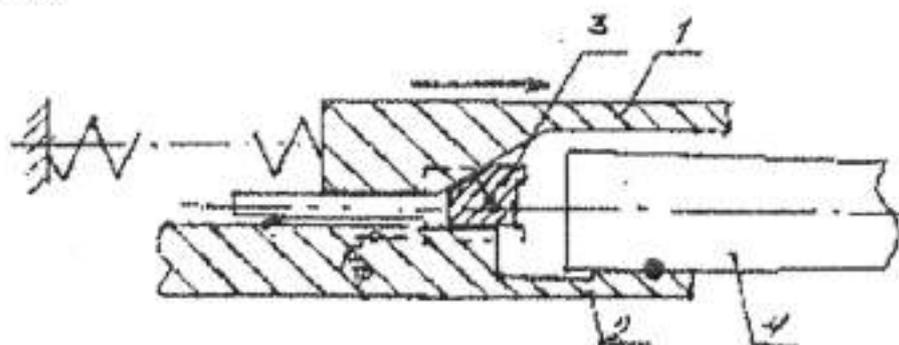


Рисунок 15

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8
«ИЗУЧЕНИЕ РАБОТЫ СПУСКОВЫХ МЕХАНИЗМОВ»

Целевая установка: Разобраться в работе спусковых механизмов. Изучить особенности конструкции.

Необходимое оборудование

№ п/п	Наименование, оборудования, приборов, оружия	Краткие технические характеристики	Кол-во	Примечание
1	Образец стрелкового оружия	СКС, АВС, СВД, ДП, НСВ	5	
2	Комплект инструмента	-	-	
3	Наставление по стрелковому делу	Наставление на каждый образец		

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Спусковой механизм стрелкового оружия - механизм, обеспечивающий управление началом и окончанием стрельбы. Основные требования:

1. Надёжное удержание деталей: ударного механизма во взведенном положении;
2. Небольшая величина и постоянство усилия спуска, необходимого для приведения в действие спускового механизма;
3. Высокая прочность и живучесть основных деталей;
4. Простота конструкции;
5. Соответствие конструкции спускового механизма возможности эффективного использования стрельбы из данного оружия;
6. Наличие надёжно действующих предохранительных устройств, исключающих случайные выстрелы;

Для простоты эксплуатации оружия спусковые механизмы ее собираются в виде отдельных сборок в корпусе или основании спускового механизма.

В ряде случаев для упрощения конструкции образца спусковые механизмы собираются совместно с ударными в виде отдельной сборки.

Ударно-спусковой механизм - механизм, конструктивно объединяющий спусковой и ударный механизмы.

Элементы спускового механизма:

1. Начальное звено цепи спускового механизма - деталь, действием на которую начинается или прекращается стрельба.

Например, спусковой крючок (СВГ), спусковой рычаг (УБ-12.7), кнопки спуска (ЗВ-53), спица спуска и т.п.

2. Конечное звено цепи спускового механизма - деталь, стопорящая ударный механизм, шептало.

3. Промежуточные звенья цепи спускового механизма - детали, обеспечивающие вполне определенную кинетическую связь начального и конечного звеньев (спусковая тяга, рычаг и т.д.).

4 Пружины.

5. Предохранители от случайного выстрела.

В зависимости от вида стрельбы спусковые механизмы автоматического оружия делятся на четыре типа:

- спусковые механизмы непрерывной стрельбы,
- спусковые механизмы одиночной стрельбы,
- спусковые механизмы одиночной и автоматической стрельбы (комбинированные универсальные спусковые механизмы),
- спусковые механизмы непрерывной стрельбы с ограничением количества выстрелов в очереди (механизм серийного огня).

Спусковые механизмы непрерывной стрельбы

К этому типу относятся спусковые механизмы подавляющего большинства ручных, станковых и крупнокалиберных пулемётов, а также некоторых пистолетов-пулемётов (ДП, ДПМ, с-п обр. 1910 года, СГ-43, ДШК, ППС, МР-40) (рисунок 3). Это наиболее простые спусковые механизмы и они

реализуются в системах оружия с задним шепталом.

Основные детали:

1) спусковой рычаг, 2) спусковой крючок, 3) пружина спускового рычага.

При нажатии на спусковой крючок он опускается спусковой рычаг, и рама срывается с боевого взвода. До тех пор, пока стрелок не отпустит спусковой крючок (или пока не израсходуются все патроны в магазине), продолжается автоматическая стрельба.

В спусковых механизмах оружия с высоким темпом стрельбы или массивными подвижными частями для удержания деталей на шептале применяются специальные спусковые механизмы с запирающим шептала в исходном положении. Выключение запирающего устройства при движении

ведущего звена автоматики назад осуществляется в таких механизмах с помощью специального выключателя (рисунок 4).

Для повышения живучести шептала и боевого взвода деталей ударного механизма в некоторых спусковых механизмах применяются буферы шептала, уменьшающие инерционные нагрузки на эти элементы во время постановки на шептало.

Буферы шептала применяется в образцах орудия, где энергия деталей ударного механизма при постановке на шептало достигает значительной величины.

Спусковые механизмы одиночной стрельбы

Кроме деталей, обычных для механизмов первого типа, эти механизмы имеют разобщители, назначение которых - обеспечить одиночную стрельбу.

Разобщение бывает двух видов: принудительное и основанное на срыве.

Принудительное разобщение осуществляется за счет энергии подвижных частей (рисунок 5), основано на изменении взаимного расположения некоторых деталей при взаимодействии с подвижными частями.

Разобщение, основанное на срыве подвижных частей не связано, и осуществляется путем срыва одной детали спускового механизма с другой при отведении спускового крючка назад сразу же после освобождения ударного механизма. После срыва шептало получает -возможность, Занять исходное положение, и ударный механизм становится на боевой взвод.

Принципиальная схема спускового механизма для одиночной стрельбы с разобщением, основанном на срыве, дана на рисунке 6, где: 1) спусковой крючок 2) спусковая тяга, 3) спусковой рычаг, 4) боевой взвод ударника, 5) пружина спускового рычага, 6) пружина спускового крючка, 7) пружина спусковой тяги.

При вращении спускового крючка его задний нижний выступ поднимает спусковую тягу, закрепленную на спусковом рычаге посредством оси. Тяга поворачивает спусковой рычаг, отчего шептало спускового рычага спускается и освобождает боевой взвод ударника. Выстрел.

При дальнейшем отведении спускового крючка назад, происходящем вследствие того, что стрелок не может остановить палец сразу после спуска, тяга срывается с выступа спускового крючка и спусковой рычаг под действием пружины занимает исходное положение. Поэтому при движении ударника вместе с затвором вперед (после выстрела) ударник становится на боевой взвод. При отпускании спускового крючка, он под действием своей пружины занимает исходное положение и сцепляется с тягой. В спусковом

механизме, представленном схемой, разобщителем служит спусковая тяга. Она срывается с выступа спускового крючка, даёт возможность шепталу занять исходное положение.

Отдают предпочтение принудительному способу разобщения как более надёжному и не требующему большой точности изготовления деталей.

Разобщитель может работать также на перехвате боевого взвода курка с одного зацепления на другое. Этот тип разобщителя применяется в сочетании с вращающимся курком, обязательно наличие двух шептал (рисунок 7).

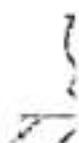
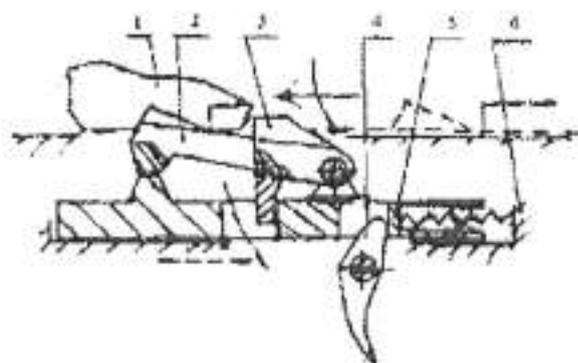
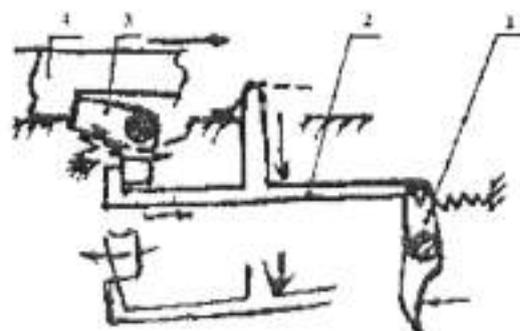


Рисунок 3



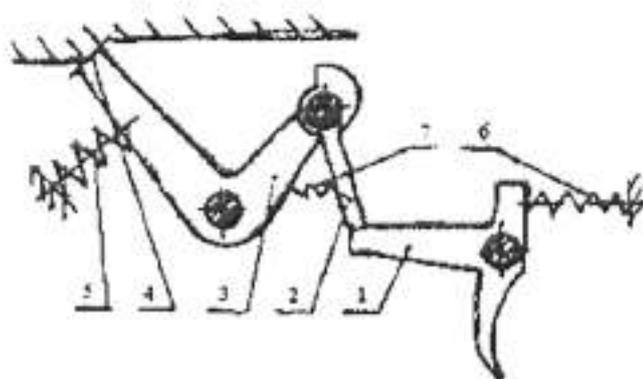
- 1 - Затвор;
- 2 - Шептало;
- 3 - Автоспуск;
- 4 - Спусковой крючок;
- 5 - Тяга спускового крючка;
- 6 - Коробка автоматики;

Рисунок 4

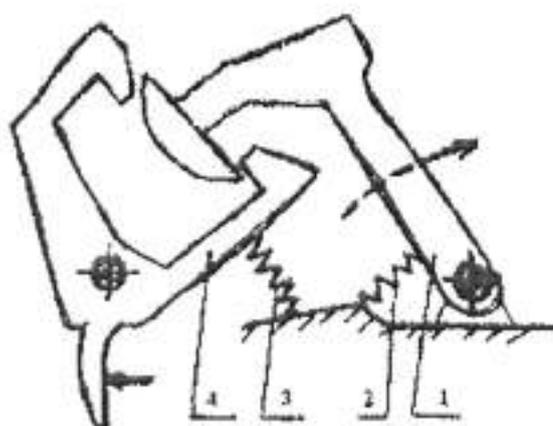


- 1 - Спусковой крючок;
- 2 - Тяга спускового крючка;
- 3 - Шептало;
- 4 - Затвор.

Рисунок 5



- 1 - спусковой крючок
- 2 - спусковая тяга,
- 3 - спусковой рычаг,
- 4 - боевой взвод ударника,
- 5 - пружина спускового рычага,
- 6 - пружина спускового крючка,
- 7 - пружина спусковой тяги.



- 1 - Курок;
- 2 - Пружина курка;
- 3 - Пружина шептала;
- 4 - Шептало.

Р
исун
ок 6

Р
исун
ок 7

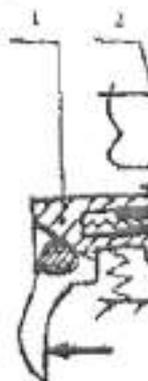


Рисунок 8

При составлении отчета определить вид спускового механизма.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9

«УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПОЛЕВОЙ СТАНОК КОЛЕСНИКОВА ПОД 12,7-ММ КРУПНОКАЛИБЕРНЫЙ ПУЛЕМЕТ ДШК»

Целевая установка: Разобраться в работе спусковых пулемета. Изучить особенности конструкции.

Необходимое оборудование

№ п/п	Наименование, оборудования, приборов, оружия	Краткие технические характеристики	Кол-во	Примечание
1	Образец стрелкового оружия	Станок Колесникова	1	
2	Комплект инструмента	-	-	
3	Наставление по стрелковому делу	-	-	

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТЫ

При изучении станка Колесникова под крупнокалиберный пулемет ДШК особое внимание следует обратить на степень удовлетворения им требованиям, предъявляемым к полевым станкам, особенно производственно-экономическим и служебным.

Изучая данный станок, необходимо снова вернуться к рассмотрению устойчивости пулеметных станков. Станок Колесникова имеет заглубленные сошки, поэтому силы, действующие на станок в процессе выстрела, даже при наличии амортизатора, велики. Это привело к тому, что станок имеет большой вес, чем отчасти обеспечивается его статическая устойчивость.

При выполнении лабораторной работы студентам необходимо провести критический анализ конструкции станка. Особое внимание следует обратить на большую металлоемкость конструкции, ее технологичность, а также на недостатки, основными из которых являются:

1. Сложность и большой вес.
2. Большое время, необходимо для перевода в положение для стрельбы по зенитным целям.
3. Большая высота станка в зенитном положении.

4. Жесткий амортизатор с большим усилием предварительного поджатия, снижающий устойчивость системы при стрельбе и ухудшающий кучность боя вследствие сильных ударов во время стрельбы при накате пулемета.

5. Низкая практическая скорострельность, обусловленная неудобством и длительностью заряданий при смене патронной коробки и ленты, и ограниченной емкостью ленты (50 патронов).

При работе со станком в целях обеспечения безопасности необходимо, раскрепляя любой фиксатор или зажим особенно фиксаторы опор станка в положении для стрельбы по зенитным целям), поддерживать раскрепленные детали, так как их падение может привести к несчастному случаю.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Целью настоящей работы является изучение конструкции станка Колесникова под крупнокалиберный пулемет ДШК и критический анализ конструктивных решений, примененных в механизмах станка.

Задачей, решаемой в процессе проведения лабораторной работы, является построение кинематической схемы станка.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Универсальный колесно-треножный станок Колесникова под 12,7 – мм крупнокалиберный пулемет ДШК (рисунок. 1) служит для крепления пулемета, придания ему устойчивости и поведения пулемета при стрельбе из различных положений по наземным и зенитным целям.

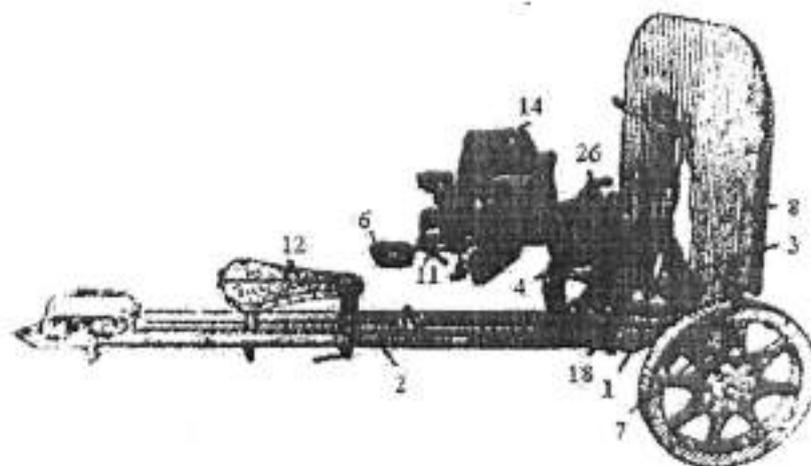


Рисунок 1. Общий вид станка (в положении для наземной стрельбы)

2.1. ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНКА

Станок Колесникова под 12,7 - мм крупнокалиберный пулемет имеет следующие тактико-технические характеристики (ТТХ):

1. Вес станка (без щита и наплечника)102 кг
2. Ширина хода0,698 м

3. Клиренс	0,170 м
4. Высота станка	0,570 м
5. Высота линии огня	0,503 м
6. Углы прицеливания	
а) в наземном положении	- 270 + +270
б) в зенитном положении	-100 + 85 О
7. Угол горизонтального обстрела	
а) в наземном положении	1200
б) в зенитном положении	3600

2.2. КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНКА

Станок состоит из следующих основных узлов и механизмов: стола 1, хода станка 7 (рисунок 1), треноги 2, механизмов горизонтальной наводки 3 и 18 (рисунок 1 и 2) и вертикальной наводки 5, амортизатора 4, ручки перезаряжания 6, сидения 12 и приспособлений 11 и 26 для крепления тела пулемета, щита 8, магазина - коробки 14 с лентой и наплечников 41.

Стол 1 (рисунок 4) является основной станка. Он представляет собой массивный диск, имеющий прилив 13 впереди для присоединения ног треноги.

Ход станка 7 (рисунок 2), состоящего из двух колес катков и оси, соединен со столом при помощи наметки 11а, вращающейся на своей оси, соединенной со столом и охватывающей ось хода снизу. Передний конец наметки заканчивается винтом, на который навинчивается гайка с рукояткой 11б, гайка, прижимаясь к лобовой части прилива стола, удерживает наметку.

Вертлюг 3 (рисунок 5) соединяется со столом при помощи хомутика 21 вместе с ограничителями 15 (рисунок 4) горизонтального поворота вертлюга. Ограничители сделаны в виде колец, с уступами для ограничения, определяющими предел разведения выступов, предназначенных для ограничения вращения вертлюга. Ограничители собраны в кольцевом желобе стола. Установленное положение ограничителей фиксируется кольцевым зажимом. При повороте рукоятки зажимного болта на себя кольцо разжимается и плотно прижимает ограничители к стенке стола, так что они не могут повернуться.

Для установки вертлюга и крепления его хомутом на столе имеется дисковое кольцо 20 (рисунок 4).

Хомут состоит из двух хомутинов 49 и 50 (рисунок 5), шарнирно соединенных друг с другом и стягивающихся болтом 52. Внизу они имеют пятки для ограничения поворота вертлюга. Данное устройство представляет

механизм горизонтальной наводки и сходно с таковым в станке Соколова под пулемет образца 1910 года.

Вертлюг имеет две станины 22 и 58, по бокам которых имеются приливы 61 с пазами и болтами 62 для крепления щита. В станинах имеются пружины 66 для оси 42 (рисунок.2) люльки пружинного амортизатора. На левом конце оси имеется резьба для навинчивания гайки, предохраняющей ось от выпадения.

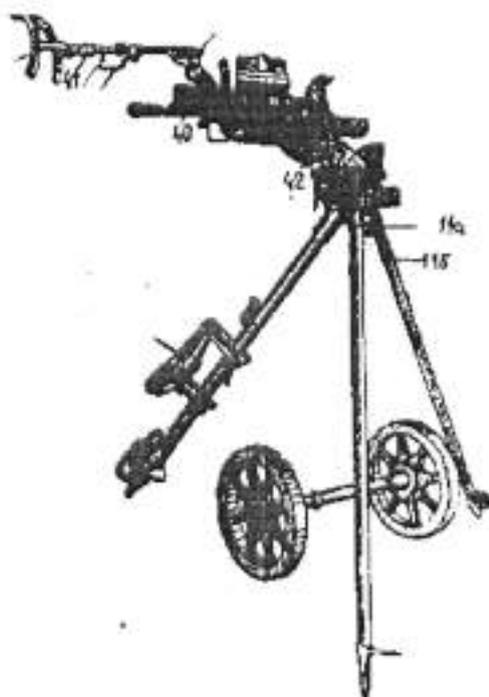


Рисунок 2. Общий вид станка (в положении для зенитной стрельбы)

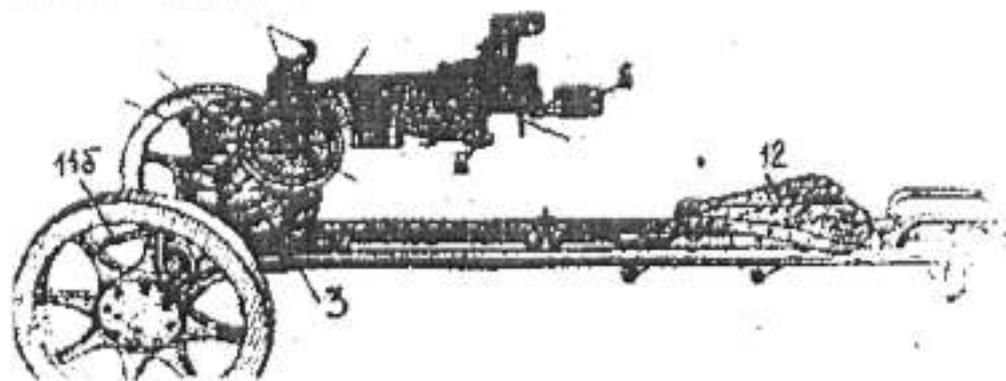


Рисунок 3. Вид станка слева

Левая станина вертлюга заканчивается вертикальным диском 67, предназначенным для вертикальной наводки.

На верхней стороне люльки 95 (рисунок 6) имеется значительно удлиненная назад тяга 97, которая заканчивается сверху кронштейном 98 для крепления наплечников, слева - шипом 110 для головки винта подъемного

механизма. На тягу надевается ползун 40 (рисунок 2), с которым соединяется коробка спускового механизма пулемета.

Люлька имеет направленные полозья, на которые надеваются салазки 94 пулемета, имеющие проушины для цапф пулемета. Люлька и салазки образуют коробку, имеющую пружинный амортизатор, поглощающий энергию отдачи и смягчающий действие выстрела на станок.

Механизм вертикальной наводки состоит из хомута 57 (рисунок 6. в) находящегося вокруг вертикального диска 67 (рисунок 5), сконструированный в виде двух хомути. При этом задняя хомутина имеет длинный прилив в виде полосы, являющейся основанием механизма. К основанию прикрепляется механизм 87 тонкой вертикальной наводки и кронштейн 73 (рисунок 6 в) для патронной коробки. Для сжатия хомути применяется тяга 77, которая осью 76 соединяется с передней хомутиной. На заднем конце тяги имеется резьба, на которую навинчивается зажимная гайка 81 с рукоятью 80. При ослаблении хомути пулемет вместе со всеми деталями свободно качается на вертлюге, чем осуществляется грубая вертикальная наводка пулемета. При повороте рукоятки зажимной гайки влево хомутины прижимаются к вертикальному неподвижному диску, создается значительное трение, и пулемет закрепляется в вертикальной плоскости.

Механизм тонкой вертикальной наводки, применяемый для точного наведения пулемета, состоит, как и в станке Соколова под пулемет образца 1910 г., из двух винтов 90 и 92, маховика 91 и дистанционного кольца 88. Наружный винт крепится на удлиненной полосе хомутины. Внутренний винт соединен со станиной люльки. При поворачивании маховика хомутины не двигаются, и поднимается или спускается только одна люлька.

Снизу к станине люльки прикреплена рукоять 6 для зарядания, имеющая в передней части зацеп 115 для захвата шина рукоятки, выступающего с левой стороны затворной рамы. В переднем положении рукоять удерживается стопором, и все время не смещается с места.

К средней ноге треноги прикрепляется обшитое кожей сиденье 12 (рисунок 2). Сзади на ней имеются поручни и сошник. При наземной стрельбе все три ноги сводятся вместе и удерживаются задержкой.

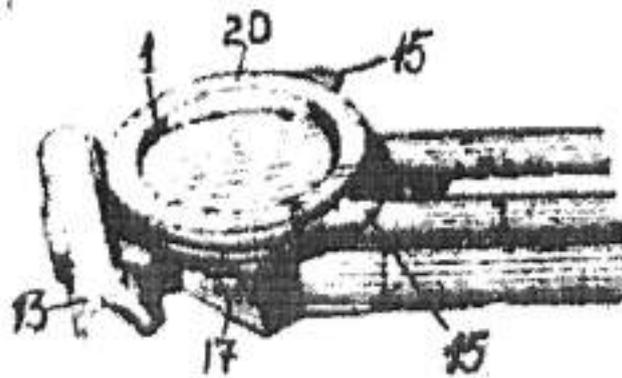


Рисунок 4. Стол станка.

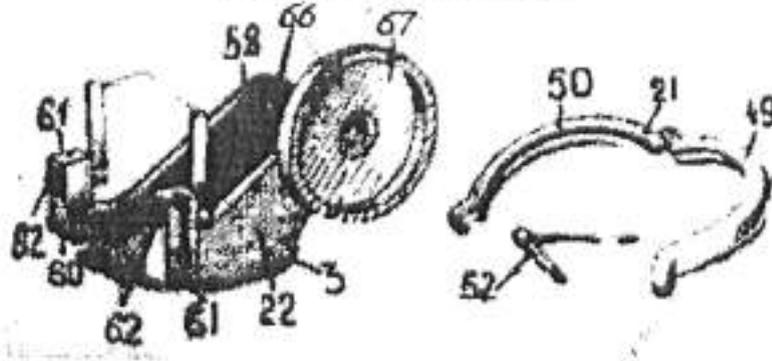


Рисунок 5. Вертлюг с хомутом.

2.3. УСТАНОВКА ПУЛЕМЕТА НА СТАНОК

Для установки пулемета на станок необходимо (рисунок 1- 6):

1. Оттянуть наметки 26 и вложить цапфы коробки в проушины станка.
2. Соединить проушины спусковой коробки с ползуном 40 (рисунок 2), пропустив через них болт и завернув его.
3. Закрывать и закрепить наметки цапф.

При установке тела пулемета на заднее крепление зажимной болт ползуна освобождается и соответственно регулируется для совмещения с проушиной спусковой коробки.

Для стрельбы лежа следует расцепить две связанные защелкой половины сидения и развести их в стороны.

При перевозке на катках пулемету придается максимальный вертикальный угол, при этом ручки не должны касаться ног станка.

Для перевода станка для стрельбы по зенитным целям необходимо (рисунок 2):

1. Освободить передние ноги, для чего отводим защелку назад, пока штырь не выйдет из отверстия ушка. Приподнять за наконечники передние

ноги, вывести имеющийся на них штырь из отверстий сошника и слегка развести в стороны.

2. Ослабить крепление шарнира задней ноги, повернув до отказа вверх рукоятки зажимного болта.

3. Поднять станок вместе с пулеметом с упором на заднюю ногу и, повернув вокруг своей оси, развести передние ноги до отказа в стороны.

4. Снять ход станка и освободить зажимы горизонтальной и вертикальной наводки.

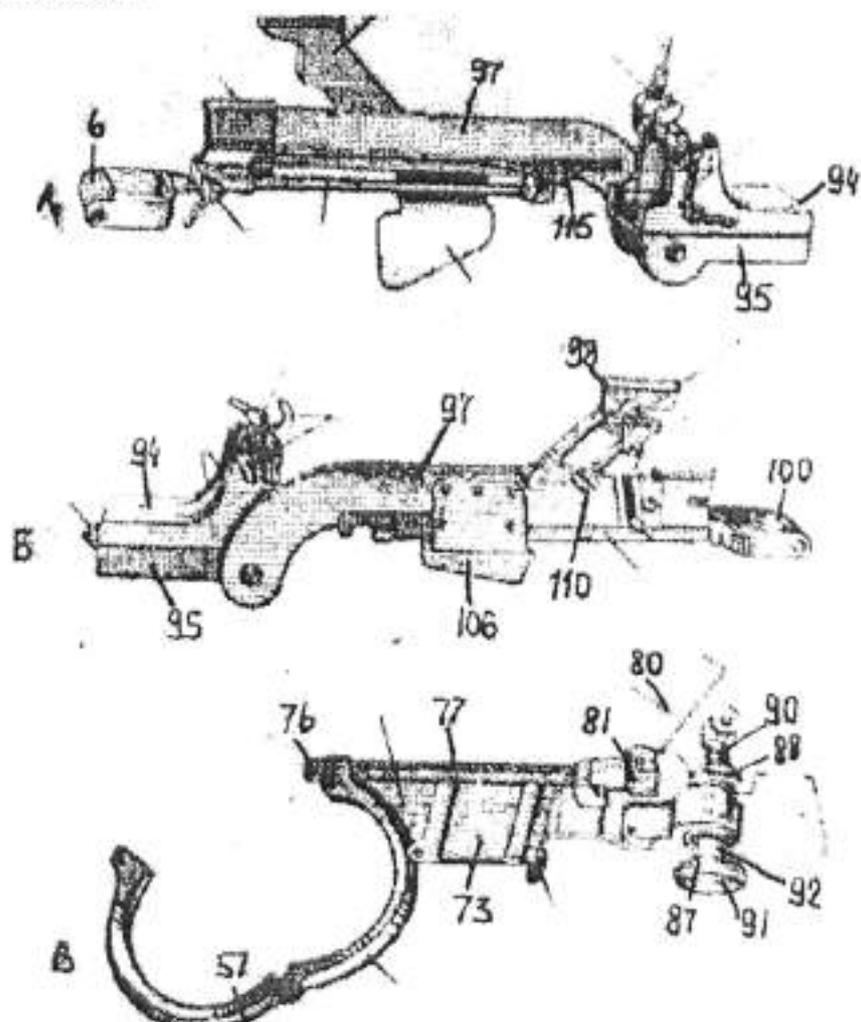


Рисунок 6. Детали качающейся части

3. ОБЪЕМ, ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ

Для выполнения лабораторной работы необходимо иметь:

1. Учебный образец станка Колесникова под крупнокалиберный пулемет
2. Учебный пулемет ДШК.
3. Методическую разработку по данной лабораторной работе.

4. Линейку, штангельциркуль, транспортир.

4. ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ

В ходе выполнения лабораторной работы требуется:

1. Установить основные ТТХ станка Колесникова под пулемет ДШК.
2. Изучить назначение и работу основных деталей и механизмов станка.
3. Выполнить кинематическую схему станка.

5. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Получить у лаборанта станок и пулемет.
2. Ознакомиться с теоретической частью настоящей методической разработки.
3. Ознакомиться с устройством станка.
4. Изучить работу механизмов станка.
5. Построить кинематическую схему станка.
6. Составить отчет по лабораторной работе.
7. Ответить на контрольные вопросы.

6. ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ.

В отчете по лабораторной работе должно быть следующее:

1. Назначение лабораторной работе и ее номер.
2. Назначение и ТТХ станка.
3. Краткое описание конструктивных особенностей узлов и механизмов станка.
4. Кинематическая схема станка.
5. Заключение по изучаемому станку.

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каким образом обеспечивается устойчивость станка?
2. Каким образом обеспечивается самоторможение подъемного механизма?
3. Как производится перевод станка в положение для стрельбы по зенитным целям?
4. Особенности конструкции амортизатора отката.
5. Каковы основные достоинства станка?
6. Каковы основные недостатки станка?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10

«СТАНОК САГ-17 КОНСТРУКЦИИ СТЕПАНОВА ПОД СТАНКОВЫЙ ГРАНОМЕТ АГС-17»

Целевая установка: Разобраться в работа пулемета. Изучить особенности конструкции.

Необходимое оборудование

№ п/п	Наименование, оборудования, приборов, оружия	Краткие технические характеристики	Кол-во	Примечание
1	Образец стрелкового оружия	Станок АГС-17	1	
2	Комплект инструмента	Выколотка, отвертка, молоток	1	
3	Наставление по стрелковому делу	Наставление на образец НСВ		

СТАНОК АГС-17 КОНСРУКЦИИ СТЕПАНОВА ПОД СТАНКОВЫЙ ГРАНОТОМЕТ АГС-17 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Изучение конструктивных особенностей и тактико-технических свойств тренажного станка САГ-17 конструкции Степанова под станковый гранатомет АГС-17.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Тренажный станок САГ-17 конструкции Степанова под станковый гранатомета АГС служит для придания устойчивости гранатомету при стрельбе по наземным целям.

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СТАНКА САГ-17

1. Вес.....18 кг
2. Высота линии прицеливания.....400...650 мм
3. Углы наведения по вертикали.....5...75°
по горизонтали.....60°

4. Габариты в боевом положении
при наименьшей высоте линии огня

длина.....	1230 мм
ширина.....	730 мм
высота	450 мм

КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНКА АГС-17

Станок САГ-17 состоит из основания станка 1 (рисунок 1), вертлюга 1 (рисунок 2), нижней 2 (рисунок 1) и верхней люлек 3 (рисунок 1), соединенных осью и механизма вертикальной наводки 5 (рисунок 1) гранатомета.

Основание станка представляет собой штампованную конструкцию коробчатого типа и состоит из кронштейна 6 (рисунок 1), служащего для крепления передней опоры, втулки 2 (рисунок 2) для установки вертлюга, правого 3 (рисунок 2) и левого 4 (рисунок 2) брусков для закрепления правой 7 (рисунок 1) и левой 8 (рисунок 1) опор. На конце каждого бруса приварены проушины 9 (рисунок 1), наружные торцы которых имеют зубчатую поверхность.

В средней части каждого бруса вварены бобышки, служащие для закрепления сектора винтами. На секторе имеются ограничители рассеивания 5 (рисунок 2) по фронту. На кронштейне и брусках основания имеются упоры 10 (рисунок 1), ограничивающие поворот опор.

На левом бруске установлен кронштейн 11 (рисунок 1) с защелкой 12 (рисунок 1) для крепления корпуса с батареей системы освещения прицела.

На основании имеются отверстия и скобы 13 (рисунок 1) для закрепления с помощью карабинов двух переносных ремней.

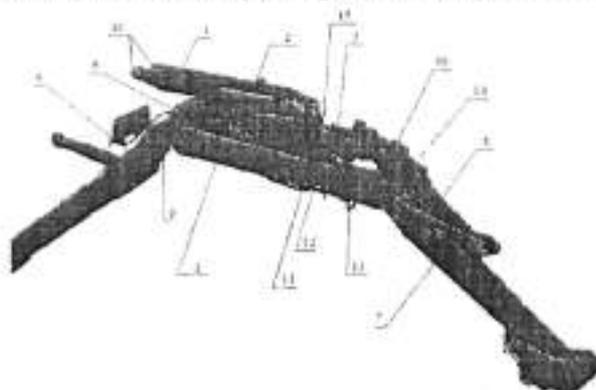


Рисунок 1. Станок конструкции Степанова
под станковый гранатомет АГС 17 (вид сбоку)

1 - основание станка; 2 - нижняя люлька; 3 - верхняя люлька; 4 - ось; 5 - механизм вертикальной наводки; 6 - кронштейн; 7 - правая опора; 8 - левая опора; 9 - проушина; 10 -

упор; 11 - кронштейн; 12 - зашелка; 13 - скоба; 14 - механизм тонкого горизонтирования;
15 - ползун; 16 - цапфы.

Опоры представляют собой штампованную конструкцию коробчатого вида. На нижних концах опор приварены сошники 1 (рисунок 3); на верхних проушины, имеющие зубчатую поверхность 2 (рисунок 3). Правая опора разрезная и имеет механизм точного горизонтирования 14 (рисунок 1) станка. Фиксация положения опор производится рукоятками 3 (рисунок 3).

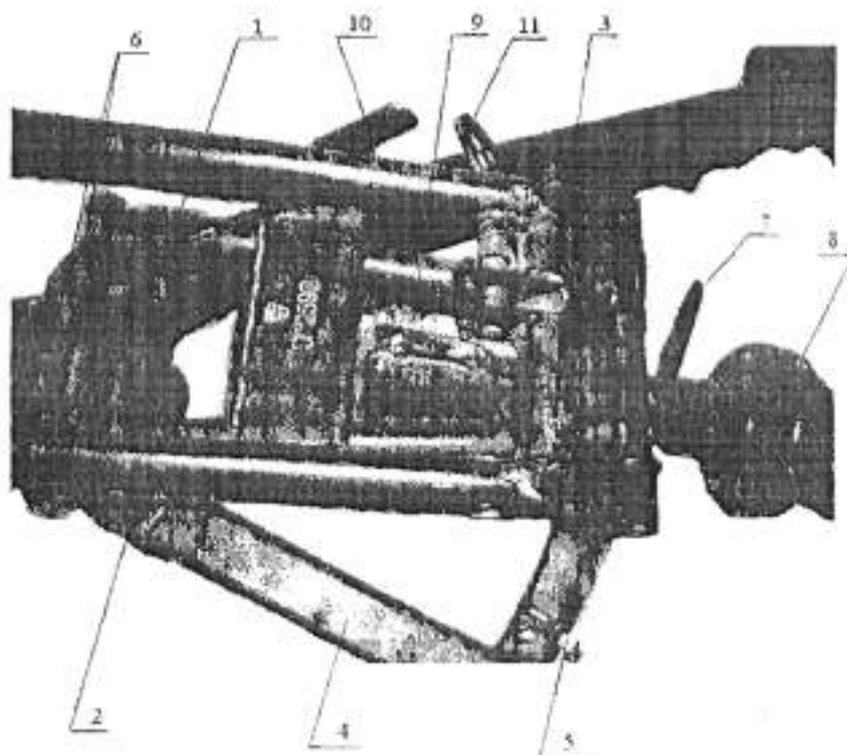


Рисунок 2. Верхняя и нижняя люлька станка Степанова под станковый гранатомет АГС-17 (Вид сверху)

1 - вертлюг; 2 - втулка; 3 - правый брусок; 4 - левый брусок;
5 - ограничитель рассеивания; 6 - проушина; 7 - зажим; 8 - рукоятка;
9 - механизм вертикальной наводки; 10 - фиксатор; 11 - фиксатор.

Зубчатые поверхности проушин задних опор и основания в собранном положении поджимаются пружинами, чем предотвращается самопроизвольное опускание станка при раскреплении зажимов опор. Сошники опор имеют насечку 4 (рисунок 3), обеспечивающую врезание сошника в грунт при продольном перемещении станка и предотвращающую боковое смещение гранатомета при стрельбе.

Вертлюг 1 (рисунок 2) служит для крепления нижней люльки 2 (рисунок 1) к основанию 1 (рисунок 1) и обеспечения наводки гранатомета в цель по горизонту.

В верхней части вертлюга имеются две проушины 6 (рисунок 2) с отверстиями для крепления нижней люльки. На этой же оси смонтирован гильзоотражатель 5 (рисунок 3).

Вертлюг своей цилиндрической частью устанавливается во втулку основания 2 (рисунок 2). Соединение вертлюга с основанием осуществляется при помощи болта, крышки и корончатой гайки.

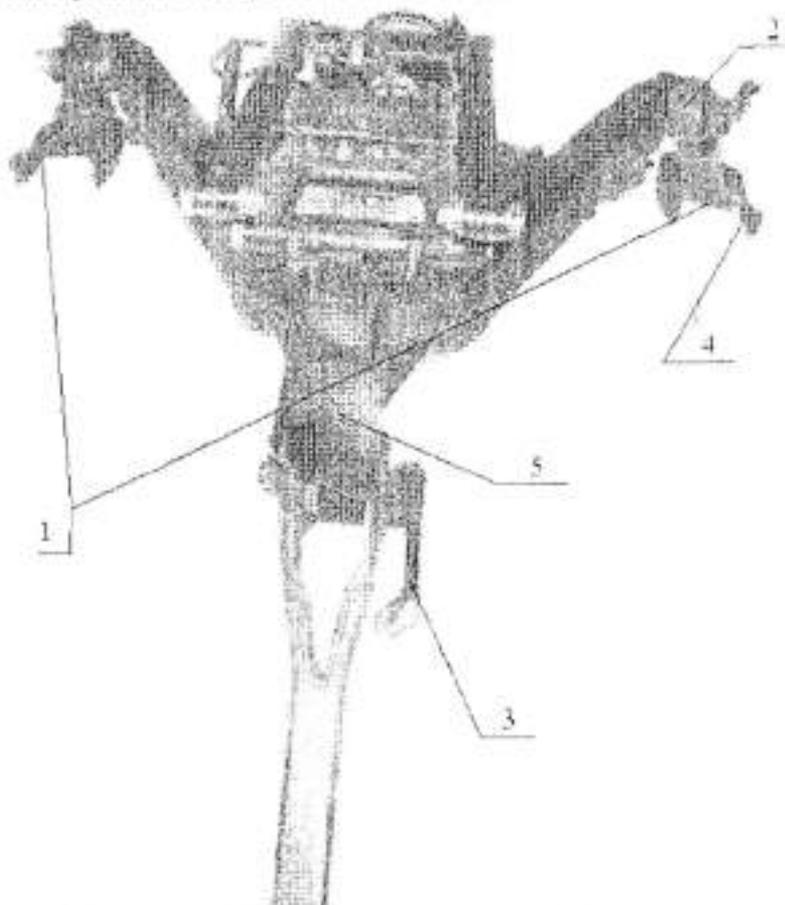


Рисунок 3. Станок конструкции Степанова под станковый гранатомет АГС-17 (вид сверху)
1 - Сошники; 2 - Зубчатая поверхность; 3 - Рукоятка; 4 - Насечка;
5 - гильзодержатель.

Нижняя люлька 2 (рисунок 1) служит для обеспечения горизонтальной наводки гранатомета. Она имеет ползун 15 (рисунок 1) с зажимом 7 (рисунок 2) и рукояткой 8 (рисунок 2). Кроме того, на ней смонтирован механизм вертикальной наводки 9 (рисунок 2) и фиксатор зубчатого сектора вертикальной наводки 10 (рисунок 2).

Верхняя люлька 3 (рисунок 1) служит для обеспечения вертикальной наводки гранатомета. Она имеет цапфы 16 (рисунок 1) и фиксатор 11 (рисунок 2) для присоединения тела гранатомета.

Механизм вертикальной наводки 9 (рисунок 2) состоит из двух шестерен (червячной и цилиндрической), червяка с маховиком и рукояткой, зубчатого сектора и зажима сектора с рукояткой.

ПЕРЕВОД СТАНКА САГ-17 ИЗ ПОХОДНОГО ПОЛОЖЕНИЯ В БОЕВОЕ

Для перевода гранатомета и станка из походного положения в боевое необходимо:

- положить станок верхней люлькой вниз и раскрепить поочередно опоры поворотом рукояток;
- повернуть опоры до упора ограничивающие выступы и закрепить их поворотом рукояток;
- повернуть станок, установить его и при необходимости отгоризонтировать либо изменением положения опор, либо механизмом точного горизонтирования;
- раскрепить зубчатый сектор механизма вертикальной наводки и вращая маховик по часовой стрелке слегка поднять верхнюю люльку;
- установить гранатомет на станке, для чего необходимо ввести цапфы верхней люльки станка во втулки гранатомета, затем, предварительно оттянув чеку заднего крепления гранатомета спустить его заднюю часть до упора и закрепить чекой.

ОБЪЕКТ, ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТ

Для выполнения лабораторной работы требуется:

1. Учебный образец станка САГ-17.
2. Учебный гранатомет АГС-17.
3. Методическую разработку по настоящей лабораторной работе.

ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ

В ходе выполнения лабораторной работы требуется:

1. Установить основные тактико-технические данные станка САГ-17.
2. Изучить назначение и функционирование деталей и механизмов станка САГ-17.
3. Установить перевод станка из исходного в боевое положение.
4. Изобразить кинематическую схему станка, эскиз механизма точного горизонтирования станка.
5. Сделать выводы по изучаемому станку.
6. Оформить отчет по лабораторной работе.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Получить у лаборанта станок САГ-17, гранатомет АГС-17.
2. Ознакомиться с теоретической частью настоящей методической разработки.
3. Ознакомиться с устройством станка САГ-17.
4. Изучить работу механизмов станка САГ-17.
5. Изучить последовательность операций при переводе станка из походного положения в боевое.
6. Составить отчет по лабораторной работе.
7. Ответить на контрольные вопросы.

ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

В отчете по лабораторной работе должно быть отражено следующее:

1. Название лабораторной работы и ее номер.
2. Назначение и тактико-технические характеристики станка САГ-17.
3. Краткое описание конструктивных особенностей узлов и механизмов станка.
4. Кинематическая схема станка.
5. Эскиз механизма точного горизонтирования.
6. Заключение по изучаемому станку.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Краткая характеристика станка АГС-17.
2. Устройство и работа механизма вертикальной находки.
3. Назначение и устройство механизма точного горизонтирования.
4. Для чего сошки опор имеют насечку?
5. Перевод станка из походного в боевое положение.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №11
«СТАНОК КОНСТРУКЦИИ СТЕПАНОВА
ПОД 7,62-ММ ПУЛЕМЕТ КАЛАШНИКОВА»

Целевая установка: разобраться в работе пулемета. Изучить особенности конструкции.

Необходимое оборудование

№ п/п	Наименование, оборудования, приборов, оружия	Краткие технические характеристики	Кол-во	Примечание
1	Образец стрелкового оружия	Станок Степанова	1	
2	Комплект инструмента	-	-	
3	Наставление по стрелковому делу	-	-	

СТАНОК КОНСТРУКЦИИ СТЕПАНОВА ПОД 7,62-ММ ПУЛЕМЕТ
КАЛАШНИКОВА

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Изучение конструктивных особенностей и тактико-технических свойств тренажного станка конструкции Степанова под 7,62 мм единый пулемет Калашникова.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Тренажный станок 6Т5 конструкции Степанова под 7,62 - мм единый пулемет Калашникова служит для придания устойчивости пулемету при стрельбе из различных положений по наземным (рисунок 1) и зенитным целям (рисунок 2).



Рисунок 1. Станок Степанова под пулемет Калашникова для стрельбы по наземным целям

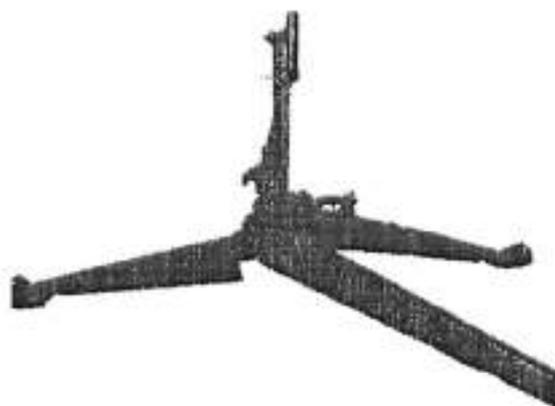


Рисунок 2. Станок Степанова под пулемет Калашникова для стрельбы по зенитным целям.

ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ СТАНКА

1. Вес станка.....	4,5 кг
2. Общий вес пулемета со станком.....	13,5 кг
3. Длина пулемета со станком для стрельбы в положении лежа.....	1200 мм
4. Высота линии огня.....	320... 1000 мм
5. Угол горизонтальной наводки при стрельбе:	
- по наземным целям	120°
- по зенитным целям	360°
6. Угол вертикальной наводки при стрельбе:	
по наземным целям	-10...+ 30°
7. Угол тонкой вертикальной наводки.....	±25'

КОНСТРУКТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАНКА

Станок состоит из основания, вертлюга, люльки, стойки и комплекта ремней.

Основание станка состоит из корпуса, передней, правой и левой задних опор с рукоятками зажимов, сектора и ограничителей.

Корпус состоит из стакана с проушиной под ось передней опоры и ограничителем ее перемещения. На стакане монтируются два полукорпуса с осями задних опор, ограничителями их перемещения и штифтами, служащими ограничителями разворота полукорпусов при разведении задних опор для приведения станка в положение «по-боевому».

Сектор, крепящийся гайкой стакана к корпусу, служит для ограничения поворота пулемета при стрельбе с рассеиванием по фронту и для

горизонтальной наводки. Он имеет вырезы для установки ограничителей. Гайка стакана корпуса законтрена специальной шайбой. Пружины ограничителей рассеивания устанавливаются между основанием вертлюга и гайкой стакана корпуса.

Опоры служат для установки станка на грунт и позволяют изменять высоту линии огня. Каждая опора оканчивается сошником, имеющим внизу направляющие полозья. В средней части задних опор имеются пластмассовые упоры, служащие для удобства переноса станка во вьюке. На правой задней опоре имеется кронштейн с пружиной и упор для крепления патронной коробки. Задние опоры снабжены антабками для присоединения ремней. На передней опоре имеется зуб для фиксации стойки в положении «по- походному».

Зажимы служат для фиксации опор в нужном положении. Каждый зажим состоит из рычага, двух тарельчатых пружин, шайбы, корончатой гайки и шплинта. Подпружинивание передней опоры осуществляется за счет упругих деформаций ее вилки.

Вертлюг вращается в стакане основания станка и обеспечивает горизонтальную и вертикальную наводку пулемета. Он представляет собой вилку с осью. В пружинах вилки при помощи двух болтов закреплена люлька. Этими же болтами закреплены пружинные захваты, служащие для удержания сошек пулемета. В оси вертлюга установлена подпружиненная защелка, предназначенная для фиксации люльки при стрельбе по зенитным целям. Вертлюг крепится в стакане основания при помощи гайки. На основании вилки вертлюга закреплен кронштейн, на котором установлен фиксатор горизонтальной наводки кулачкового типа.

Люлька с пружинной защелкой является основанием качающейся части станка и обеспечивает крепление пулемета на нем при стрельбе по наземным целям. Люлька представляет собой сварную конструкцию коробчатого типа. В передней ее части расположены два отверстия для соединения с вилкой вертлюга и два кронштейна, являющиеся передним креплением пулемета. В средней части люльки расположен механизм тонкой вертикальной наводки эксцентрикового типа, являющийся одновременно осью стойки. В задней части люльки расположены два кронштейна и подпружиненная защелка, являющиеся задним креплением пулемета. Защелка, кроме того, обеспечивает фиксацию стойки при стрельбе по зенитным целям.

Стойка служит связывающим звеном между люлькой и вертлюгом. Она обеспечивает работу механизма тонкой вертикальной наводки при

стрельбе по наземным целям и крепление пулемета при стрельбе по зенитным целям.

В комплект ремней входят два переносных, нагрудный и выючный. Нагрудный и переносные ремни облегчают транспортировку станка. С помощью выючного ремня крепятся патронные коробки на 200 патронов во выюне со станком.

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СТАНКА

Наведение пулемета в горизонтальной и вертикальной плоскости осуществляется при раскрепленных рукоятках горизонтального и вертикального наведения. После их закрепления наводку по вертикали в пределах $+ 25'$ можно уточнить с помощью эксцентрикового механизма тонкой наводки. Для ограничения наведения пулемета по горизонту (при стрельбе с рассеиванием по фронту или в заданном секторе) используют ограничители, зубчатые секторы которых находятся в зацеплении с сектором станка.

Станок с пулеметом в боевом положении может переноситься наводчиком за рукоятку ствола или наводчиком и его помощником за переднюю и задние опоры. В положении «по-походному» во выюке с патронными коробками станок переносит помощник наводчика.

Чтобы перевести станок в положение «по-боевому» необходимо расстегнуть выючный ремень, снять патронные коробки, большим пальцем левой руки отжать защелку люльки, а правой рукой приподняв люльку, вывести стойку из зацепления с зубом на передней опоре, отжать рукоятки зажимов опор станка и повернуть переднюю опору вперед до упора. Только теперь можно развести в сторону задние опоры, установить их (совместно с передней опорой) на необходимую высоту линии огня и затянуть рукоятки зажимов опор.

Надев обойму стойки на нижний конец вертлюга (до захода стопора в вырез на вертлюге), следует затянуть рукоятку зажима вертикальной наводки. Перед установкой пулемета на станок, надо предварительно раскрепить сошки, завести цапфы ствольной коробки в полукруглые вырезы передних кронштейнов люльки, а затем за приклад опустить пулемет вниз до фиксации защелки люльки за выступ на спусковой скобе. После этого сошки укладываются в пружинные захваты, закрепленные на вертлюге.

В дальнейшем на правой опоре надо закрепить патронную коробку. Для этого, открыв крышку коробки флажок (защелку) крышки продеть в прорезь пружины кронштейна правой задней опоры до шелчка.

Переносные ремни в положении «по-боевому» крепятся с внутренней стороны задних опор. Выючный ремень крепится с наружной стороны правой задней опоры.

Если необходимо перевести станок из положения «по-боевому» в положение для стрельбы по воздушным целям надо сначала отсоединить пулемет от станка. Отжимая большим пальцем левой руки рычаг защелки люльки, приподнять пулемет за приклад вверх и, поддерживая левой рукой за рукоятку ствола движением вперед и вверх вывести цапфы ствольной коробки из зацепления с люлькой. Затем перевести сошки вперед и закрепить их застежкой. Отстопорить рукоятку зажима стойки, снять с нижнего конца вертлюга (предварительно нажав на рычаг стопора) обойму стойки, приподнять ее до застопорения защелкой люльки и потянув за стойку, установить люльку в вертикальное положение до застопорения фиксатором вертлюга. После этого перевести вертлюг для стрельбы по зенитным целям в верхнее положение до упора его в торец стойки. Выполнив эти операции можно устанавливать пулемет. При этом надо обратить внимание на то, чтобы выступы пазов щек вертлюга для стрельбы по зенитным целям находились между цапфами и направляющими приливами ствольной коробки пулемета.

Если после стрельбы по наземным целям станок надо перевести из положения «по-боевому» в положение «по-походному», то следует сначала разрядить пулемет, собрать ленту в коробку, снять коробку с кронштейна и отсоединить пулемет от станка. После этого выючные и переносные ремни подготовить в положение «по-походному», снять обойму стойки с нижнего конца вертлюга и, отстопорив люльку, поставить ее в горизонтальное положение так, чтобы она совпала с направлением передней опоры. Затем отстопорить рукоятки зажимов опор, и, нажимая на вертлюг вниз, опустить станок в крайнее нижнее положение. Слегка затянув рукоятки зажимов задних опор, свести их вместе до упора. После чего повернуть переднюю опору до упора, и убедившись, что она примерно в среднем положении между задними опорами, затянуть рукоятку ее зажима. Опустить стойку в направлении передней опоры до захода зуба опоры в отверстие стойки до стопорения ее защелкой люльки. При этом надо проследить, чтобы вертлюг для стрельбы по зенитным целям был сверху стойки. И, наконец, выючным ремнем закрепить патронные коробки.

Переводя станок из положения «по-боевому» в положение «по-походному» после стрельбы по воздушным целям, необходимо: разрядить пулемет и собрать ленту в коробку. Затем снять пулемет со станка и сложить сошки в положение «по-походному». Нажать на фиксатор вертлюга.

опустить люльку в горизонтальное положение и расстопорить стойку с защелкой люльки.

Остальные операции выполняются в последовательности, рассмотренной для случая перевода станка из положения для стрельбы по наземным целям в положение «по-походному».

ОБЪЕКТ, ОБОРУДОВАНИЕ, ИНСТРУМЕНТЫ

Для выполнения лабораторной работы необходимо иметь:

1. Учебный образец станка Степанова.
2. Учебный пулемет ПК.
3. Методическую разработку по настоящей лабораторной работе.

ЗАДАНИЕ НА РАБОТУ

В ходе выполнения лабораторной работы требуется:

1. Установить основные тактико-технические данные станка.
2. Изучить назначение деталей и механизмов станка.
3. Изучить работу основных механизмов станка.
4. Усвоить перевод станка из положения «по-походному» в положение «по-боевому» для стрельбы по наземным и зенитным целям и обратно.
5. Выполнить кинематическую схему станка и эскиз механизма тонкой наводки по вертикали.
6. Сделать выводы по изучаемому станку.
7. Оформить отчет по лабораторной работе.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

1. Получить у лаборанта станок, пулемет ПК.
2. Ознакомиться с теоретической частью настоящей методической разработки.
3. Ознакомиться с устройством станка.
4. Ознакомиться с переводом станка из положения «по-походному» в положение «по-боевому».
5. Изучить работу механизмов станка.
6. Составить отчет по лабораторной работе.
7. Ответить на контрольные вопросы.

ОФОРМЛЕНИЕ ОТЧЕТА ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ

В отчете по лабораторной работе должно быть следующее:

1. Название лабораторной работы и её номер.
2. Назначение и тактико-технические характеристики станка.
3. Краткое описание конструктивных особенностей узлов и механизмов станка.
4. Кинематическая схема станка.
5. Заключение по изучаемому станку.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Какие конструктивные особенности станка 6Т5 позволили улучшить его эффективность по сравнению со станком 6Т2?
2. Как работает механизм тонкой наводки в вертикальной плоскости?
3. Перевод станка из положения «по-походному» в положение «но-боевому» для стрельбы по наземным целям.
4. То же, но для стрельбы по зенитным целям.
5. Как должно быть установлено основание станка для исключения заваливания пулемета?
6. Как горизонтируется станок на неровной местности?

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО
«Тульский государственный университет»
Технический колледж им. С.И. Мосина

Методические рекомендации по выполнению реферата

по дисциплине

Конструкция систем вооружения

специальности

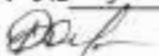
15.02.04 Специальные машины и устройства

Тула 2022

УТВЕРЖДЕНЫ

на заседании цикловой комиссии машиностроения

Протокол от «11» января 20 22 г. № 7

Председатель цикловой комиссии  Т.В. ВалuevaАвтор: Чулкова Е.И., преподаватель

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 Структура реферата.....	5
2 Оформление реферата.....	6
3 Примерная тематика реферата.....	8
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	9

ВВЕДЕНИЕ

Реферат - краткое изложение в письменном виде или в форме публичного выступления содержания книги, научной работы, результатов изучения научной проблемы.

Реферат является самостоятельной письменной работы студента. Реферат - работа, касающаяся какой-то одной достаточно узкой темы и обозначающая основные общепринятые точки зрения на данную тему. В реферате необходимо осветить конкретный вопрос, по сути, нужно пересказать его (желательно своими словами). В реферате не требуется наличия большого фактического материала, глубокого анализа, фундаментальных выводов.

1 Структура реферата

Реферат выполняется в строгом соответствии со стандартом ГОСТ 7.32–2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Введен в действие с 01.07.2018 приказом Росстандарта от 24.10.2017 № 1494-ст. Структура и правила оформления». Должен включать оглавление, введение, несколько глав (2-3), заключение и список использованных источников. [1,3,5]

Реферат должен включать оглавление, введение, несколько глав (от 2 до 5), заключение и список использованных источников.

Структура обычного реферата:

- содержание;
- введение;
- несколько глав (от 2 до 5);
- заключение;
- список использованных источников.

Во введении реферата должны быть: актуальность темы реферата; цель работы; задачи, которые нужно решить, чтобы достигнуть указанной цели; краткая характеристика структуры реферата (введение, три главы, заключение и библиография); краткая характеристика использованной литературы.

Объем введения для реферата - 1-1,5 страницы.

Главы реферата могут делиться на пункты и подпункты, рекомендуется заканчивать выводами.

В заключении должны быть ответы, на поставленные во введении задачи и дан общий вывод. Объем заключения реферата - 1-1,5 страницы.

Общий объём реферата составляет 18-24 страницы.

Список использованных источников для реферата должен включать не менее 5 (пяти) позиций - нормативные акты, книги, печатную периодику, интернет-ресурсы.

У реферата могут быть приложения - рисунки, схемы, слайды презентации и прочее.

2 Оформление реферата

Текст печатается на белой бумаге формата А4 в книжной ориентации. Используется шрифт: обычный - Times New Roman размером 14 пунктов, интервал 1,5, отступ для абзаца 1,25 см. Цвет шрифта черный. Выбор шрифта и интервала не случаен: Times New Roman – один из наиболее удобных и легких для чтения шрифтов, а полуторный интервал оптимален для восприятия текста. Текст необходимо размещать только на одной стороне листа. Поля оформляются следующим образом: верхнее, нижнее — 20мм, правое — 10 мм, левое поле необходимо для переплета, поэтому оно шире — 30 мм. Нумерация учитывает все страницы, но на титульном листе и на содержании номера страниц не проставляются. На всех остальных листах номер обозначается внизу посередине арабскими цифрами. Если в основном тексте используются формулы, они должны набираться в редакторе формул Microsoft Equation в размере, соответствующем остальному тексту. На рисунке 1 представлен образец настройки параметров страницы.



Рисунок 1 – Образец настройки параметров страницы

Допускается использование текста «Times New Roman» с меньшим размером кегля, то есть 8-13 пунктов, при оформлении текста таблиц, пояснительных надписей на рисунках, схемах, диаграммах.

Каждая из частей реферата начинается с новой страницы. Заголовки без нумерации пишутся заглавными буквами и размещаются по центру строки. Заголовки с нумерацией пишется строчными буквами с заглавной, размещается «по ширине страницы» и с отступом красной строки. Между заголовком и последующим текстом оставляется пустая строка.

Главы реферата могут делиться на пункты. Точка после номера не ставится. Номер пункта реферата включает номер соответствующей главы, отделяемый от собственного номера точкой, например: «1.3». Заголовки не должны иметь переносов и подчеркиваний, но допускается выделять их «жирностью» или курсивом. Между заголовком (названием главы) и подзаголовком (названием пункта) оставляется две строки.

Текст реферата, размещается с центрированием «по ширине страницы». Абзацы выделяются красной строкой с отступом не менее 1,25-1,27 см. внутри пунктов могут быть перечисления, перед каждой позицией ставиться дефис или при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставиться скобка. Пример внешнего вида набора текста показан на рисунке 2.

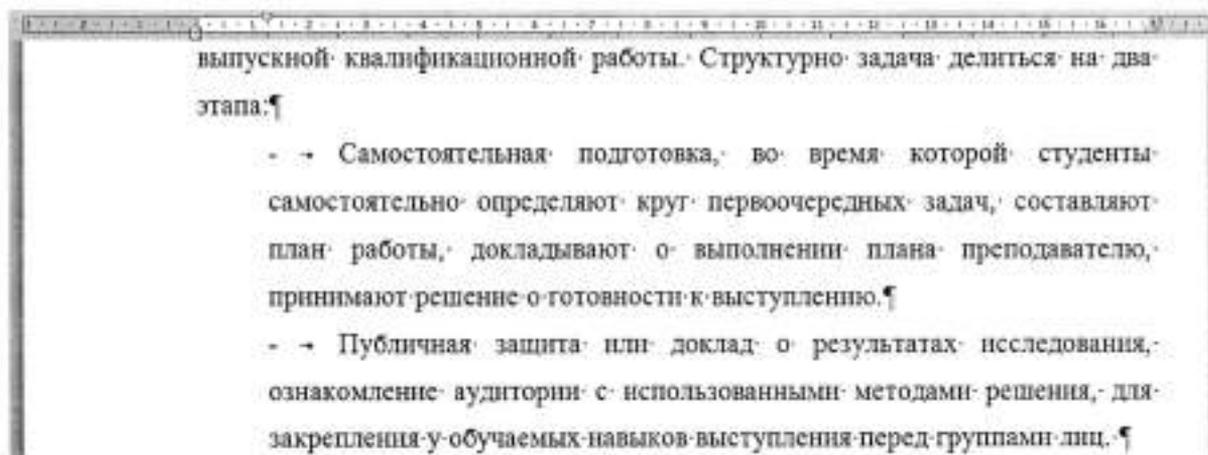


Рисунок 2 - Пример внешнего вида набора текста

сокращение слова таблица (Табл.) не допускается. Образец оформления таблицы представлен на рисунке 4.

Результаты распределения участников «Конкурса» по рабочим группам представлены в таблице 5.†

†

Таблица 5 – Распределение участников «Конкурса» по рабочим группам†

№ п/п	инженер – начальник Отдела Защиты Информации	старший техник по программно- аппаратной защите	техник по инженерно- технической защите	техник
10	Анатолий Ирина Сергеевна	Королев Александр Евгеньевич	Есипов Евгений Игоревич	Антошина Оксана Александровна
20	Белоголовский Денис Сергеевич	Кудинова Надежда Андреевна	Арсеньев Владислав Александрович	Черковский Никита Янович
30	Большаков Максим Андреевич	Власова Юлия Семёновна	Амширов Ян Владиславович	Волкова Анастасия Викторовна
40	Власкин Павел Сергеевич	Тузов Михаил Юрьевич	Фадина Ольга Теофиловна	Глябин Александр Викторович

†

Рисунок 4 – Образец оформления таблицы

Математические формулы и зависимости размещаются непосредственно в тексте, нумеруются последовательно арабскими цифрами или в пределах главы. При ссылке на формулу указывается ее номер, например: (формула 1 или формула 2.3).

Обозначения символов используемых в формуле приводятся непосредственно под формулой. При этом используется правила для оформления примечаний, символы располагаются последовательно, текст набирается размером 12 pt, междустрочный интервал равен единице. Формулы следующие одна за другой и не разделённые текстом, разделяют запятой. Образец оформления формулы представлен на рисунке 5.

Для оценки глубины распространения оседающего аэрозоля, образованного линейным источником, используем формулу

$$G_1 \approx 3.5 \cdot 10^{-7} \beta \exp \left\{ 0.2 \ln \left[\frac{2 \cdot 10^4 k_{\text{ЭД}} \cdot G_{\text{ЭД}}}{\beta \cdot l} \right] - \ln \Delta_{\text{ЭД}} \right\}^{0.2}, \quad (2.3)$$

где: H – высота вытравливания ОБ, м; $\bar{w}(H)$ – средняя интегральная скорость ветра в слое от по-

Рисунок 5 – Образец оформления формул

Материал, дополняющий текст работы, размещается в приложениях. Приложениями могут быть таблицы, схемы, диаграммы, чертежи, расчеты и т.д. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь.

Пример - ПРИЛОЖЕНИЕ А

Каждое приложение следует начинать с новой страницы. Вверху первой страницы каждого приложения посередине рабочей строки прописными буквами печатают слово «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его обозначение. Приложение должно иметь заголовок, который записывают по центру рабочей строки с прописной буквы отдельной строкой.

На все точные числовые данные, прямые цитаты и определения, требуются ссылки на список использованных источников. Обозначаются в тексте реферата в квадратных скобках с указанием номера источника по списку литературы (рисунок 6)

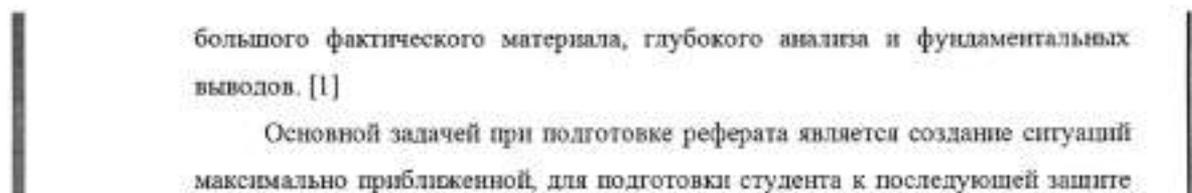


Рисунок 6 – Обозначение ссылки на список использованных источников

Список использованных источников для реферата обычно должен включать 5-12 позиций - нормативные акты, книги, печатную периодику, интернет-ресурсы. Источники указываются в той же последовательности, в которой они располагаются по тексту.

Образец заполнения списка использованных источников представлен на рисунке 7.

Список использованных источников

ИЗДАТЕЛЬСТВО «САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

1. Радкевич Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе, Б.И. Лактионов. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2019. — 791 с. — 978-5-4487-0335-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79771.html>
2. Сергеев, А. Г. Стандартизация и сертификация : учебник и практикум для СПО / А. Г. Сергеев, В. В. Терзатеря. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 323 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04315-0. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/book/standartizaciya-i-sertifikaciya-433666>, по паролю
3. Диффи И.М. Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия (для СПО). Учебник : учебник / И.М. Диффи. — Москва: КноРус, 2018. — 299 с. — ISBN 978-5-406-06491-7. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/930064>, по паролю

Рисунок 7 - Образец заполнения списка использованных источников

Обратите внимание, что при указании Интернет-ресурса, обязательно указывается его название и электронный адрес.

3 Примерная тематика рефератов

1. История развития конструирования и производства специальных машин и устройств;
2. Новейшие достижения в области разработки специальных машин и устройств;
3. Новое направление в развитии специальной техники;
4. Новые материалы, используемые для изготовления специальных машин и устройств, перспективы их применения.
5. Новые направления развития стрелково-пушечного вооружения
6. Современные технологии развития артиллерийского вооружения
7. Направления развития малокалиберных пушек
8. Новые материалы, используемые для изготовления боеприпасов.
9. Выдающиеся конструкторы-оружейники ОПК г. Тулы

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Конструкции оружия и систем вооружения : учебник для вузов / В. А. Власов [и др.] ; ТулГУ. 2-е изд., испр. Рязань : РВВДКУ, 2017. 482 с. : ил., цв. ил. ISBN 978-5-7679-2929-0

2 Власов В. А. Конструкции малокалиберных автоматических пушек : учебник / В. А. Власов, В. К. Зеленко ; Тульский государственный университет. Тула : Изд-во ТулГУ, 2019. 254 с. : ил., цв. ил. URL: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019112509234913767300005746>. ISBN 978-5-7679-4510-8 (в пер.)

3 Звонцов, И. Ф. Технология и производство артиллерийского вооружения : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебrenицкий. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 692 с. — ISBN 978-5-8114-2233-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/81561>

Периодические издания

1 Зарубежное военное обозрение : ежемесячный информационно-аналитический иллюстрированный журнал / Министерство обороны Российской Федерации. М. : Красная звезда, 2020-. ISSN 0134-921X

2 Техника и вооружение: вчера, сегодня, завтра : научно-популярный журнал. М. : РОО "Техинформ", 2020 -. ISSN

Интернет-ресурсы

1 ЭБС Юрайт. - Интернет- ссылка <https://urait.ru/>

2 ЭБС BOOK.ru. - Интернет- ссылка <https://www.book.ru/>

3 ЭБС Лань. - Интернет-ссылка <https://e.lanbook.com/>

4 ЭБС IPRBooks. - Интернет- ссылка <http://www.iprbookshop.ru/>

5 ЭБС "Библиотех". - Интернет- ссылка <https://tsutula.bibliotech.ru/>

6 НЭБ eLibrary. - Интернет-ссылка <https://www.elibrary.ru/>

ПРИЛОЖЕНИЕ**Пример оформления титульного листа**

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО
«Тульский государственный университет»
Технический колледж имени С.И Мосина**

РЕФЕРАТ

по дисциплине Конструкции систем вооружения

на тему: «Новое направление в развитии специальной техники»

**Автор работы,
Студент гр.2- 15.02.04**

А.А.Петров

**Руководитель,
преподаватель**

Е.И. Чулкова

Тула 2021

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Технический колледж им. С.И.Мосина**

**Методические указания
по выполнению лабораторно-практических работ**

по МДК 03.02

**Технологическое оборудование и оснастка для технологических
процессов производства систем вооружения**

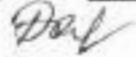
по специальности 15.02.04 Специальные машины и устройства

Тула 2022

УТВЕРЖДЕНО

Цикловой комиссией машиностроения

Протокол от «14» января 2022 г. № 7

Председатель цикловой комиссии  Т.В.Валуева

Автор: Барбарина Л.И., преподаватель колледжа

ВВЕДЕНИЕ

Настоящие методические указания предназначены для изучения дисциплины МДК.03.02 Технологическое оборудование и оснастка для технологических процессов производства систем вооружения и составлены в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.04 Специальные машины и устройства.

Цель учебного пособия - помочь студентам выполнять лабораторно-практические работы, самостоятельно находить необходимые технические данные с помощью дополнительной и справочной литературы.

В данном учебном пособии рассмотрены правила составления и чтения кинематики токарного станка, токарно-револьверного станка, фрезерного станка, принцип определения максимальной и минимальной частоты вращения шпинделя способы закрепления заготовок. Приведенные иллюстрации помогут студентам ответить правильно на поставленные вопросы и запомнить материал. Для каждой лабораторно-практической работы определены цель, содержание и порядок выполнения, указан перечень необходимых инструментов.

Целью лабораторно-практических работ является закрепление и углубление знаний, полученных студентами при теоретическом изучении материала. Завершающим этапом выполнения практической работы является составление отчета каждым студентом и его защита у преподавателя.

К практическим работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке студентов. Требования по содержанию отчета приведены в описании работ.

Лабораторная работа №1
Составление с натуры кинематической
схемы коробки скоростей

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

1.1. Ознакомление с внутренним устройством и компоновкой коробок скоростей.

1.2. Приобретение практических навыков по составлению кинематических схем механизмов с натуры.

1.3. Закрепление полученных теоретических знаний по темам «Общие сведения о станках» и «Типовые детали и механизмы станков».

2. СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ.

2.1. Составить с натуры кинематическую схему коробки скоростей станка в соответствии с принятыми условными обозначениями по ЕСКД.

2.2. Определить основные параметры кинематических пар (числа зубьев и модули зубчатых колес (и обозначить их на схеме)).

2.3. Подсчитать все числа оборотов шпинделя в минуту (при необходимости - и все числа оборотов всех валов коробке).

3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

3.1. Составление кинематической схемы.

3.1.1. Удобнее начать составлять черновик схемы, чтобы после исправления ошибок перенести в отчет начисто. Составление схемы надо начинать от ведущего вала механизма, вычерчивая её на плоскость в порядке последовательности передачи движения от одного вала к другому.

3.1.2. Условные графические обозначения элементов кинематических пар необходимо выполнять по ГОСТ.

3.1.3. При вычерчивании элементов групповых передач необходимо соблюдать визуальную пропорциональность.

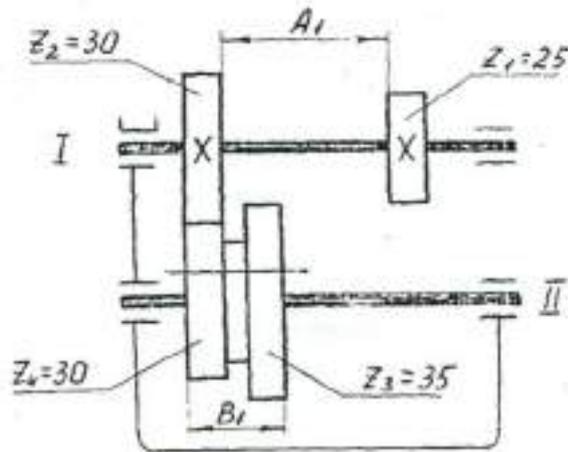


Рисунок 1 Схема коробки скоростей

3.1.4. На схеме должны быть указаны опоры валов и контур корпуса коробки, а также характер соединения деталей с валами.

3.1.5. После составления схемы и обозначения элементов кинематических пар приступают к подсчету чисел зубьев колес. Для подсчета чисел зубьев колеса следует один зуб колеса отметить (например, мелом) и от него начать считать.

3.2. Расчет чисел оборотов шпинделя.

Числа оборотов шпинделя (в том числе и валов коробки) можно определить двумя способами: способом составления плана соединения, составлением общего уравнения кинематической цепи.

Способ составления плана соединения.

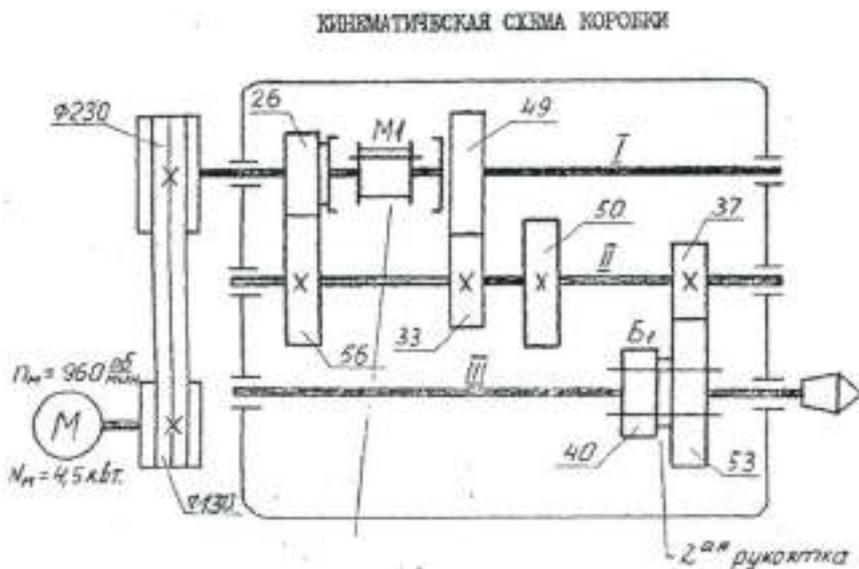


Рисунок 2 Схема коробки скоростей

1-ая рукоятка - для переключения муфты М)

2-ая рукоятка - для переключения блока Б

3.2.3. Составление общего уравнения кинематической цепи и т.д.

По общему уравнению кинематической цепи определяют все варианты чисел оборотов шпинделя.

Пользуясь общим уравнением кинематической цепи, можно определить последовательно все числа оборотов всех валов коробки.

Контрольные вопросы

- 1 Что называется диапазоном регулирования частоты вращения?
- 2 Как на кинематической схеме обозначается колесо, свободно сидящее на валу?
- 3 Что называется передаточным отношением?
- 4 С какой целью строят структурный график?
- 5 Что такое кинематическая схема станка?
- 6 Как присваивается индекс универсальным станкам?

Лабораторная работа №2 Изучение устройства и работы универсального токарно-винторезного станка

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучение устройства и управления станком.

Практическая настройка станка.

1.3 Ознакомление с рабочими приемами нарезания резьбы резцами.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ:

Ознакомиться с общим видом и элементами управления станка.

Произвести расчет настройки станка.

Составить отчет о проделанной работе.

3. ОБОРУДОВАНИЕ

Токарно-винторезный станок

Патрон трехкулачковый, центр вращающийся задний

Кинематическая схема станка.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

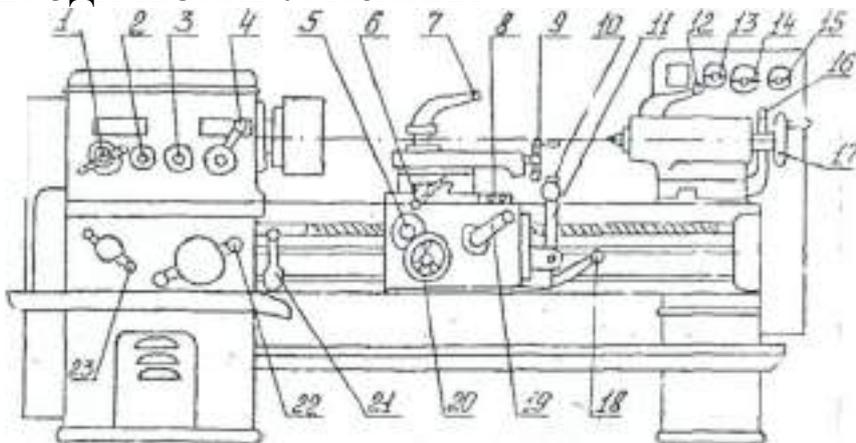


Рисунок 3 ОБЩИЙ ВИД СТАНКА

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ СТАНКОМ

1. Рукоятка переключения двойного (Б) и тройного (Б₂) зубчатых блоков коробки скоростей.
2. Рукоятка переключателя блока (Б₆) на валу VII для установки нормального или увеличенного шага резьбы.
3. Рукоятка установки правой или левой резьбы и подачи (переключает тройной блок Б₇ трензеля).

4. Рычаг переключения перебора (передвигает блоки Б₃; Б₄; Б₅; в коробке скоростей).
5. Кнопка на валу реечного колеса Z=10.
6. Рукоятка ручной поперечной подачи суппорта.
7. Рукоятка крепления резцедержателя.
8. Кнопочная станция пуска главного мотора N=10 кВт.
9. Рукоятка подачи верхнего суппорта.
10. Кнопка включения ускоренных перемещений суппорта.
11. Рычаг включения продольных и поперечных подач от ходового валика (включает муфты М₆; М₇; М₈; и М₉).
12. Рычаг крепления пиноли задней бабки.
13. Выключатель насоса охлаждения.
14. Сетевой пакетный выключатель.
15. Выключатель местного освещения.
16. Рычаг крепления задней бабки на станине.
17. Маховик перемещения пиноли.
18. и 21 Рычаги включения вращения шпинделя (переключает муфту М₁).
19. Рукоятка включения разъемной гайки на ходовом винте.
20. Маховик ручного перемещения каретки суппорта.
21. Рукоятка-барабан установки величины подачи и шага резьбы.
22. Рукоятка установки на подачу или на тип нарезаемой резьбы.

НАСТРОЙКА ЧИСЛА ОБОРОТОВ МИН⁻¹ ШПИНДЕЛЯ СТАНКА

1 Вращение шпинделя включается муфтой М₁, которая переключается рычагами 18 и 21. при повороте этих рычагов вверх, муфта М₁ сдвигается влево и шпиндель получает правое (прямое) вращение; при повороте рычагов 18 и 21 вниз, муфта М₁ сдвигается вправо и шпиндель получает обратное (левое) направление вращения. Среднее положение рычагов 18 и 21 и муфты М₁, - нейтральное и шпиндель при этом остается неподвижным, хотя электродвигатель продолжает работать.

2 Изменение числа оборотов шпинделя в минуту производится переключением рукоятки 1 и рычага 4.

3 Рычаг 4 имеет четыре положения, каждому из которых соответствуют определенные значения чисел оборотов в пределах: 12,5-40; 50-160; 200-630; 630-2000.

4 Рукоятка 1 имеет шесть положений. Каждому положению рукоятки 1 соответствуют числа оборотов, указанные над рукояткой 1 в таблице по вертикали.

Нужное число оборотов шпинделя в минуту находится в таблице на пересечении горизонтальной и вертикальной строк, которые указывают нужное положение рычага 4 и рукоятки 1.

НАСТРОЙКА ВЕЛИЧИНЫ ПОДАЧИ ДЛЯ ОБТОЧКИ

Подача настраивается установкой в соответствующее положение рукояток 2; 3; 22; 23.

Рукоятку 23 надо повернуть так, чтобы сверху была надпись «подача».

Рукояткой 22 повернуть барабан так, чтобы в зафиксированном его положении принятая подача, записанная на крайней строке барабана, оказалась в верхней части.

За рукояткой 22 вытянуть пластмассовый барабан на себя и повернуть его так, чтобы стрелка на барабане стала против нужной подачи, после чего пластмассовый барабан утопить, сдвинув его от себя.

На крайней стрелке по окружности барабана найти буквы Л; Б; В; Г или Д.

Рукоятки 2 и 3 повернуть в положение по буквам, указанным на крайней строке барабана.

Поперечная подача будет в 2 раза меньше.

НАСТРОЙКА СТАНКА НА ШАГ НАРЕЗАЕМОЙ РЕЗЬБЫ

Настройка подачи на шаг нарезаемой резьбы производится установкой в соответствующие положение рукояток 2; 3; 22 и 23.

Рукоятку 23 повернуть так, чтобы кверху была надпись «типа» нарезаемой резьбы */метрическая, дюймовая и т.д./*.

Рукояткой 22 повернуть барабан так, чтобы в зафиксированном его положении в строках против надписи «типа» резьбы */метрич; модульн. и т.д./* величина нужного шага витка была в верхней части барабана.

По круговой строчке на барабане, в которой указан шаг витка нарезаемой резьбы, смотреть указания буквами и надписями, в каких положениях должны находиться рукоятки 2 и 3.

Рукоятки 2 и 3 повернуть в положения, найденные по пункту 7.4

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1 Перечислите основные узлы токарного станка

2 Зачем в и в каком месте в скоростей расположен механизм реверса?

3 Как производится настройка станка на нарезание метрической резьбы?

4 Какие приспособления или инструменты можно разместить в задней бабке?

5 Расшифровать модель станка 16К20.

Лабораторная работа №3

Изучение устройства и работы токарно-револьверного станка

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Ознакомиться с расположением, назначением и устройством основных узлов станка-автомата.

Ознакомиться с кинематикой, управлением и принципом работы станка и его механизмов.

Ознакомиться с приспособлениями, применяемыми на станке, способами установки, регулировки и крепления инструментов.

Получить представление о порядке и последовательности работы станка.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Ознакомиться с общим видом и органами управления автоматом.

Изучить чертеж детали и техпроцесс ее обработки.

В соответствии с чертежом разработать порядок обработки детали произвести расчет настройки автомата.

Подготовить отчет о проделанной работе.

ОБОРУДОВАНИЕ:

Станок-автомат мод. 1Б140

Чертеж детали.

ОБЩИЙ ВИД ОДНОШПИНДЕЛЬНОГО РЕВОЛЬВЕРНОГО АВТОМАТА

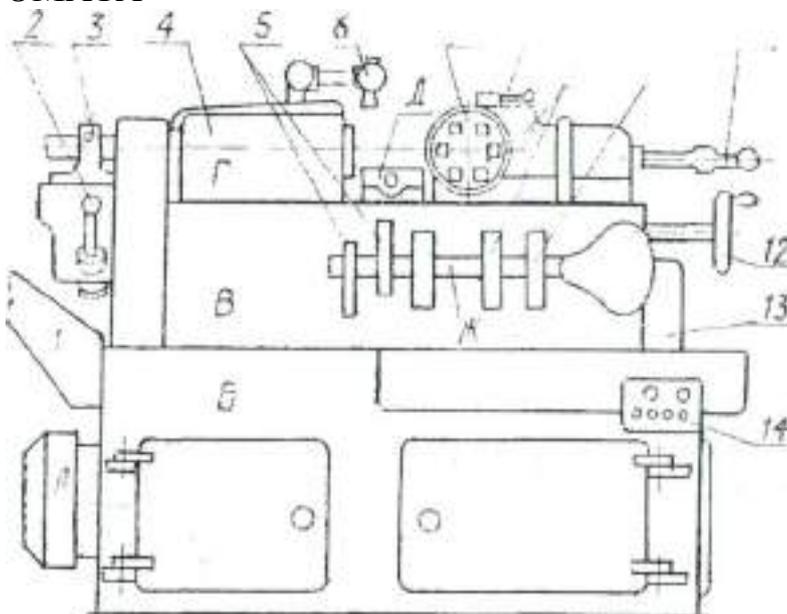


Рисунок 4 ОБЩИЙ ВИД АВТОМАТА

А - Электродвигатель привода главного движения.

Б - Основание.

В - Станина.

Г - Шпиндельная бабка.

Д - Поперечные суппорты.

Е - Револьверный суппорт.

Ж - Распределительный вал.

- Кронштейн.

- Рычаг включения муфты привода вспомогательного вала.

- Ползун механизма подачи прутка.

- Шпиндельная бабка.

- Кулачки подач поперечных суппортов.

- Труба подачи охлаждающей жидкости.

- Револьверная головка.

- Рукоятка вывода фиксатора при ручном повороте револьверной головки.

9- Барабан включения механизма подачи и зажима прутка.

10- Барабан включения механизма поворота револьверной головки.

- Рычаг ручной подачи револьверного суппорта.

- Маховик ручного вращения вспомогательного вала.

- Кожух гитары привода распределительного вала.

- Пульт управления электроприводом станка.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Разработка технологического процесса обработки детали заключается, прежде всего в установлении последовательности операций, в установлении последовательности работы суппортов, выборе режущих инструментов и типа державок. При разработке техпроцесса обработки детали на одношпиндельных автоматах желательно использовать все грани револьверной головки.

В револьверной головке крепят инструменты для обточки цилиндрических ступенчатых поверхностей, для обработки отверстий, для нарезания резьбы, для накатывания и других работ.

Передний и верхний поперечные суппорты используют для обточки фасонными резцами, для проточки канавок, для накатывания и других работ.

Задний поперечный суппорт обычно служит для работы отрезным резцом.

Необходимо применять многоинструментальные державки, чтобы с одного гнезда револьверной головки работало по 2-3 инструмента.

Совмещать, по возможности, работу поперечных суппортов с работой револьверной головки.

Нельзя совмещать черновые и чистовые переходы.

Нарезание резьбы с большим шагом и накатывание причисляются к черновым работам.

Черновые операции не следует производить после чистовых, т.к. при черновой обработке возможно смещение оси изделия.

Окончательную обработку наружных поверхностей тонкостенных деталей производить после обработки отверстий, т.к. после обработки отверстий у подобных деталей наблюдается увеличение наружных размеров.

При сверлении отверстий диаметром менее 10 мм следует производить засверливание (зацентровку) сверлом большего диаметра с малым вылетом и углом $2\phi=90^\circ$.

Центровочное сверло в конце обработки следует задержать для зачистки поверхности.

При сверлении ступенчатых отверстий следует начинать со сверления отверстия большего диаметра. Это повышает производительность.

14. Сверление глубоких отверстий малых диаметров следует производить в несколько приемов, т.е. с выводом сверла из отверстия, с целью облегчения выхода стружки и подвода охлаждающей жидкости.

15. Фаски и канавки на резьбовых участках должны быть обработаны до нарезания резьбы, а фаски накатной части изделия - после накатывания.

Работу переднего и верхнего поперечных суппортов целесообразно совмещать со сверлением отверстий, т.к. сверло в этом случае увеличивает устойчивость (жесткость) детали.

Для облегчения работы отрезного резца следует увеличивать длину обточки или длину сверления сквозного отверстия на ширину отрезного резца.

Особенность отрезного резца его режущая кромка должна быть скошена под небольшим углом вершиной в сторону отрезаемой детали, тогда на торце детали не будет оставаться металл в виде выступа.

Порядок выполнения работы

1. Ознакомиться с чертежом детали. Начертить в операционной расчетной карте чертеж детали с размерами, допусками, знаками обработки. (Чертеж детали выполняется карандашом).

3. Изучить последовательность технологических переходов, выполняемых при изготовлении детали.

В расчетной карте сделать эскизы обработки по позициям, на которых режущий инструмент показывают в конце обработки. Далее проставить номера позиций против эскизов обработки. (Эскизы обработки выполняются карандашом).

Написать номера всех рабочих и холостых переходов в строго установленной технологической последовательности и записать наименования этих переходов.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1 Дать определение понятиям «станок-автомат» и «станок-полуавтомат»

2 В каком типе производства применяют токарно-револьверные станки?

3 Как устанавливается режущий инструмент в револьверной головке?

4 Преимущества токарно-револьверных станков заключается в ...

5 Расшифровать модели станков 1Е340П, 1713.

Лабораторная работа №4
Устройство и работа фрезерного станка.
Расчет УДГ на фрезерование винтовой канавки

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Изучить устройство универсальной делительной головки.

Изучить методы настройки делительной головки.

Изучить органы управления станком.

Научиться приемам наладки фрезерного станка и делительной головки на фрезерование зубчатого колеса с винтовым зубом.

ОБОРУДОВАНИЕ

Универсально-фрезерный станок модели 6Н82.

Универсальная лимбовая головка делительная УДГ-135.

Набор сменных зубчатых колес:

25, 25, 30, 35, 40, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100.

ЗАДАНИЕ:

Изучить устройство и работу фрезерного станка; рассчитать угол поворота стола станка и подобрать сменные зубчатые колеса для настройки делительной головки при фрезеровании канавки.

ОБЩИЙ ВИД СТАНКА МОДЕЛИ 6Н82.

Фреза.

Продольный стол.

Гитара для установки сменных колес.

16.Кнопочные станции включения станка.

5А.Рукоятки включения продольной подачи стола.

Шкала поворота средней части стола.

Маховичок ручного поперечного перемещения стола.

Рукоятка ручного вертикального перемещения стола с консолью.

Барaban настройки подач стола.

Рукоятка включения поперечной или вертикальной подачи стола.

Винты освобождения средней поворотной части стола.

Рукоятка крепления поперечного стола на консоли.

Сетевой выключатель и выключатель освещения.

Рычаг выключения коробки скоростей.

Барaban настройки чисел оборотов шпинделя.

Маховичок ручного продольного перемещения стола

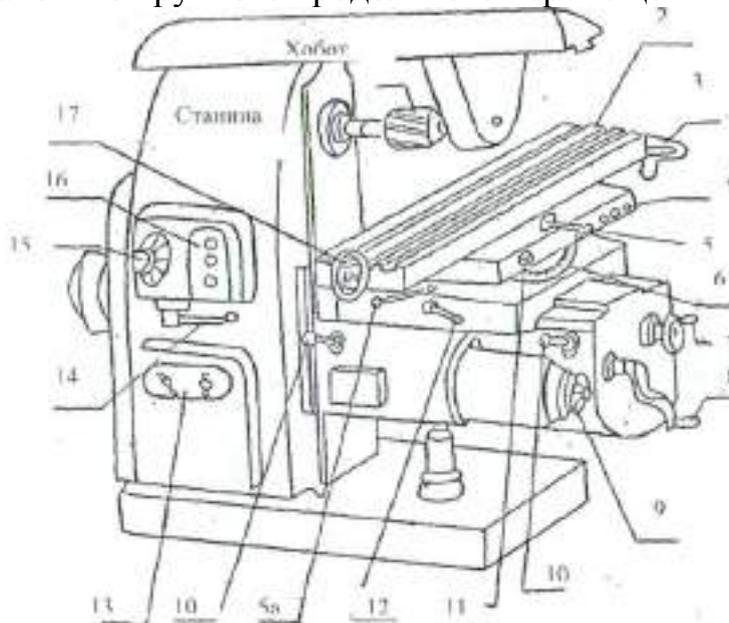


Рисунок 5 Общий вид универсального горизонтально-фрезерного станка

Таблица 1 Исходные данные для расчета настройки станка и делительной головки

№ варианта	Число зубьев Z	Шаг винтовой линии T, мм	Направление канавки	Скорость резания	Минутная подача	Шаг винта стола $t_{х.в}, М$	Диаметр фрезы d, мм	Модуль m, мм	Диаметр заготовки
1	24	500	правое	130	270		125	2	52
2	38	350	правое	200	240		125	2,5	100
3	57	200	правое	160	300		125	2	118
4	37	450	правое	110	320		125	3	117
5	80	400	правое	80	220		125	2,5	205
6	43	300	правое	100	180		125	3	135
7	26	370	правое	70	250		125	2	56
8	32	430	правое	50	160		125	2,5	85

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Для образования на цилиндрической поверхности заготовки винтовой канавки требуемого шага, заготовка в процессе обработки должна получить два движения: вращательное вокруг оси и поступательное вдоль оси. Скорость продольного перемещения заготовки со столом равна выбранной величине подачи. Оба движения должны быть согласованы так, чтобы заготовка, переместившись вдоль оси на один шаг канавки, сделала за это время один полный оборот.

Шпиндель делительной головки получает вращение от ходового винта продольной подачи стола станка через зубчатые колеса $Z_1=38$, $Z_2=24$, $Z_3=38$ и сменные зубчатые колеса А, В, С, , от колеса Д через зубчатые колеса, промежуточный валик и коническую пару - на лимб делительной головки. Вращение лимба через наружный фиксатор, утопленный в одном из отверстий лимба, передается рукоятке далее через червячную пару - шпинделю делительной головки и закрепленной на нем заготовки.

Т.к. на окружности заготовки следует нарезать равномерно расположенные винтовые канавки, то после обработки каждой очередной канавки заготовку поворачивают на долю окружности и обрабатывают следующую канавку. Заготовку периодически поворачивают на долю окружности вращением шпинделя делительной головки при помощи рукоятки, фиксатор которой передвигают по отверстиям делительного диска. При фрезеровании винтовых канавок головка настраивается на простое деление. Число

оборотов рукоятки делительной головки: $n = \frac{N}{Z}$

Стол станка поворачивается на угол наклона фрезеруемой канавки

$$\operatorname{tg}\omega = \frac{\pi D}{T}, \text{ где}$$

D - диаметр заготовки.

При фрезеровании правой винтовой канавки стол станка повернуть на угол против часовой стрелки, (при обработке левой винтовой канавки стол повернуть на угол по часовой стрелке).

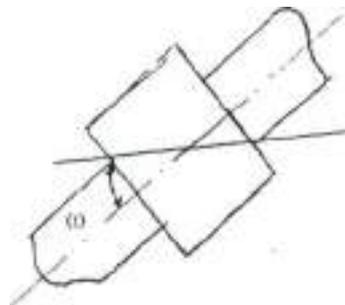


Рисунок 6 Схема установки заготовки

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ:

Изучить общий вид станка 6Н82 и назначение его органов управления.

Изучить кинематическую схему делительной головки УДГ-135.

3 Произвести расчет настройки станка и делительной головки по заданным исходным данным.

3.1 Рассчитать передаточное отношение сменных зубчатых колес гитары по формуле:

$$\frac{a \cdot c}{b \cdot d} = \frac{40 \cdot x \cdot v}{T}$$

3.2 Подобрать сменные зубчатые колеса из имеющегося набора.

3.3 Проверить условия сцепляемости колес гитары

$$a + v > c + 15;$$

$$c + d > v + 15$$

3.4 Определить число оборотов рукоятки делительной головки

$$\text{для деления окружности на 2 частей: } n = \frac{40}{Z}$$

Подобрать лимб для отсчета нужного числа оборотов рукоятки.

$$\text{Определить угол поворота стола станка: } \operatorname{tg} \omega = \frac{\pi D}{T}$$

$$\omega =$$

Контрольные вопросы

1 Перечислите основные узлы фрезерного станка

2 Назначение консоли консольно-фрезерных станках

3. Перечислить методы настройки делительной головки

4. Как отличить горизонтально-фрезерный станок от вертикально-фрезерного?

5 Что называется характеристикой делительной головки?

6 Условие сцепляемости сменных зубчатых колес в гитаре.

Практическая работа

Разработка схем установки заготовок

Цель занятия: Научиться определять погрешности базирования по различным заданным схемам базирования и размерам заготовки.

Содержание занятия: 1. Определить погрешности базирования при базировании заготовки на плоскость.

2. Определить погрешность базирования при базировании в призму.

3. Определить погрешность базирования при базировании втулки на цилиндрический палец.

4. Определить погрешность базирования при базировании комбинированным способом.

5. Проанализировать полученные результаты с точки зрения возникновения погрешности базирования в зависимости от положения технологической и измерительной баз.

6. Оформить отчет.

Теоретическая часть

Для выполнения технологической операции требуется не только осуществить базирование обрабатываемой заготовки, но также необходимо обеспечить ее неподвижность относительно приспособления на весь период обработки, гарантирующую сохранение неизменной ориентировки заготовки и нормальное протекание процесса обработки.

В общем случае базированием называется придание заготовке или изделию требуемого положения относительно станка или инструмента (ГОСТ 21495).

В процессе обработки заготовки возникают отклонения от геометрической формы и размеров, заданных чертежом, которые должны находиться в пределах допусков на изготовление. От правильности базирования зависит точность механической обработки детали. Суммарная погрешность складывается из первичных погрешностей, которые образуются из погрешностей установки заготовки, настройки станка и самой обработки.

Порядок выполнения:

1. Проанализировать исходные данные для каждого задания и выданные чертежи заготовок.

2. Для каждого задания произвести анализ схем базирования (письменно) и графически показать возможные варианты

3. Для каждого задания представить в отчете формулы и расчеты погрешности базирования.

4. Провести анализ (письменно) правильности выбора схемы базирования и путей ее улучшения. Сделать выводы.

Пример: В технологическом процессе изготовления детали (см. рисунок) предусмотрена операция по обработке наружного контура.

Таблица 2 Схема базирования и установки заготовки в приспособлении

Содержание операции	Теоретическая схема базирования	Число лишней степени свободы	Пример возможной конструктивной реализации схемы базирования	Рекомендуемое условное изображение на технологическом эскизе
Установка шатуна на плоскости торцов и по отверстиям головок для обработки наружного контура		6		

Требуется: Разработать теоретическую схему базирования и представить схему базирования, используя условные обозначения опор и зажимов по ГОСТ 3.1107.

Решение: Технологической базой заготовки являются следующие поверхности: нижняя плоскость заготовки и два отверстия, расположенные параллельно. Установочным элементом в приспособлении будет плоскость приспособления, цилиндрический палец, срезанный палец.

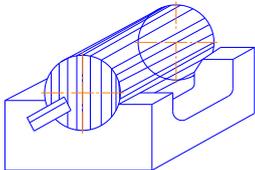
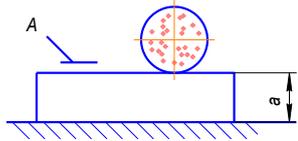
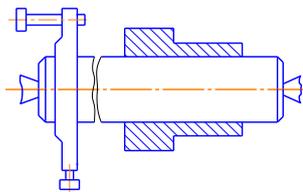
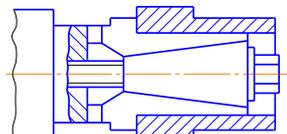
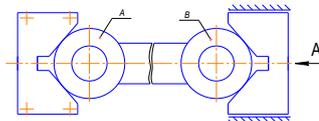
В соответствии с выявленными технологическими базами и использованными установочными элементами разрабатываем схему базирования: для базирования плоскости (установочной базы) образовано три опорные точки (1, 2, 3); для базирования по одному отверстию (с помощью цилиндрического пальца) образовано еще две опорные точки (4,

5), а для базирования по второму отверстию используется срезанный палец (6), образующий 6-ю точку базирования.

В данном случае использована схема полного базирования, т.е. деталь лишена всех 6-ти степеней свободы, что в этом случае целесообразно.

Задача: Для станочной операции по механической обработке указанной поверхности *требуется* составить теоретическую схему базирования, определить общее число лишаемых степеней свободы при базировании, представить схему базирования, используя условные обозначения по ГОСТ3.1107.

Таблица 3 Задания для выполнения задачи

Содержание операции	Теоретическая схема базирования	Число лишаемых степеней свободы	Пример конструктивной схемы базирования	возможной реализации	Рекомендуемое условное изображение на технологическом эскизе
Установка вала на призме					
Шлифование плоскости A на магнитном столе, выдерживая параллельность и расстояние a					
Обработка длинной цилиндрической втулки на конусной жесткой оправке, обеспечивая строгую concentricity поверхностей вращения					
Обработка длинной втулки на разжимной (цанговой) оправке					
Установка рычага для расточки отверстий в головках, обеспечивая их положение на оси симметрии, concentricity отверстия и наружного контура A и перпендикулярность осей отверстий к торцам головок					

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что называется погрешностью базирования и когда она возникает?
2. Каковы основные принципы базирования?
3. Назовите виды баз по назначению.
4. Назовите виды баз по лишаемым степеням свободы.
5. Назовите виды баз по характеру проявления.

Практическая работа

Расчет погрешности базирования заготовки в приспособлении

Цель занятия: Научиться рассчитывать погрешности установки заготовки в приспособлении.

Содержание занятия: 1. Проанализировать исходные данные и чертеж детали.

2. Определить конструкторские и технологические базы и рассчитать размерную цепь.

3. Рассчитать размерную цепь по методу максимум-минимум.

4. Сделать вывод о достижении точности размера.

Теоретическая часть

В процессе обработки заготовки возникают отклонения от геометрической формы и размеров, заданных чертежом, которые должны находиться в пределах допусков на изготовление. От правильности базирования зависит точность механической обработки детали. Суммарная погрешность складывается из первичных погрешностей, которые образуются из погрешностей установки заготовки, настройки станка и самой обработки.

$$\varepsilon_{уст} = \sqrt{\varepsilon_{б}^2 + \varepsilon_{з}^2 + \varepsilon_{пр}^2},$$

где $\varepsilon_{б}$ - погрешность базирования, *мкм*;

$\varepsilon_{з}$ - погрешность закрепления, *мкм*;

$\varepsilon_{пр}$ - погрешность приспособления, *мкм*.

Для уменьшения этих погрешностей важно соблюдать принципы базирования: совмещения (единства) баз, постоянства баз, смены базы на более точные базы.

Значения погрешностей можно определить табличным или расчетным методами. Табличный метод позволяет определить погрешности установки в зависимости от производственных условий

Расчетный метод определения погрешностей базирования, закрепления, приспособления выполняется с помощью формул

При несоблюдении принципа «совмещения баз» возникает необходимость в пересчете конструкторских размеров в размеры технологические. Цель пересчетов состоит в определении погрешности размера замыкающего звена и сравнении ее с допуском конструкторского размера.

Расчет размерных цепей производится в соответствии с ГОСТ16319 и ГОСТ16320 одним из указанных в них методов («максимума-минимума», вероятностным и др.). При этих расчетах пользуются формулами определения номинального размера замыкающего звена.

$$h = H - T,$$

где H – размер, связывающий конструкторскую и технологическую базы, мм;

T - размер, связывающий технологическую базу с обрабатываемой поверхностью, мм.

Погрешность замыкающего звена $\varepsilon_h = \varepsilon_\Delta$ при решении по методу «максимума-минимума» определяется по формулам

$$\varepsilon_h = T_H + T_T;$$

$$\varepsilon_h = T_\Sigma = \sum_1^{m+n} T_i,$$

где T_i - допуск на размер каждого звена цепи, мм;

T_H - допуск на размер H , установленный чертежом, мм;

T_T - допуск на технологический размер, значение которого зависит от метода обработки и устанавливается по нормативам средней экономической точности обработки, мм

При расчете по вероятностному методу пользуются формулами:

$$T_\Sigma = \theta \sum_i^{m+n} T_i; T_\Sigma = K_c \frac{\sum_i^{m+n} T_i}{\sqrt{m+n}},$$

где θ - коэффициент, зависящий от числа составляющих звеньев;

K_c – среднее значение коэффициента рассеивания.

При расчете с использованием теории вероятности для случая рассеивания погрешностей по закону нормального распределения используют формулу

$$T_{\Sigma} = \pm \sqrt{\sum_1^{m+n} (T_i')^2, \quad)}$$

где T_i' - половина поля допуска звеньев цепи.

В результате расчета должно быть выполнено условие $T_h \geq T_{\Sigma}$

Пример: На настроенном горизонтально-фрезерном станке 6Р82, работающем по наладке обрабатывается уступ. При этом должен быть выдержан размер $h = (70 \pm 0,5)_{мм}$ (см. рисунок). Допуск размера h равен $T_h = 0,1_{мм}$.

Требуется: установить, будет ли выдержана при обработке заданная точность размера.

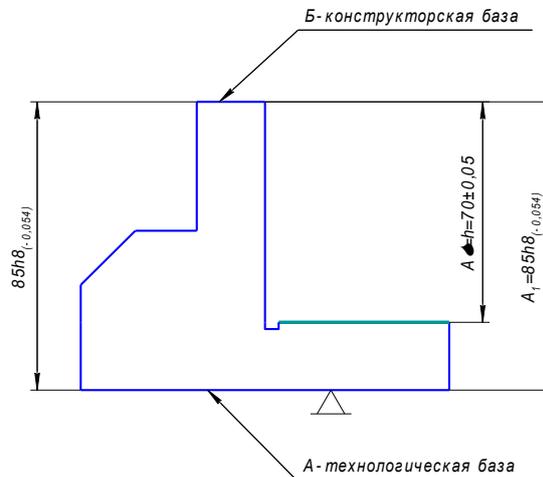


Рисунок 7 Схема обработки заготовки

Решение: Из анализа исходных данных и эскиза видно, что за технологическую базу принята нижняя плоскость A заготовки. Конструкторской и измерительной базами для контроля размера h является верхняя плоскость B . В связи с тем, что базы не совпадают, возникает необходимость пересчета конструктивных размеров на технологические размеры. При этом нужно рассчитать погрешность ε_h , с которой может быть выполнен размер h , и сравнить ее с допуском T_h этого размера. Должно быть также выполнено условие $\varepsilon_h \leq T_h$

Рассматриваемая размерная цепь – линейная и состоит из трех звеньев:

интересующий нас размер $h = 70_{мм}$. Будем считать замыкающим звеном A_{Σ} ; первое составляющее звено – размер $A_1 = 85 h 8 (85_{-0,05})$ между ранее обработанными плоскостями является звеном увеличивающим;

второе составляющее звено – размер A_2 является технологическим, уменьшающим, и точность его обуславливается нормами экономической точности обработки на станках (см. ГОСТ2110). Для нашего случая погрешность этого размера составляет 0,06мм.

Номинальные размеры этой цепи $A_{\Sigma} = A_1 - A_2 = 85 - 15 = 70 \text{ мм}$.

При расчете линейной размерной цепи методом полной взаимозаменяемости, т.е. методом «максимум-минимум», определяют предельные отклонения (погрешность обработки) исходного (замыкающего)

звена по формуле $T_{\Sigma} = \sum_1^{m+n} T_i = (T_{A_1} + T_{A_2}) = (0,054 + 0,06) = 0,114 \text{ мм}$.

Как следует из решения, допуск по чертежу $T_h = 0,1 \text{ мм}$ меньше, чем возможная погрешность обработки $T_{\Sigma} = \varepsilon_h = 0,114 \text{ мм}$, что недопустимо.

Следовательно, нужно разработать предложения, позволяющие добиться выполнения условия $\varepsilon_h \leq T_h$.

Для этого необходимо:

- поставить вопрос перед конструктором о снижении требования по точности размера h , т.е. о расширении допуска T_h до значения 0,12, тогда $h = (70 \pm 0,06) \text{ мм}$. Условие $T_{\Sigma} \leq T_h$ будет выдержано.

- применить в качестве завершающей обработки тонкое фрезерование или чистовое шлифование. Экономическая точность этих процессов выше и при них $T_{A_2} = 0,025 \text{ мм}$ (ГОСТ2110). Тогда

$T_{\Sigma} = 0,054 + 0,025 = 0,079 \text{ мм}$. Условие $T_{\Sigma} \leq T_h$ выдержано.

- составляющий размер $A = 85 \text{ h } 8$ получен при обработке плоскостей A и B до рассматриваемой операции. Если предшествующую обработку выполнить точнее на один квалитет, то допуск размера будет $85 \text{ h } 7 (85_{-0,035})$. Тогда погрешность обработки $T_{\Sigma} = (0,035 + 0,06) = 0,095 \text{ мм}$. Условие $T_{\Sigma} \leq T_h$ выдержано.

- при расчете размерной цепи можно пользоваться вероятностным методом по формуле

$$T_{\Sigma} = K_c \frac{\sum_{i=1}^{m+n} T_i}{\sqrt{m+n}},$$

где $K_c = 1,5$.

На производстве с отлаженным технологическим процессом коэффициент $K_c = 1,2$. Тогда $T_{\Sigma} = 1,2(0,054 + 0,06) / \sqrt{2} = 0,097 \text{ мм}$.

Условие $T_{\Sigma} \leq T_h$ выдержано.

- допуск замыкающего звена рассчитывают с использованием теории вероятности для случая рассеивания погрешностей отклонений по закону нормального распределения[12]. В нашем

случае $T_{\Sigma} = \pm \sqrt{0,027^2 + 0,003^2} = \pm 0,04 \text{ мм}$, или $T_{\Sigma} = 0,08 \text{ мм}$. Условие $T_{\Sigma} \leq T_h$

выдержано.

- при незначительной программе выпуска деталей, т.е. в единичном или мелкосерийном производстве, следует работать не по наладке, а, например, снятием пробных стружек. При обработке каждой детали контролировать размер h .

Задача: На рисунке представлены эскизы, а в таблице – варианты операций механической обработки.

Требуется: Определить погрешность базирования размера в результате выполнения указанного метода обработки.

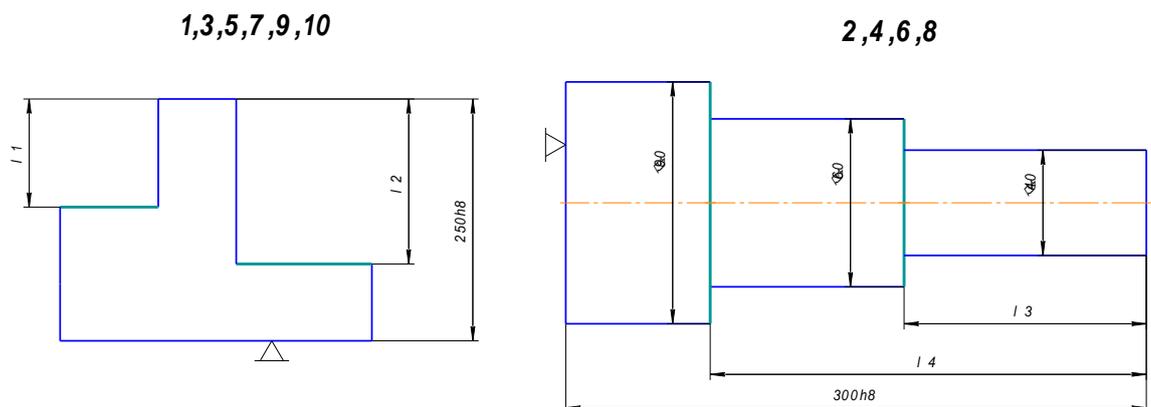


Рисунок 8 Эскизы деталей для расчета

Таблица 5 Исходные данные к задаче

Номер варианта	Содержание операции	Размер l , мм
1	Фрезеровать плоскость l_1 предварительно	$80 \pm 0,2$
2	Подрезать торец l_3 предварительно	$60 \pm 0,2$
3	Фрезеровать плоскость l_1 окончательно	$100 \pm 0,1$
4	Подрезать торец l_3 окончательно	$55 \pm 0,2$
5	Шлифовать плоскость l_2 предварительно	$175 \pm 0,1$
6	Подрезать торец l_4 предварительно	$210 \pm 0,2$
7	Шлифовать плоскость l_2 окончательно	$180 \pm 0,1$
8	Подрезать торец l_4 окончательно	$175 \pm 0,1$
9	Шлифовать плоскость l_1 предварительно	$130 \pm 0,2$
10	Фрезеровать плоскость l_2 окончательно	$200 \pm 0,3$

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Какие факторы влияют на выполнение требуемого размера детали?

Из чего складывается суммарная погрешность обработки?

Какими методами можно определить значение погрешности базирования?

Какой принцип базирования следует соблюдать, чтобы не пересчитывать погрешность установки заготовки?

Практическая работа

Расчет усилия зажима в винтовом и клиновом зажимах

Цель занятия: изучить методику расчета параметров винтового и клинового зажимов.

Содержание занятия: 1. Ознакомиться с чертежами различных зажимных механизмов (клиновых и винтовых).

2. Определить детали, входящие в состав выданных зажимных механизмов.

3. Проанализировать работу зажимных механизмов.

4. Принцип работы зажимных механизмов записать в отчет.

Теоретическая часть

Клиновые зажимные механизмы отличаются простотой конструкции, удобством наладки и эксплуатации, способностью к самоторможению, постоянством силы зажима. К недостаткам этих механизмов относятся сосредоточенный характер силы зажима и низкая надежность, которая зависит от характера клинового сопряжения.

Клин применяется в следующих конструктивных вариантах:

1) плоский односкосый клин.

2) двускосый клин.

3) круглый клин.

4) кривошипный клин в форме эксцентрика или плоского кулачка с рабочим профилем, очерченным по архимедовой спирали;

5) винтовой клин в форме торцевого кулачка. Здесь односкосый клин как бы свернут в цилиндр: основание клина образует опору, а его наклонная плоскость - винтовой профиль кулачка;

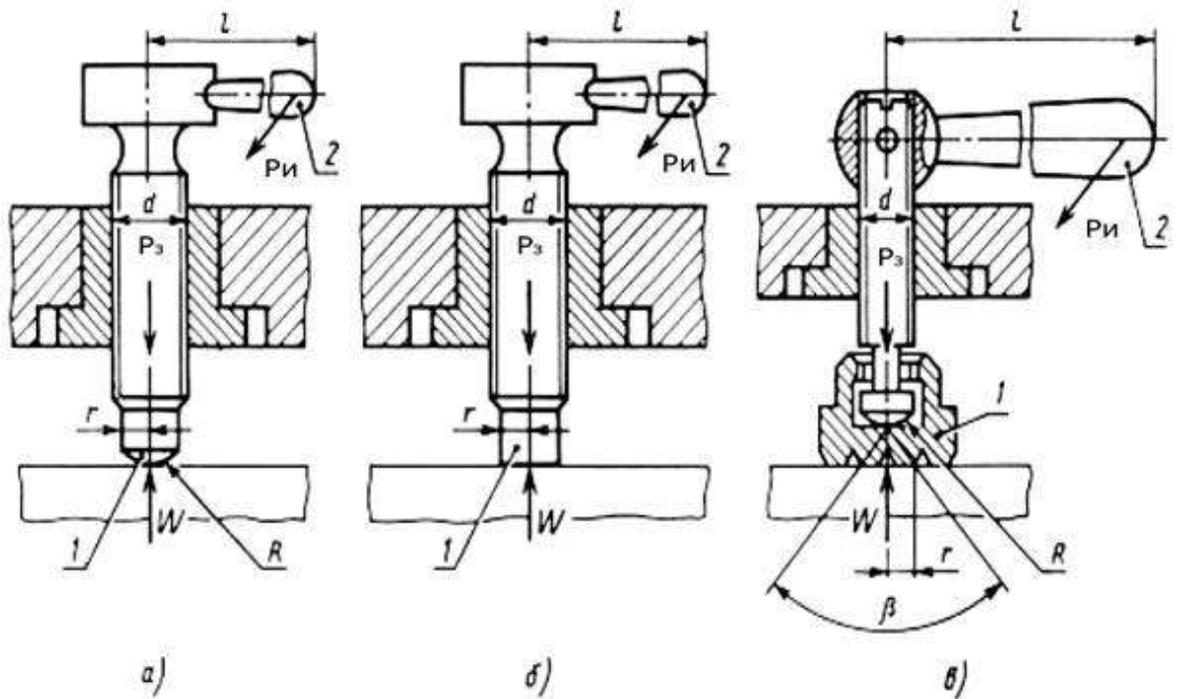


Рисунок 9 винтовые зажимные механизмы

При расчете винтового механизма определяется величина крутящего момента на винте $M_{кр}$. Момент для винтов со сферической нажимной поверхностью может быть определен по упрощенной формуле

$$M_{кр} = 0,1 \cdot d_v \cdot W,$$

Где d_v – диаметр винта.

Затем рассчитывается длина рукоятки (ключа) по заданной силе воздействия (при ручном зажиме $P_{пр} = 150\text{Н}$) из условия равновесия гайки (винта):

$$P_{пр} \cdot l = M_{кр}.$$

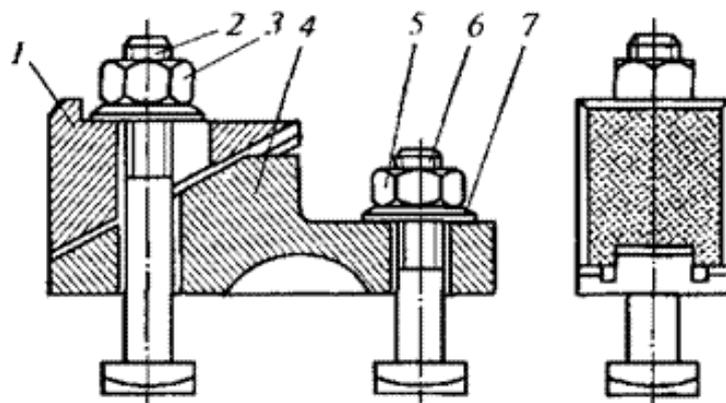


Рис. 3.3. Стандартизованный клиновой зажимной механизм с ручным приводом для закрепления заготовки на столе станка:

1 — клин; 2, 6 — болты; 3, 5 — гайки;
4 — корпус; 7 — шайба

Задание 1. Опишите работу универсальных винтовых зажимных механизмов согласно выданному чертежу. С помощью каких деталей передается сила зажима у конструкции винтового прихвата? Чем регулируется положение отодвижного изогнутого прихвата по высоте? Покажите возможные схемы базирования и закрепления заготовок с использованием представленных конструкций. Применяя теорию расчета винтовых соединений, составьте расчетную схему и рассчитайте зажим с учетом дополнительных данных согласно варианту, предложенному преподавателем.

Задание 2. Опишите работу клиновых зажимных механизмов согласно выданному чертежу. Как определяют угол клина при проектировании клинового зажима. Величина оптимального угла клина равна... Составьте расчетную схему и рассчитайте усилие зажима в соответствии с заданным усилием резания. Недостающими данными задаться.

Порядок выполнения

1. Для каждого задания провести анализ принципа работы зажимных механизмов.

2. Для каждого задания представить описание составных частей (сборочных единиц) зажимных механизмов по спецификации и принципы взаимодействия этих частей.

3. При необходимости показать схемы крепления и базирования заготовок.

4. Определить усилие зажима заготовки при заданных усилиях резания.

Задание: 1. Изучить принципиальную схему винтового и клинового зажимного механизма. 2. Выполнить прямой расчет зажимного механизма.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каким требованиям должны удовлетворять зажимные механизмы?
2. Какие типы зажимных механизмов обеспечивают центрирование заготовки?
3. От чего зависит выбор конструкции зажимного механизма?
4. В чем особенность конструкций винтовых зажимных механизмов?

5. В чем особенность конструкций многозвенных рычажных механизмов?
6. Какие виды клиновых механизмов могут быть?
7. Какова зависимость между силой закрепления заготовки и моментом на рукоятке зажимного механизма?

Практическая работа

Расчет усилия зажима эксцентрикового и рычажного механизма

Цель занятия: Научиться определять усилие зажима эксцентриковых и рычажных механизмов.

Содержание занятия: 1. Ознакомиться с чертежами различных зажимных механизмов (эксцентриковых и рычажных).

2. Определить детали, входящие в состав выданных зажимных механизмов.

3. Проанализировать работу зажимных механизмов.

4. Принцип работы зажимных механизмов записать в отчет.

Теоретическая часть

Эксцентриковые зажимные механизмы являются более быстродействующими по сравнению с винтовыми, но развивают меньшую силу зажима. Обладают свойством самоторможения. Основные недостатки: не могут надежно работать при значительных колебаниях размеров между установочной и зажимаемой поверхностью обрабатываемых деталей; ненадежность зажима при работе с ударами или вибрациями. Рабочая поверхность эксцентриков может быть частью окружности, эвольвентой или спиралью Архимеда.

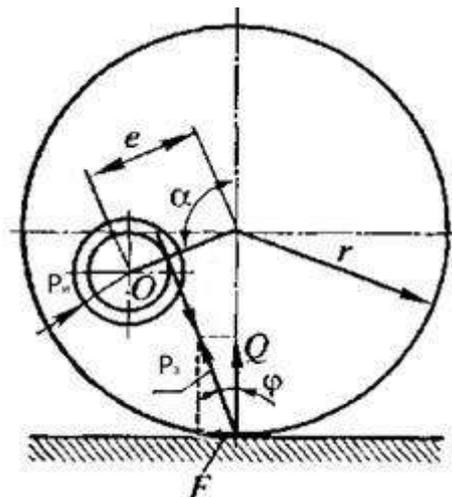


Рисунок 11 Круглый самотормозящийся эксцентрик и силы, действующие на него

Круглый эксцентрик (рисунок 11) представляет собой диск или валик, поворачиваемый вокруг оси O , смещенной относительно геометрической оси эксцентрика на некоторую величину e , называемую эксцентриситетом.

P_1 – исходное усилие; P_3 – усилие зажима; F – сила, направленная вдоль поверхности контакта эксцентрика с заготовкой;

Условие самоторможения эксцентрика:

$$D/e \geq 14,$$

Где - D – диаметр эксцентрика, e – эксцентриситет

Исходными данными для расчета основных размеров круглого эксцентрика является: P_3 – сила закрепления заготовки, H ; d – допуск на размер заготовки от ее установочной базы до места приложения силы закрепления, мм; α – угол поворота эксцентрика от нулевого положения.

Если угол поворота эксцентрика не ограничен, то

$$e = (d + S_1 + S_2 + P_3 / J) / 2,$$

где e – эксцентриситет; S_1 – зазор для свободного ввода заготовки под эксцентрик; S_2 – запас хода эксцентрика, предохраняющий его от перехода через мертвую точку;

J – жесткость зажимного устройства, Н/мм.

Для случая, когда угол поворота α значительно меньше 180° ,

$$e = (d + S_1 + P_3 / J) / (1 - \cos \alpha).$$

Рычажные механизмы способны развивать большую силу зажима, но погрешность, например у рычажных центрирующих механизмов (патронов) – 0,1...1,3мм. Поэтому рычажные патроны используются на черновых и получистовых операциях. Для обеспечения высокой точности примеряются механизмы, установочные элементы которых объединены в одну деталь и перемещаются в пределах ее упругой деформации. К ним относятся: цанговые, мембранные и гидропластовые механизмы. Типовые рычажные зажимы представляют одно- и двухплечие рычаги, которые действуют от приложенной силы Q , создаваемой винтом, гайкой, эксцентриком или клином (рисунок 12, а).

$$W = \left[\frac{Q \cdot l_1}{l_1 + l_2} \right] \cdot \eta$$

где η – КПД, учитывает потери на трение в опоре рычага 1.

Сила зажима W меньше, приложенной силы Q .

$$W = \left[\frac{Q \cdot l_1}{l_2} \right] \cdot \eta$$

Увеличение силы W против приложенной силы Q при условии $l_1 > l_2$
(рисунок 12, б)

Прихват откидной (рисунок 2., в)

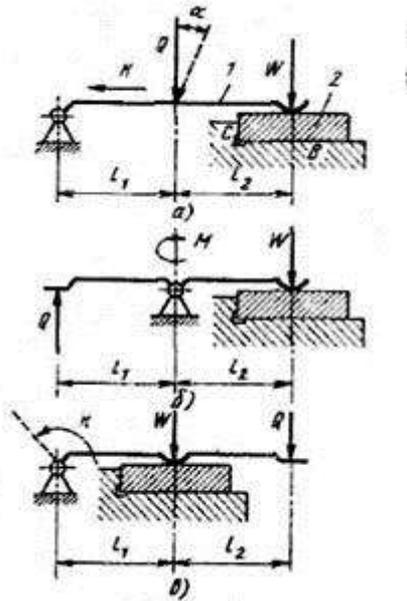


Рисунок 12 Схемы типовых прихватов

Порядок выполнения задания

1. Для каждого задания провести анализ принципа работы зажимных механизмов.

2. Для каждого задания представить описание составных частей (сборочных единиц) зажимных механизмов по спецификации и принципы взаимодействия этих частей.

3. При необходимости показать схемы крепления и базирования заготовок.

4. Определить усилие зажима заготовки при заданных усилиях резания

Оформление работы:

1. Описание принципа работы зажимного механизма

2. Описание конструктивных особенностей зажимного механизма, его составных частей и принципов их взаимодействия

3. Схема крепления заготовки

Выполнить эскиз со схемой крепления

4. Схема базирования

Нарисовать схему базирования заготовки

Вывод:

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Для закрепления какого типа заготовок применяются рычажные зажимы?
2. Какие схемы рычагов Вам известны?
3. От чего зависит выбор конструкции зажимного механизма?
4. В чем особенность конструкций рычажных зажимных механизмов?
5. В чем особенность конструкций многозвенных рычажных механизмов?
6. Какие виды эксцентриков применяют в зажимных механизмах?
7. Какова зависимость между силой закрепления заготовки и моментом на рукоятке зажимного механизма?

Практическая работа

Расчет параметров пневмопривода

Цель занятия: Научиться рассчитывать основные параметры пневмопривода и выбирать для него нормализованные элементы.

Содержание занятия : 1. Выбрать базовую поверхность для обработки заготовки; 2. Определить место размещения прижима; 3. Составить эскиз прижима. 4. Рассчитать параметры прижима. 5. Рассчитать параметры пневмопривода прижима. 6. Подобрать нормализованные элементы пневмопривода.

Теоретическая часть

Приводами называются устройства, служащие для сообщения движения исполнительным органам машин или механизмов.

У пневматических приводов носителем энергии является газ или воздух.

Пневматические приводы имеют ряд преимуществ:

1. просты в управлении;
2. имеется возможность дистанционного управления;
3. позволяют осуществлять реверс рабочего органа машины;
4. они менее, чем гидравлические, чувствительны к пыли;
5. надёжны в работе при резких изменениях температуры окружающей среды;
6. не требуют уплотнений повышенного качества;
7. просты в обслуживании и изготовлении;
8. более надёжны во взрывоопасной среде.

Однако пневматическим приводам присущи и недостатки:

1. имеют большой удельный вес/вес привода к передаваемой мощности;
2. вследствие большой сжимаемости газа для получения больших давлений необходимо иметь большие объёмы рабочих камер;
3. при расширении газа его температура уменьшается, а пары воды могут превращаться не только в воду, но и в лёд; последний оседая на внутренних поверхностях привода, может выводить его из строя. По этой причине максимальное давление в пневмоприводах обычно не превосходит 7-8 атм.

В пневматические приводы состоят из трёх основных частей: силовой (компрессор), рабочей (пневмодвигатель), распределительной и регулирующей аппаратуры.

В силовой части (в компрессоре) механическая энергия преобразуется в энергию потока газа.

Рабочая часть состоит из пневматических двигателей поступательного и вращательного действия. Последние определяют тип пневматических приводов; различают пневматические приводы поступательного и вращательного действия.

В пневматических приводах поступательного действия в качестве пневматических двигателей применяются силовые цилиндры с поршнем или диафрагмой.

В пневматических приводах вращательного действия используются ротационные двигатели.

В процессе работы пневматических приводов газ изменяет свой объём, что влияет на характер работы приводов.

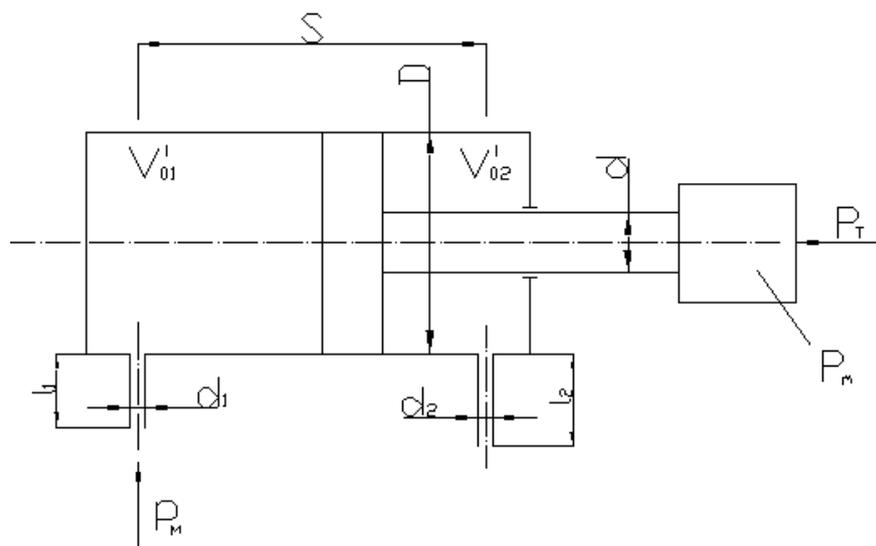


Рисунок 13 Расчетная схема

На этой схеме приняты следующие обозначения:

D, d – диаметр поршня цилиндра и штока, мм;

S – рабочий ход поршня, мм;

V_{01}, V_{02} – начальные объемы рабочей и выхлопной полостей, м³;

l_1, l_2 – длины трубопроводов подводящей и выхлопной линии, м

d_1, d_2 – диаметры подводящей и выхлопной линий мм³

P – усилие на штоке, Н ;

P_m – давление воздуха в магистрали;

Диаметр пневмоцилиндра захватного устройства может быть определен по формуле

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot P_{\text{ж}}}{\pi \cdot p_{\text{м}}}}$$

Задание: По исходным данным рабочего чертежа детали подберите и рассчитайте параметры пневматического привода для одного из видов зажима (прижима).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие типы пневматических приводов Вам известны?
2. На что должно быть уделено особое внимание при конструировании пневматических приводов?
3. Какие параметры подлежат расчету при проектировании пневмоприводов?

Практическая работа **Выбор геометрических параметров** **специального режущего инструмента**

Цель занятия: Научиться выбирать режущий инструмент и геометрию его режущей части; пользоваться справочной, технической литературой.

Содержание занятия: 1. Выбрать основные геометрические параметры для различных режущих инструментов в зависимости от формы и требований к точности обработки поверхности.

Задача: На вертикально-сверлильном станке 2Н125 сверлят сквозное отверстие $\varnothing 15\text{H}12$ мм на глубину 50мм. Материал заготовки – сталь 45 ГОСТ1050-91, $\sigma_{\text{в}}=750\text{МПа}$. Обработка с охлаждением.

Требуется:

1. Выполнить расшифровку модели станка 2Н135
2. Определить материал детали, его химический состав, свойства
3. Выполнить эскиз детали с указанием размеров и движений резания режущего инструмента
4. Выбрать режущий инструмент
5. Выбрать геометрию режущей части в следующей

последовательности:

- форма заточки сверла
- α ;
- 2φ ;
- ω в зависимости от диаметра сверла и обрабатываемого материала;
- Ψ
- обратная конусность сверла

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислить виды осевого режущего инструмента.
2. Зачем на хвостовике сверла изготавливают лапку?
3. От чего зависят геометрические параметры сверла?
4. На что влияет угол ω ?

Практическая работа

Расчет и проектирование конструктивных параметров специального режущего инструмента.

Цель занятия: Научиться выбирать режущий инструмент и геометрию его режущей части; пользоваться справочной, технической литературой.

Содержание занятия: 1. Выбрать основные геометрические и конструктивные параметры для различных режущих инструментов в зависимости от формы и требований к точности обработки поверхности.

Задача: выбрать режущий инструмент для обработки заданной поверхности; выбрать материал режущей части инструмента; определить геометрические и конструктивные параметры режущего инструмента. Оформить эскиз обрабатываемой детали.

Дано: Деталь Вал ступенчатый, материал детали Сталь45 ГОСТ 105091, $\sigma_B=750\text{МПа}$.

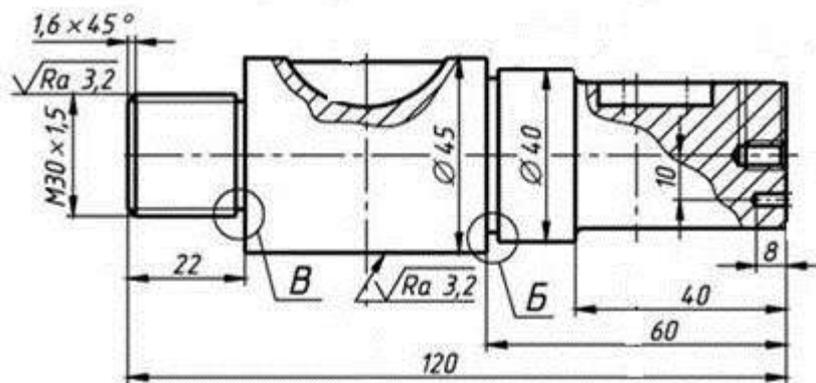


Таблица 6 Исходные данные к задаче

№ варианта	Содержание перехода	Станок
1	Подрезать торец	16К20
2	Точить канавку	16К20
3	Сверлить отверстие	2Н118
4	Фрезеровать шпоночный паз	6Р12
5	Обточить наружный диаметр	16К20
6	Нарезать резьбу	16К20

Практическая работа

Типовые конструкции инструментальных патронов и оправок, их особенности и функциональные возможности

Цель занятия: Изучить типовые конструкции вспомогательной технологической оснастки.

Задание: Подготовить реферат « Вспомогательные инструменты для закрепления сверл, зенкеров, разверток и др.режущих инструментов в шпинделе сверлильного станка»

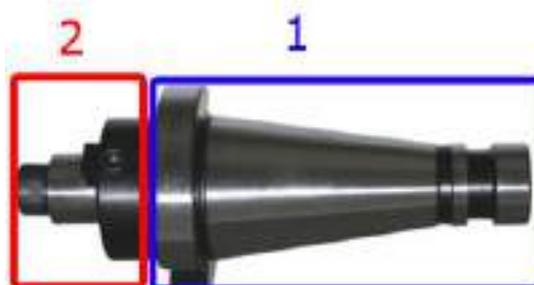
Теоретическая часть

Оправки для фрезерных станков



Оправки являются оснасткой для фрезерного станка и предназначены для передачи вращающего момента шпинделя инструменту. Они используются во фрезерных станках всех типов. Конструкция фрезерной оправки зависит от типа станка и используемого инструмента.

Оправка для фрезерного станка имеет такие основные элементы:



1. Конический хвостовик используется для установки оправки в коническое отверстие соответствующего размера шпинделя станка, в зависимости от типа зажима оправки и типа конуса шпинделя на станке, существует большое количество вариантов исполнения.

Конуса фрезерных оправок стандартизированы для удобства подбора инструмента. Весьма популярные в отечественных станках оправки фрезерные 7:24 выполненные по ГОСТ 24644 эти оправки имеют зарубежные аналоги, такие как ISO, CAT, BT и т. д. которые различаются только размерностью и вспомогательными элементами. Также часто используется конус Морзе и HSK. Последний вариант применяется на станках с высокой скоростью вращения шпинделя — 15000 об/мин и выше. Если конус оправки не совпадает с конусом шпинделя, то можно использовать переходные втулки.

2. Часть оправки для закрепления инструмента. В зависимости от типа инструмента, существуют различные версии этой части.

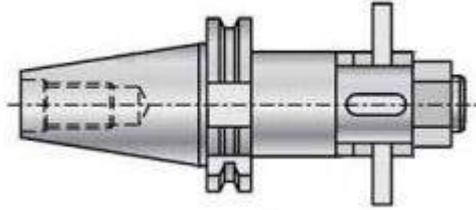
Основные виды фрезерных оправок:

1. Для торцевых фрез



Торцевые фрезы, а также некоторые дисковые, устанавливаются на оправках которые имеют короткую цилиндрическую часть. На торце оправки имеются два направляющих сухаря, который защищает фрезу от проворачивания на оправке. Затяжка фрезы производится винтом, вкручиваемым в торец оправки.

2. Для цилиндрических фрез



К фрезам этого типа также относятся дисковые, прорезные, отрезные, фасонные и угловые фрезы, поэтому их крепление выполняется таким же образом. По способу крепления эти фрезы называют насадными, поскольку они надеваются на оправки.

Оправки этого типа могут иметь различную длину части, на которой закрепляются фрезы. В большинстве случаев для защиты инструмента от проворота, посадка на валу оправки осуществляется с помощью шпонки в пазу, который фрезеруют на всю возможную длину установки фрезы. На конце оправки нарезана резьба, на которую накручивается поджимная гайка. Для установки фрезы в нужной части оправки используются втулки, набор которых входит в комплект фрезерного станка. Втулки имеют разную ширину, и путем их подбора фреза размещается в требуемом месте. Для установки удобны регулируемые втулки, которые изменяют свою длину при вращении корпуса.

Длинная оправка для горизонтально фрезерного станка закрепляется вторым концом в серьге хобота. Это обеспечивает достаточную жесткость и позволяет установить на оправку более одного инструмента.

3. Для концевых фрез и сверл

При выборе патрона необходимо определить для каких целей он будет использоваться:

- для зажима концевой фрезы, сверла, метчика или
- для обработки стали, чугуна, нержавеющей стали или цветных металлов
- для черновых, получистовых или чистовых работ
- большой объем производства или небольшими партиями

- без применения СОЖ, наружная подача СОЖ через трубки или подача СОЖ через инструмент под давлением

Концевые фрезы имеют меньший диаметр, чем оправка, поэтому они крепятся не поверх нее, а в отверстии. Закрепление фрез и сверл с цилиндрическим хвостовиком диаметром до 20 мм удобнее всего производить в цанговых патронах ER. При больших нагрузках, у цанговых патронов есть вероятность вытягивания фрезы из патрона, однако достаточно неплохая точность по биению и гибкость делает их универсальным патроном для сверления и чистового и получистового фрезерования.

Для чернового фрезерования используют специальные усиленные цанговые патроны с цилиндрической цангой.



Для сверл с цилиндрическим хвостовиком небольшого диаметра так же применяются универсальные сверлильные патроны, в которые можно зажимать инструмент в очень широком диапазоне диаметров, но только сверла, т.к. данные патроны не воспринимают радиальную нагрузку. Усилие зажима у этих патронов меньше чем у цанговых, вследствие меньшей площади контакта с хвостовиком фрезы, а следовательно и вероятность проворота больше. Для выполнения точных работ применяются прецизионные сверлильные патроны.



Так же существует гидравлический цанговый патрон, в котором зажим цанги осуществляется за счет давления специальной жидкости – гидропласта, необходимое давление достигается путем поджима винтом мембрану внутри оправки. Гидравлическая мембрана обеспечивает высокое усилие зажима и точность по биению. Патрон очень прост в обращении и не требует отдельного оборудования, но имеет довольно высокую стоимость.



Другим вариантом зажима инструмента с цилиндрическим хвостовиком является патрон с термообжимом. Отверстие в патроне немного меньше, чем диаметр хвостовика, для смены инструмента патрон нагревают индукционной катушкой, чтобы он расширился. Точность по биению очень хорошая при усилении зажима от среднего до высокого.

Необходимо различное тепловое расширение держателя и хвостовика инструмента, поэтому патроны с термообжимом используются в основном для цельных твердосплавных инструментов. Для смены инструмента необходимо специальное нагревательное оборудование, каждый патрон предназначен только для одного диаметра хвостовика и подвода СОЖ. Поэтому термообжим лучше всего подходит для специального производства с инструментальным участком для смены инструмента.



Для более высоких крутящих моментов используются инструменты имеющие хвостовик с лыской, для их зажима используются два типа

патрона: патрон для сверл с хвостовиком ISO9766 и патрон Weldon для инструмента с хвостовиком DIN 6535-HB. Лыски обеспечивают сопротивление крутящему моменту и повышают надежность от вытягивания, но радиальное биение инструмента в данных патронах значительно выше чем в цанговых, что предопределяет их использование в основном для черновых работ.

Патрон для сверл с хвостовиком ISO9766 отличается от патрона Weldon лыской во всю длину хвостовика а не короткой, и шлифованной внутренней поверхностью.



Для зажима концевых фрез и сверл с коническим хвостовиком используются специальные патроны с внутренним Конусом Морзе. Для фиксации сверл в таких патронах используется паз под лапку на торце сверла, а для фиксации фрез используется болт заворачивающийся в торец фрезы.



для сверл



для фрез

4. Для нарезания резьбы метчиком

Для нарезания резьбы применяются патроны с посадкой под квадратный хвостовик метчика. Существует довольно много конструкция патронов для нарезания резьбы но можно выделить основные.

На современных фрезерных станках существует два варианта нарезания резьбы метчиком:

А) Обычное резьбонарезание без синхронизации частоты вращения шпинделя с подачей по оси Z

При первом варианте нарезания резьбы необходимо использовать специальные компенсирующие погрешность шага по оси Z патроны.

При втором варианте в теории использовать патроны с компенсацией не обязательно, для этого можно применять цанговые патроны с зажимом квадрата метчика четырьмя винтами



но на практике рекомендуют использовать метчиковые патроны типа SynchroFlex, со встроенным гибким элементом



Для нарезания резьбы в глухих отверстиях необходимо использовать патроны с предохранительной муфтой, которая защищает оправку от превышения крутящего момента.

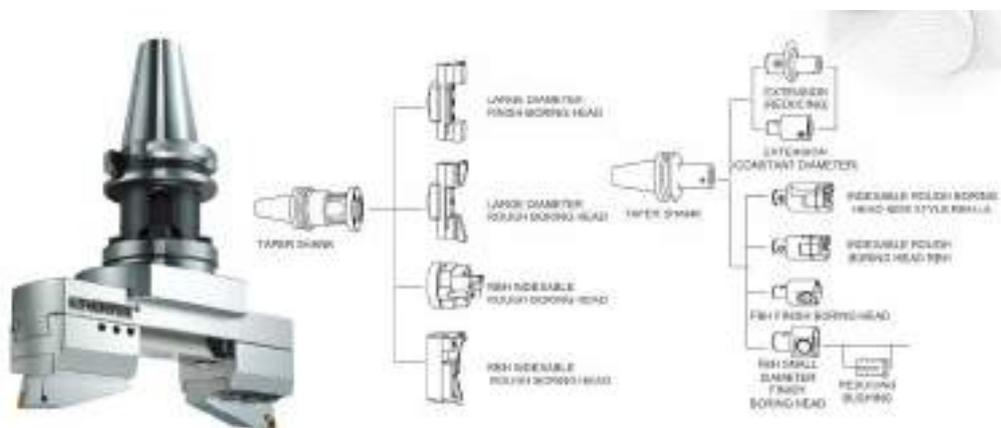
Так же используются оправки с быстросменным держателем, которые идут с набором патронов под каждый размер метчика. В таких оправках обычно предусмотрена осевая компенсация, но также применяются и предохранительные муфты. Иногда предохранительная муфта предусмотрена в конструкции самого патрона цанги.



5. Для растачивания

Для растачивания на станках применяются два основных вида оправок

А) Модульная или сборная система – представляет собой оправку с фланцем, на который крепятся различные расточные головки (с одним резцом, с двумя, для чернового растачивания и т.д.)



Б) Оправки с интегрированными револьверными головками

Револьверная головка в большинстве случаев представляет собой оправку с закрепленной на торце, на направляющих, блок (или несколько блоков), с поперечным и продольным креплением резца, который можно смещать в перпендикулярном направлении относительно оси вращения оправки для регулирования вылета резца.



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Технический колледж им. С.И. Мосина**

**Методические указания
по выполнению самостоятельных работ**

по МДК03.02

**«Технологическое оборудование и оснастка для технологических
процессов производства систем вооружения»**

**специальности
15.02.04 Специальные машины устройства**

Тула 2022

УТВЕРЖДЕНЫ

Цикловой комиссией машиностроения

Протокол от «4» января 20 12 г. № 7

Председатель цикловой комиссии Т.В. Т.В.Валуева

Автор: Барбарина Л.И., преподаватель колледжа

ВВЕДЕНИЕ

При изучении МДК 03.02 «Технологическое оборудование и оснастка для технологических процессов производства систем вооружения» предусмотрена самостоятельная работа студента.

Вид самостоятельной работы:

- Оформление практических и лабораторных работ
- Подготовка рефератов по предложенным преподавателем темам;
- Подготовка мультимедийной презентации по тематике, предложенной преподавателем

1 Самостоятельная работа студента по подготовке по оформлению отчетов о выполнении лабораторных работ

Для оформления отчета о выполнении лабораторной работы студенту необходимо:

1. ознакомиться с информацией, изложенной в теоретической части методической разработки для выполнения лабораторной или практической работы;
2. используя полученную информацию, выполнить практическую часть;
3. используя знания и умения, сформированные в ходе выполнения работы, ответить на контрольные вопросы;
4. сделать вывод по работе.

Отчет по лабораторной или практической работе оформляется студентом письменно на двойном листе в клетку по следующей структуре:

1. Наименование дисциплины
2. Название работы
3. Номер работы.
4. Фамилия, выполнившего работу.
5. Цель работы.
6. Содержание работы
7. Ответы на контрольные вопросы.

8. Вывод по работе.

2 Самостоятельная работа студента

по выполнению индивидуального задания (рефератов)

По лабораторной работе №8, в качестве индивидуального задания студентам предлагается выполнение доклада.

Доклад – вид самостоятельной научно-исследовательской работы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Различают устный и письменный доклад (по содержанию близкий к реферату).

В докладе соединяются три качества исследователя: умение провести исследование, умение преподнести результаты слушателям и квалифицированно ответить на вопросы.

Отличительной чертой доклада является научный, академический стиль. Академический стиль - это совершенно особый способ подачи текстового материала, наиболее подходящий для написания учебных и научных работ. Данный стиль определяет следующие нормы:

- предложения могут быть длинными и сложными;
- часто употребляются слова иностранного происхождения, различные термины;
- употребляются вводные конструкции типа “по всей видимости”, “на наш взгляд”;
- авторская позиция должна быть как можно менее выражена, то есть должны отсутствовать местоимения “я”, “моя (точка зрения)”;
- в тексте могут встречаться штампы и общие слова.

Этапы работы над докладом:

1. подбор и изучение основных источников по теме (как и при написании реферата, рекомендуется использовать не менее 4-5 источников);
2. составление библиографии;

3. обработка и систематизация материала. Подготовка выводов и обобщений;
4. разработка плана доклада;
5. написание;
6. публичное выступление с результатами исследования.

Требования к докладу

1. Доклад не копируется дословно из первоисточника, а представляет собой новый вторичный текст, создаваемый в результате осмысленного обобщения материала первоисточника;
2. При написании доклада следует использовать только тот материал, который отражает сущность темы;
3. Изложение должно быть последовательным и доступным для понимания докладчика и слушателей;
4. Доклад должен быть с иллюстрациями, таблицами, если это требуется для полноты раскрытия темы;
5. При подготовке доклада использовать не менее 4-5 первоисточников.

Требования к оформлению доклада

1. Наличие **титульного листа** (см. ПРИЛОЖЕНИЕ)
2. Основное содержание - **2-3 страницы печатного текста** (на одной стороне белой бумаги) следующего формата:

страница:

- ориентация: книжная;
- поля: верхнее и нижнее — 20 мм, левое — 30 мм, правое — 10 мм;
- размер бумаги: А4

шрифт:

- Times New Roman;
- размер: 14 пт;
- цвет: черный;

абзац:

- выравнивание заголовков - по центру,
- выравнивание основного текста - по ширине,
- отступ первой строки - 1,25 см.
- междустрочный интервал – полуторный (1,5 строки)

3. Наличие **списка используемых информационных источников** (книги, журналы, сайты Интернет с указанием URL-адреса сайта)

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Технический колледж имени С.И. Мосина**

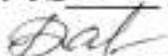
**Методические указания
по выполнению самостоятельных работ
по междисциплинарному курсу МДК 5.1 «Программное обеспечение
отрасли»
для специальности
15.02.04 Специальные машины и устройства**

Тула 2022

УТВЕРЖДЕНЫ

Цикловой комиссией машиностроения

Протокол от «14» октября 2022 г. № 7

Председатель цикловой комиссии  Т.В. Валуева

Автор: Веселова А. В., преподаватель колледжа

1 Самостоятельная работа студента по подготовке к выполнению практических работ

Для подготовки к выполнению практической работы студенту необходимо:

1. ознакомиться с информацией, изложенной в теоретической части методической разработки практической работы;
2. ознакомиться с видеоматериалами по теме практической работы (режим доступа:
3. <http://www.youtube.com/channel/UC4waS27pwF9O5cxcXmzoIVQ>);
4. используя полученную информацию, выполнить практическую часть (Работа на компьютере), сохраняя результаты работы в личной папке;
5. подготовиться к защите практической работы.

**Темы самостоятельных работ студентов по подготовке к выполнению
практических работ и распределение отводимого времени**

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Создание ТП. Подключение 3D модели и чертежа детали	2
2	Наполнение дерева ТП с использованием справочника операций и переходов.	4
3	Редактирование текста переходов. Добавление и изменение размеров в тексте	2
4	Редактирование текста переходов. Добавление и изменение размеров в тексте	2
5	Импортирование параметров из чертежа детали. Библиотека пользователя	2
6	Добавление оборудования, оснастки, инструмента, СОЖ и материалов в операции ТП	2
7	Расчет режимов резания. Создание эскизов обработки	2
8	Формирование комплекта технологической документации	2
9	Интерфейс Autodesk Inventor. Эскизы	2
10	Работа с конструктивными элементами (выдавливание)	2
11	Построение конструктивных элементов вращением	2
12	Построение конструктивных элементов по сечениям	2
	Итого	26

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Технический колледж имени С.И. Мосина**

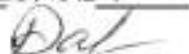
**Методические указания
по выполнению самостоятельных работ
по междисциплинарному курсу МДК 5.2 «Практическое использование
программного обеспечения отрасли»
для специальности
15.02.04 Специальные машины и устройства**

Тула 2022

УТВЕРЖДЕНЫ

Цикловой комиссией машиностроения

Протокол от «4» января 2022 г. № 7

Председатель цикловой комиссии 

Т.В. Валуева

Автор: Веселова А. В., преподаватель колледжа

1 Самостоятельная работа студента по подготовке к выполнению практических работ

Для подготовки к выполнению практической работы студенту необходимо:

1. ознакомиться с информацией, изложенной в теоретической части методической разработки практической работы;
2. ознакомиться с видеоматериалами по теме практической работы (режим доступа:
3. <http://www.youtube.com/channel/UC4waS27pwF9O5cxcXmzoIVQ> и https://www.youtube.com/channel/UCOfbKeHOY_HH-4jjJMikjLw);
4. используя полученную информацию, выполнить практическую часть (Работа на компьютере), сохраняя результаты работы в личной папке;
5. подготовится к защите практической работы.

**Темы самостоятельных работ студентов по подготовке к выполнению
практических работ и распределение отводимого времени**

№ п/п	Тема	Количество часов
1	Проектирование технологического процесса. Ввод данных о сборочной единице. Формирование маршрута обработки	2
2	Проектирование технологического процесса. Подключение графических элементов. Формирование переходов.	4
3	Проектирование технологического процесса. Добавление технических требований, норм времени.	2
4	Проектирование технологического процесса. Формирование комплекта технологической документации.	2
5	Интерфейс САПР Autodesk Inventor. Создание эскизов.	2
6	Выполнение модели при помощи операции выдавливания, создание вырезов.	2
7	Выполнение модели при помощи операции вращения	2
8	Создание элементов по траектории	4
9	Создание элементов по сечениям.	2
10	Создание элемента пружина	2
11	Создание рельефа и маркировки на модели.	2
12	Создание и оформление чертежей модели в АІ	2
13	Создание сборок в АІ	2
Итого		30

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Технический колледж имени С.И. Мосина**

**Методические указания
по выполнению проектной работы**

по междисциплинарным курсам МДК 3.1 «Технология производства и контроль качества систем вооружения» и МДК 5.3 «Технология производства изделий систем вооружения с применением систем автоматизированного проектирования и программирования»

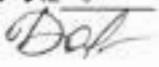
**для специальности
15.02.04 Специальные машины и устройства**

Тула 2022

УТВЕРЖДЕНЫ

Цикловой комиссией машиностроения

Протокол от «14» января 20 22 г. № 7

Председатель цикловой комиссии  Т.В. Валуева

Автор: Веселова А. В., преподаватель колледжа

1 Самостоятельная работа студента по выполнению проектной работы

В рамках профессионального модуля ПМ.03 Разработка и внедрение технологических процессов производства систем вооружения и в процессе реализации МДК 3.1 Технология производства и контроль качества систем вооружения предусматривается проектная работа по созданию конструкторской и технологической документации на конкретную (реальную) деталь для изделий систем вооружения.

В профессиональный модуль ПМ 5 «Освоение и использование программного обеспечения отрасли» входит междисциплинарный курс МДК 5.3 «Технология производства изделий систем вооружения с применением систем автоматизированного проектирования и программирования», предполагающий проектную работу студентов по разработке управляющих программ обработки детали на станках с ЧПУ (используя документацию, разработанную в МДК 3.1).

2 Структура проектов

По предложенному кейс-заданию требуется:

1 разработать электронную модель детали в соответствии с ГОСТ 2.052-2015 в одной из САПР, имеющихся на предприятии, 3D модель предоставляется в форматах STEP, STL, Parasolid (в отчете предоставить скриншоты окна программы с моделью);

2 спроектировать маршрутный технологический процесс (производство серийное);

3 на основе разработанного техпроцесса составить управляющую программу изготовления детали на станке с ЧПУ (в отчете предоставить скриншоты переходов обработки детали);

4 Управляющая программа обработки должна быть представлена в G кодах (ISO кодах), САМ система (в отчете предоставить текст управляющей программы).

Титульный лист работы оформляется в соответствии с образцом из приложения А.

3 Кейс-задания

Кейс-задание №1

Код и наименование специальности

15.02.04 Специальные машины и устройства

Кейс¹ выполняется по междисциплинарным курсам МДК 3.1 «Технология производства и контроль качества систем вооружения» и МДК 5.3 «Технология производства изделий систем вооружения с применением систем автоматизированного проектирования и программирования»

Сроки выполнения:

Сентябрь 2020 – апрель 2021

Заголовок кейса

Изготовление детали «Взрыватель»

Описание ситуации²

Общество с ограниченной ответственностью «МЕТАЛЛИСТ», специализирующееся на производстве комплектующих для оборудования промышленного назначения озабочено низким качеством производимой продукции и большим количеством претензий со стороны потребителей.

Одной из причин возникновения ситуации является использование устаревшей технологии производства деталей.

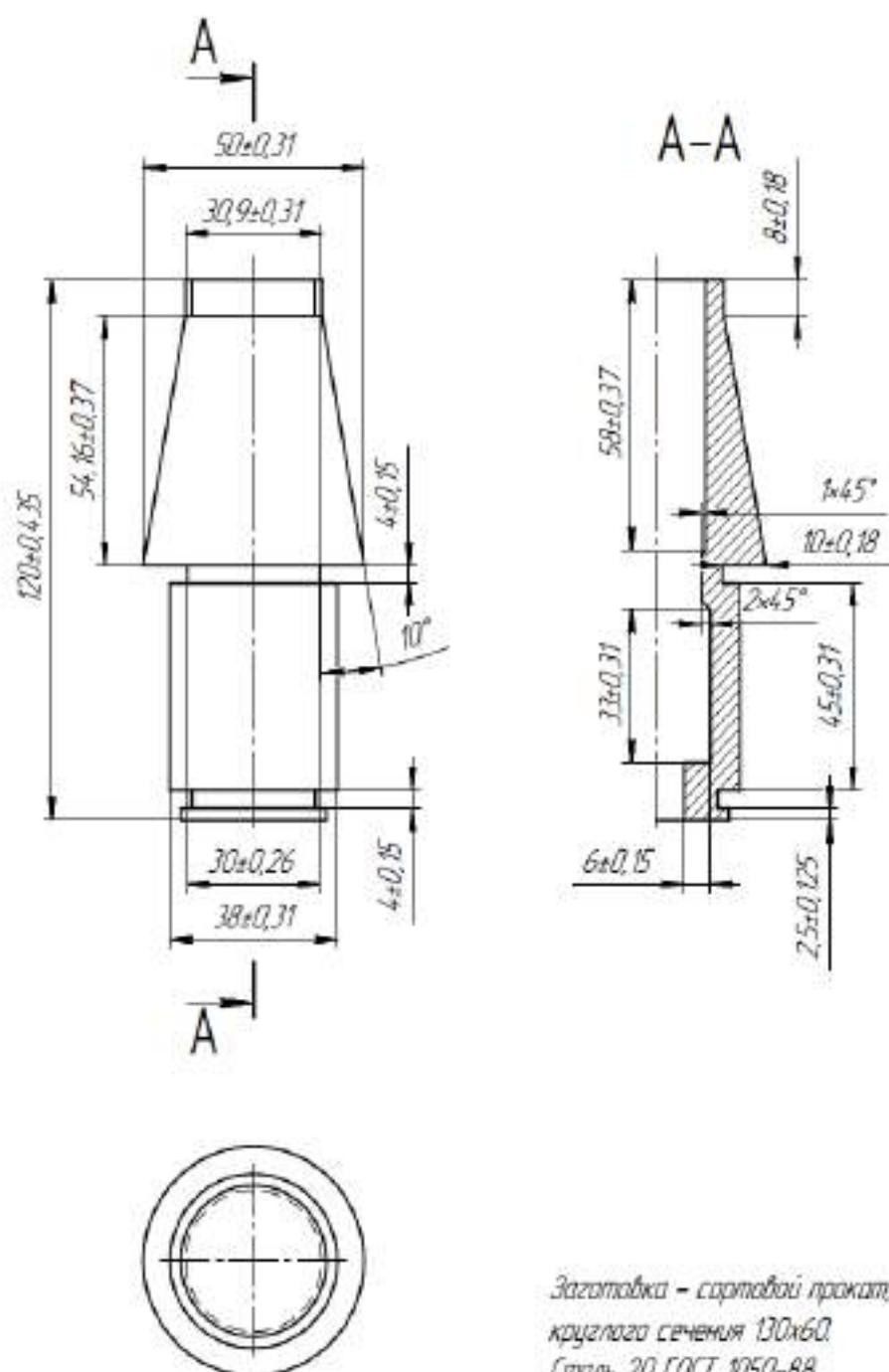
Руководство ООО приняло решение разработать и внедрить новые технологические процессы изготовления продукции. В связи с этим главный технолог предприятия Петров А.Н. поручает начальнику отдела программирования, в котором Вы работаете в качестве старшего техника-технолога, переработать существующие чертежи изделий в соответствии с современными требованиями и разработать новые технологические процессы на детали.

Вам поручено разработать технологический процесс изготовления детали «Взрыватель».

¹Кейс-задание выполняется в рамках проектной работы

²Описывается реальная ситуация, четко определяется задача (проблема), указываются следующие пункты: места, позиции и роли основных действующих лиц, (например: директор, начальник цеха, сотрудник, и т.п.), полное описание (только факты) основных этапов развития событий и действий действующих лиц

$\sqrt{Ra\ 20}$



Заготовка - сортовой прокат
круглого сечения 130x60
Сталь 20 ГОСТ 1050-88
Острые ребра притупить $\approx 0,6$ мм

Кейс-задание №2

Код и наименование специальности

15.02.04 Специальные машины и устройства

Кейс выполняется по междисциплинарным курсам МДК 3.1 «Технология производства и контроль качества систем вооружения» и МДК 5.3 «Технология производства изделий систем вооружения с применением систем автоматизированного проектирования и программирования»

Сроки выполнения:

Сентябрь 2020 – апрель 2021

Заголовок кейса

Изготовление детали «Поршень газовый»

Описание ситуации

Закрытое акционерное общество «Гульский станок» основано в 1969 году, как предприятие, специализирующееся на капитальном ремонте токарно-винторезных станков и производстве запасных частей к ним.

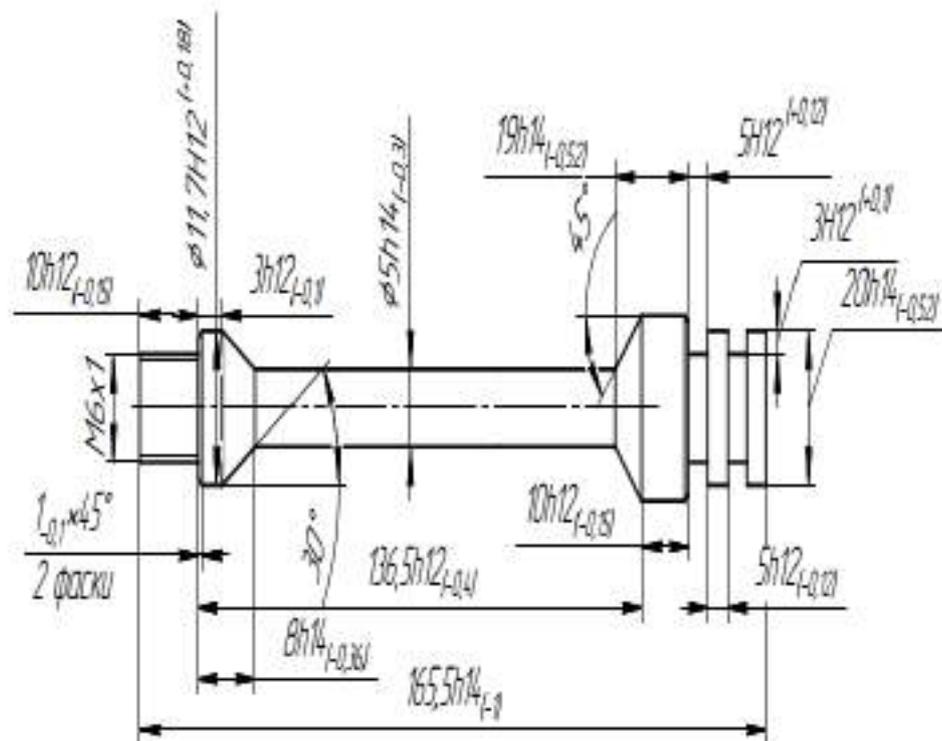
Для повышения конкурентоспособности предприятия в условиях жесткой конкуренции руководством было принято решение о постепенном обновлении станочного парка путем приобретения современных токарно-фрезерных обрабатывающих центров с ЧПУ (TRENS SBL 300A, TRENS SBL 500A).

В связи с этим возникла необходимость разработать новые управляющие программы на выпускаемую номенклатуру ЗИП.

Главный технолог Шашков В.А. ставит задачу Бюро технологических процессов механической обработки на разработку новых техпроцессов обработки и разработку управляющих программ для закупленного оборудования.

Начальник Бюро Успенский Д. М. поручает Вам, технику-программисту Бюро, разработать ТП и УП для изготовления детали «Поршень газовый».

$\sqrt{Ra 2,5}$



Заготовка - сортовой прокат
круглого сечения 25x170.
Сталь 30ХРА ГОСТ 4543-71
Острые ребра притупить $\approx 0,6$ мм.

Кейс-задание №3

Код и наименование специальности

15.02.04 Специальные машины и устройства

Кейс выполняется по междисциплинарным курсам МДК 3.1 «Технология производства и контроль качества систем вооружения» и МДК 5.3 «Технология производства изделий систем вооружения с применением систем автоматизированного проектирования и программирования»

Сроки выполнения:

Сентябрь 2020 – апрель 2021

Заголовок кейса

Изготовление детали «Ствол»

Описание ситуации

Общество с ограниченной ответственностью фирма «РИАЛ» работает на рынке производства и поставке и экструзионных шнеков, промышленных ножей и других комплектующих для оборудования промышленного назначения в одном из регионов и до недавнего времени практически не испытывала сильной конкуренции: невысокие цены, хорошее качество продукции и практически полное отсутствие аналогичных предприятий обеспечивали экономическую стабильность. Однако полученная недавно из достоверных источников информация свидетельствует о выходе в самое ближайшее время на этот же рынок двух иностранных фирм, выпускающих такие же конструкции, но по новейшим технологиям. Предполагается, что иностранные фирмы выйдут со своей продукцией на рынок уже через два месяца и, что вполне вероятно, начнут жесткую конкурентную борьбу с фирмой «РИАЛ».

Несмотря на то, что фирма «РИАЛ» имеет долгосрочные договорные обязательства с потребителями, руководство фирмы понимает сложность ситуации и необходимость принятия срочных мер. Постепенно накопившиеся проблемы в организации непосредственно производственного процесса, периодически возникающие трудности в обеспечении работоспособности оборудования и ряд других проблем могут в скором времени ощутимо сказаться на экономической стабильности фирмы и ее вытеснении конкурентами с рынка сбыта данной продукции.

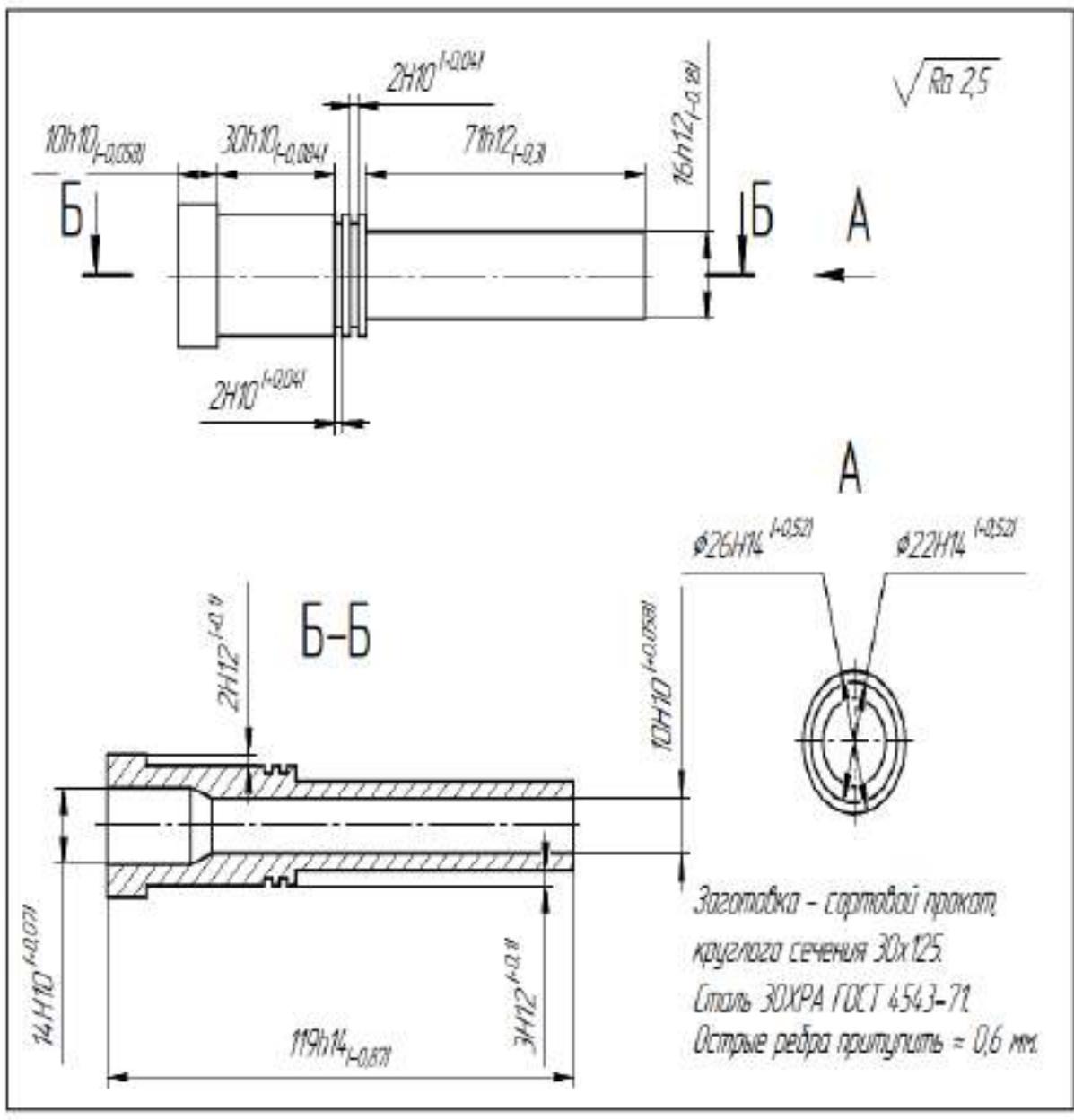
Чувствуя свою экономическую стабильность, из-за отсутствия конкурентов, руководство фирмы упустило из виду необходимость постоянного совершенствования выпускаемой продукции, а также своевременной модификации

и замены оборудования. Что привело к ситуации, когда фирма не защищена в ситуации неожиданного появления конкурентов.

Руководство фирмы приняло решение о замене и модификации устаревшего оборудования, а также улучшение технологии производства продукции, при этом обязательным условием является снижение стоимости продукции, за счет уменьшения издержек на ее производство.

Ожидается скорая поставка двух современных обрабатывающих центров DMC V 635 ecoline.

Начальник цеха основного производства Семенов К.П. получает Техбюро цеха в сжатые сроки разработать новые управляющие программы для станков. Начальник Техбюро цеха Демьянов С.В. поручает Вам, технологу Бюро, разработать управляющие программы под новое оборудование для изготовления детали «Ствол».



Кейс-задание №4

Код и наименование специальности

15.02.04 Специальные машины и устройства

Кейс выполняется по междисциплинарным курсам МДК 3.1 «Технология производства и контроль качества систем вооружения» и МДК 5.3 «Технология производства изделий систем вооружения с применением систем автоматизированного проектирования и программирования»

Сроки выполнения:

Сентябрь 2020 – апрель 2021

Заголовок кейса

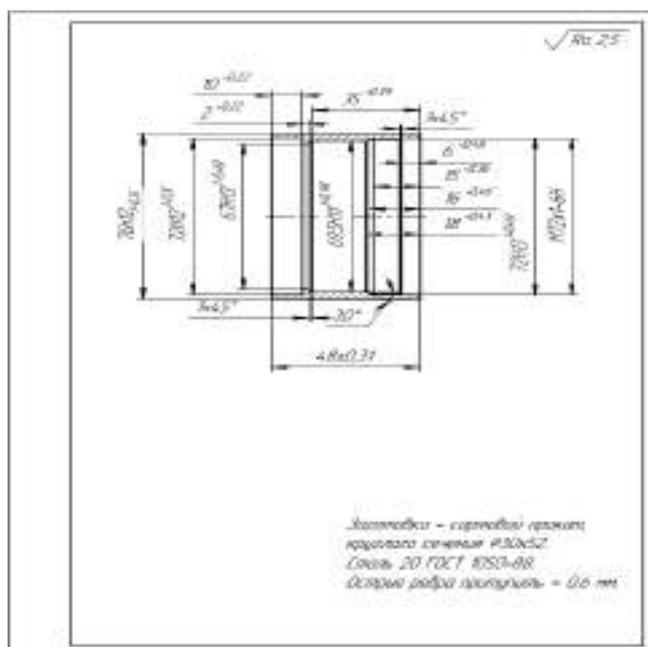
Изготовление детали «Труба»

Описание ситуации

Металлообрабатывающая компания КМК (г. Климовск) успешно работает на рынке металлообработки и изготовления деталей из металла и других материалов. Имеет отдел технического проектирования, предоставляющий заказчику услуги по проектированию конструкторской документации и разработке управляющих программ для станков с ЧПУ.

В компанию обращается частный заказчик с просьбой разработать документацию и УП для изготовления детали «Труба».

Начальник отдела технического программирования Казаков С.О. поручает эту работу Вам, технологу отдела.



Кейс-задание №5

Код и наименование специальности

15.02.04 Специальные машины и устройства

Кейс выполняется по междисциплинарным курсам МДК 3.1 «Технология производства и контроль качества систем вооружения» и МДК 5.3 «Технология производства изделий систем вооружения с применением систем автоматизированного проектирования и программирования»

Сроки выполнения:

Сентябрь 2020 – апрель 2021

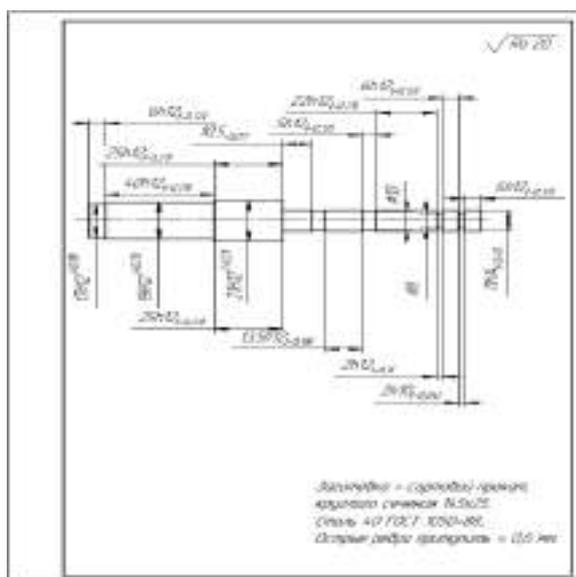
Заголовок кейса

Изготовление детали «Шток»

Описание ситуации

Вы технолог отдела программирования станков с ЧПУ на крупном машиностроительном предприятии, в сферу Вашей деятельности входит разработка технологической документации для производства деталей машиностроительной отрасли и управляющих программ для станков с ЧПУ.

Коллега, технолог Вашего отдела Смирнов Ф.Р. рассказал Вам о бирже фриланса в сфере машиностроения Freelance, зарегистрировавшись на которой в качестве исполнителя можно выполнять заказы на разработку документации и управляющих программ. Вы прислушались к совету коллеги и зарегистрировались на бирже. Через некоторое время к Вам обращается заказчик с просьбой разработать документацию и УП для изготовления детали «Шток».



Кейс-задание №8

Код и наименование специальности

15.02.04 Специальные машины и устройства

Кейс выполняется по междисциплинарным курсам МДК 3.1 «Технология производства и контроль качества систем вооружения» и МДК 5.3 «Технология производства изделий систем вооружения с применением систем автоматизированного проектирования и программирования»

Сроки выполнения:

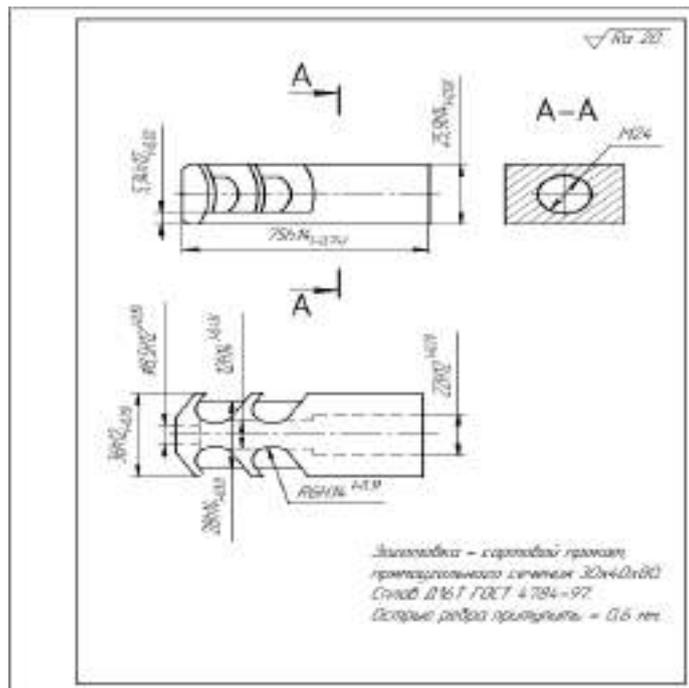
Сентябрь 2020 – апрель 2021

Заголовок кейса

Изготовление детали «Дульный тормоз - компенсатор»

Описание ситуации

ООО «ТЕХОСНОВА» является производственной компанией, изготавливает изделия производственно-технического назначения, отдельные узлы и сложные механизмы в соответствии с техническим заданием. От ООО «ПрофКомплект» поступило техническое задание на изготовление детали «Дульный тормоз - компенсатор». Вы – технолог – программист отдела программирования компании. Начальник отдела Быков А.Д. поручает Вам разработку этого проекта. Обязательным условием является подбор оптимальной заготовки, обеспечивающий высокий Ким, и использование инструмента отечественной фирмы «Специнструмент».



Кейс-задание №9

Код и наименование специальности

15.02.04 Специальные машины и устройства

Кейс выполняется по междисциплинарным курсам МДК 3.1 «Технология производства и контроль качества систем вооружения» и МДК 5.3 «Технология производства изделий систем вооружения с применением систем автоматизированного проектирования и программирования»

Сроки выполнения:

Сентябрь 2020 – апрель 2021

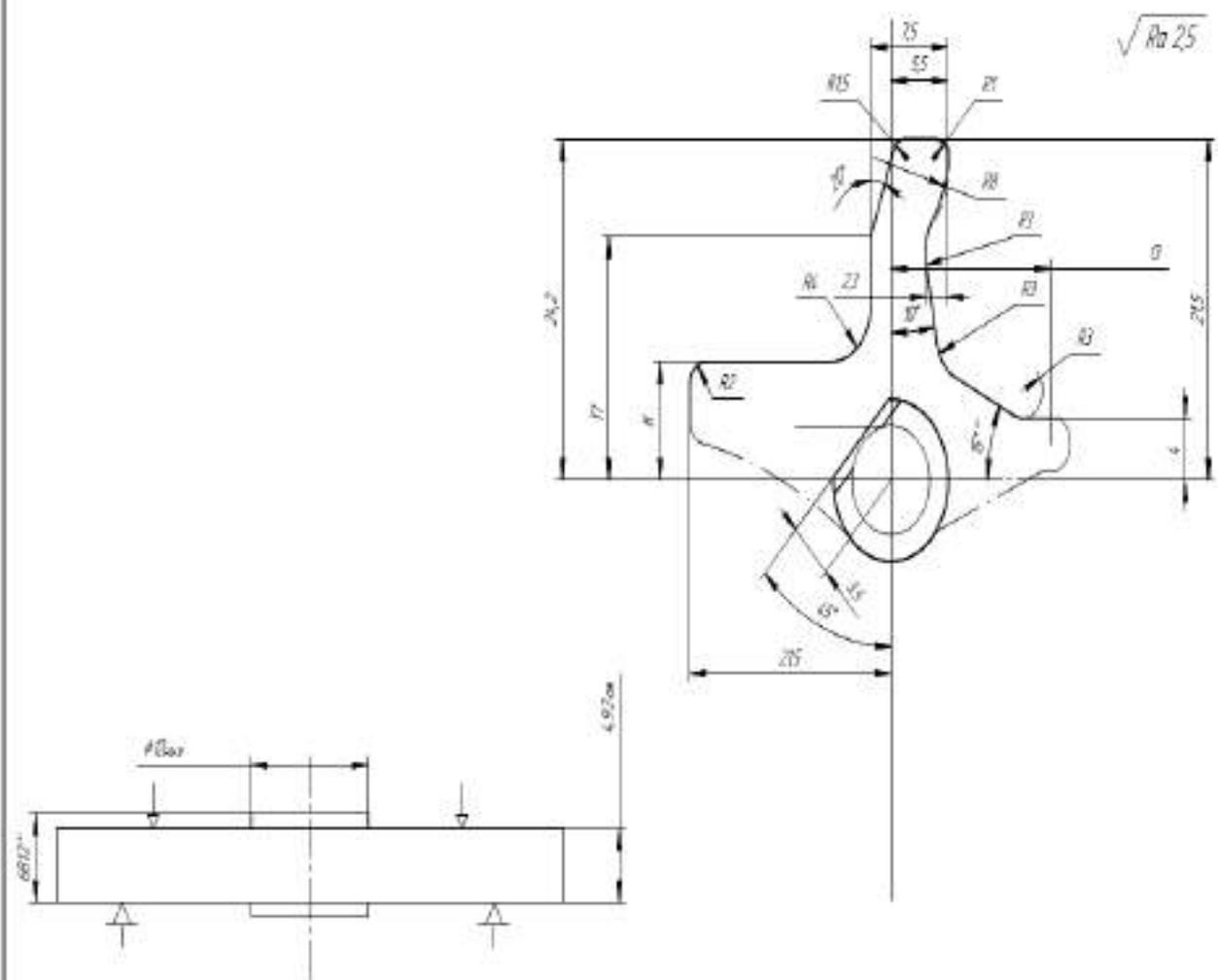
Заголовок кейса

Изготовление детали «Рычаг движка»

Описание ситуации

Общество с ограниченной ответственностью "Гипромаш" - образовано в г.Тула в 1998 году, предприятие специализируется на разработке и производстве нестандартного оборудования и оснастки, а также запасных частей к различным механизмам и оборудованию.

С целью расширения номенклатуры запасных частей к насосному оборудованию руководство предприятия приняло решение внедрить изготовление детали «Рычаг движка». Начальник технологического отдела Селиверстов А.Д. поставил перед Вами, технологом отдела, разработать электронную модель детали, подготовить комплект техдокументации в САПР ТП и создать управляющую программу для токарно-фрезерной обработки детали. Вам предложено разработать два типа программы – 1) совмещенную токарно-фрезерную обработку и 2) разделить токарную и фрезерную обработки; произвести подбор режущего инструмента, оборудования и оснастки. По результатам ПЭО проведет экономические расчеты с целью выявления наиболее выгодного варианта техпроцесса в зависимости от программы выпуска деталей.



Изготовка - с метални пръсти, правоъгълна форма.
 Стал 30ХГСА ГОСТ 10543-98 10x1.5x35.
 Острые ребра притупить = 0.6 мм.

Кейс-задание №10

Код и наименование специальности

15.02.04 Специальные машины и устройства

Кейс выполняется по междисциплинарным курсам МДК 3.1 «Технология производства и контроль качества систем вооружения» и МДК 5.3 «Технология производства изделий систем вооружения с применением систем автоматизированного проектирования и программирования»

Сроки выполнения:

Сентябрь 2020 – апрель 2021

Заголовок кейса

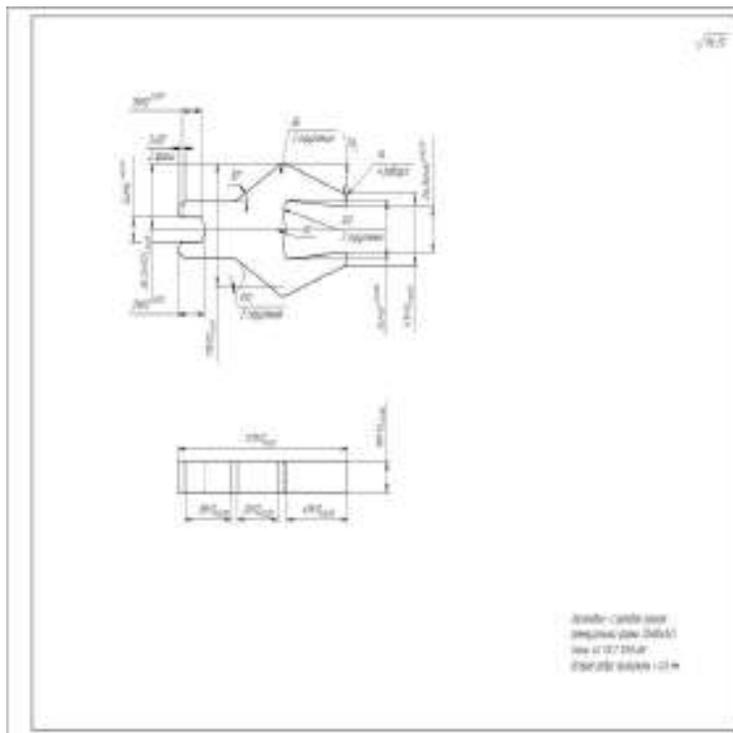
Изготовление детали «Рычаг досылателя левый»

Описание ситуации

Производственное предприятие «Мехмаш» первоначально было ориентировано на оказание широкого спектра услуг по механической обработке металлов резанием по чертежам заказчика.

По мере развития предприятие освоило производство продукции общего назначения, а затем и продукции для нефтегазовой отрасли.

Вы – технолог данного малого предприятия. Директор Васнецов П.П. поручает Вам разработку техдокументации и УП для обработки детали «Рычаг досылателя левый» рабочий чертеж прилагается.



Кейс-задание №11

Код и наименование специальности

15.02.04 Специальные машины и устройства

Кейс выполняется по междисциплинарным курсам МДК 3.1 «Технология производства и контроль качества систем вооружения» и МДК 5.3 «Технология производства изделий систем вооружения с применением систем автоматизированного проектирования и программирования»

Сроки выполнения:

Сентябрь 2020 – апрель 2021

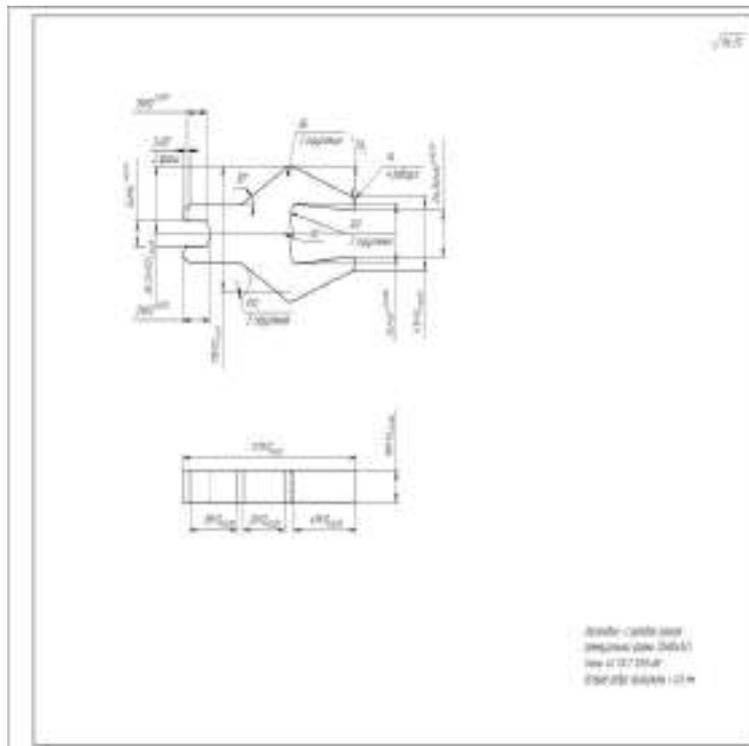
Заголовок кейса

Изготовление детали «Рычаг досылателя правый»

Описание ситуации

ЗАО «Инженер» специализируется на выпуске комплектующих для специализированного оборудования и производстве нестандартной оснастки.

Вы техник-программист технологического отдела подготовки производства. Начальник отдела Севостьянов А.О. поручает Вам разработку проекта внедрения в производство изготовления детали «Рычаг досылателя правый»



Кейс-задание №12

Код и наименование специальности

15.02.04 Специальные машины и устройства

Кейс выполняется по междисциплинарным курсам МДК 3.1 «Технология производства и контроль качества систем вооружения» и МДК 5.3 «Технология производства изделий систем вооружения с применением систем автоматизированного проектирования и программирования»

Сроки выполнения:

Сентябрь 2020 – апрель 2021

Заголовок кейса

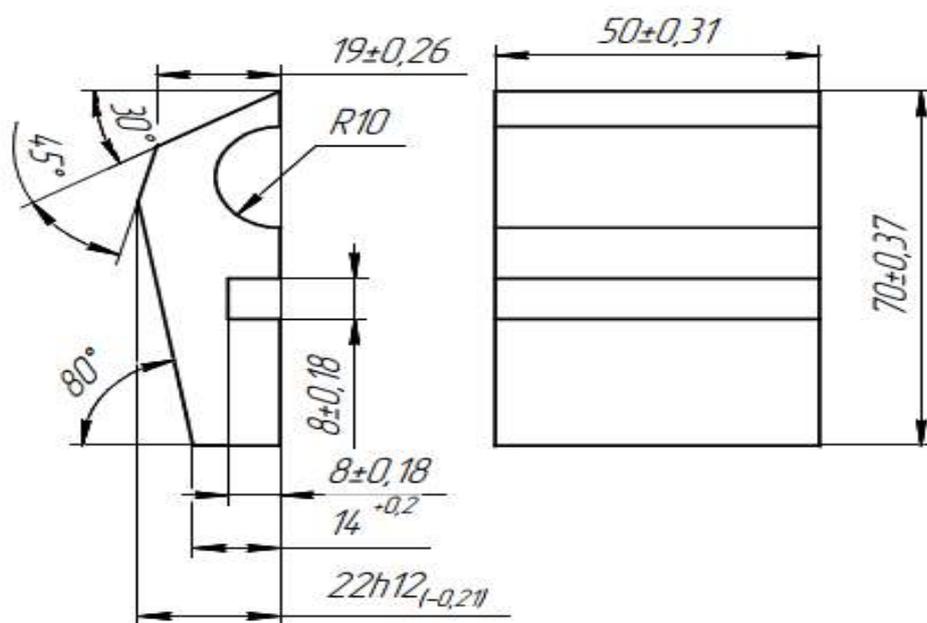
Изготовление детали «Упор»

Описание ситуации

Завод Алькор специализируется на производстве запасных частей для всего комплекса оборудования по производству мороженого, молочной и масложировой продукции, по выпечке вафельных изделий.

В структуре предприятия имеется конструкторско-технологический отдел, который помимо собственных изделий разрабатывает конструкторскую документацию и по техническим заданиям, и по образцам заказчиков. Помимо технологической подготовки собственного производства отдел осуществляет совместно с заказчиком технологическую экспертизу конструкторской документации заказчика.

Вы техник данного отдела. Начальник отдела Сидоров К.С. поручает Вам разработку конструкторской и технологической документации для изготовления детали «Упор» по чертежу заказчика, предварительно Вам необходимо провести технологическую экспертизу чертежа и предоставить свои выводы заказчику. После одобрения стратегии обработки Вы можете приступить к составлению управляющей программы для станка с ЧПУ.



*Заготовка – сортовой прокат,
 прямоугольной формы 75x55x25.
 Сталь 20 ГОСТ 1088–50.
 Острые ребра притупить $\approx 0,6$ мм.*

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ ПРОЕКТНОЙ РАБОТЫ

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Технический колледж С.И. Мосина**

Проектная работа

по

по междисциплинарным курсам

**МДК 3.1 «Технология производства и контроль качества систем
вооружения»**

и

**МДК 5.3 «Технология производства изделий систем вооружения с
применением систем автоматизированного проектирования и
программирования»**

**Тема: создание конструкторской и технологической документации и
управляющей программы на деталь**

« _____ »

Разработал,

студент гр. 4-150204-2

А. А. Петров

Руководители

Преподаватель

Е.И. Чулкова

преподаватель

А.В. Веселова

Тула 2021

Минобрнауки России
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Технический колледж им. С.И. Мосина

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению практических работ**

**по МДК 3.3. Организационная структура промышленной организации и
нормирование труда**

**ПМ 3. Разработка и внедрение технологических процессов производства
систем вооружения**

специальности

15.02.04 Специальные машины и устройства

Тула 2022

УТВЕРЖДЕНЫ

на заседании цикловой комиссии машиностроения

Протокол от «4» сентября 2022 г. № 7

Председатель цикловой комиссии Т.В. Валueva

Автор: Амеличкина С.Г., преподаватель колледжа

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В результате выполнения практических работ по МДК 3.3. Организационная структура промышленной организации и нормирование труда ПМ.03

Разработка и внедрение технологических процессов производства систем вооружения для специальности 15.02.04 Специальные машины и устройства обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- расчета (назначения) режимов обработки и норм времени;

уметь:

- рационально организовывать рабочие места; участвовать в расстановке кадров, обеспечивать их предметами и средствами труда;
- рассчитывать показатели, характеризующие эффективность организации основного и вспомогательного оборудования;
- принимать и реализовывать управленческие решения;
- мотивировать работников на решение производственных задач;
- управлять конфликтными ситуациями и рисками;

знать:

- особенности менеджмента в области профессиональной деятельности;
- принципы, формы и методы организации производственного и технологического процессов;
- принципы делового общения в коллективе

Выполнение практических работ влияет на формирование общих и профессиональных компетенций.

<i>Код</i>	Наименование результата обучения
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 4	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 9	Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.
ПК 3.1	Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов

<i>Код</i>	Наименование результата обучения
	производства систем вооружения.
ПК 3.2	Выбирать оборудование и стандартную технологическую оснастку для технологических процессов производства систем вооружения.
ПК 3.3	Участвовать в проектировании специальной технологической оснастки для технологических процессов, с оформлением соответствующей технической документации.
ПК 3.4	Назначать и рассчитывать оптимальные режимы резания и нормы времени для технологических процессов производства систем вооружения.
ПК 3.5	Оформлять комплект технологической документации на технологические процессы производства систем вооружения.

Практическая работа №1

Использование методик расчета и назначение технически обоснованных норм по заданным режимам обработки

Цель:

-освоить методики расчета и назначение технически обоснованных норм по заданным режимам обработки

Содержание: Студентам следует ответить на приведенные вопросы, выполнить предложенные задания.

Время выполнения бчасов

Порядок выполнения

При техническом нормировании выявляются резервы рабочего времени, улучшается организация труда на предприятии, устанавливается правильная мера труда (т.е. определяется норма времени) и решаются задачи повышения производительности труда и увеличения объема производства.

Нормирование технологических процессов- это назначение технически обоснованных норм времени на продолжительность выполнения операций. Технически обоснованной нормой времени называют время выполнения технологической операции в определённых организационно - технических условиях, наиболее благоприятных для данного типа производства. На основе технически обоснованных норм времени устанавливают расценки, определяют производительность труда, осуществляют планирование производства и т. п.

Основными методами установления технически обоснованных норм времени являются:

- а) расчет по нормативам (аналитически-расчетный метод);
- б) расчет на основе изучения затрат рабочего времени наблюдением (аналитически-экспериментальный метод).

Установление норм времени по нормативам для работ, выполняемых на металлорежущих станках (*аналитически-расчетный метод*), производится путем:

- 1) определения на основе табличных данных режимов резания: глубины резания, подачи, скорости резания; выбор мощности станка и расчет нормы основного времени по этим данным;
- 2) определения по справочникам общемашиностроительных нормативов времени: вспомогательного времени, времени обслуживания рабочего места, времени на отдых и самообслуживания;

- 3) определения нормы штучного времени (суммирование неперекрываемых времен);
- 4) установления подготовительно-заключительного времени;
- 5) определения нормы штучно-калькуляционного времени.

Расчет норм времени на основе изучения затрат рабочего времени наблюдением (*аналитически-экспериментальный метод*) выполняется при помощи фотографии рабочего дня и хронометража повторяющихся элементов работы в операции. В результате обработки полученных материалов устанавливается нормальная продолжительность отдельных элементов операции.

Норма времени на операцию по своей структуре делится на две основные части:

1. норму подготовительно-заключительного времени $T_{пз}$;
2. норму штучного времени $T_{шт}$.

В условиях массового и крупносерийного производства применяют штучную норму времени ($T_{шт}$), состав которой характеризуется формулой:

$$T_{шт} = T_{оп} + T_{обсл} + T_{отд.л}$$

Подготовительно-заключительное время — время, которое рабочий затрачивает на подготовку к выполнению заданной работы и действия, связанные с её окончанием: получение задания на работу; получение инструментов, приспособлений, технологической документации; ознакомление с работой, технологической документацией, чертежом; инструктаж о порядке выполнения работы; установка приспособления, инструмента; наладка оборудования на соответствующий режим работы; снятие приспособления и инструмента после выполнения задания; сдача приспособлений, инструмента и технологической документации. Особенностью подготовительно-заключительного времени является то, что его величина не зависит от объёма работы, выполняемой по заданию.

Таким образом, норма времени в массовом производстве будет состоять только из нормы штучного времени. В серийном (мелкосерийном, среднесерийном и крупносерийном) производстве подготовительно-заключительное время нормируют на партию деталей, а норма времени, необходимая для изготовления одной детали (мин), определяется по формуле. В серийном производстве учитывают подготовительно-заключительное время, применяют штучно-калькуляционную норму времени ($T_{шт.к}$), состав которой выражается формулой:

Расчет нормы штучно–калькуляционного времени по операциям.

$$t_{ум-к} = \frac{T_{нз}}{n} + t_{ум} \text{ МИН};$$

Где $t_{ум}$ – штучное время, мин,

n – число деталей в партии, шт,

$T_{нз}$ – подготовительно-заключительное время, мин.

Следовательно, для уменьшения подготовительно-заключительного времени, приходящегося на единицу продукции, и соответственно нормы времени необходимо изготавливать крупные партии.

Время обслуживания рабочего места $t_{обсл}$ — это время, которое рабочий затрачивает на поддержание рабочего места в состоянии, обеспечивающем производительную работу. Время обслуживания рабочего места подразделяется на время технического и организационного обслуживания.

Ко времени технического обслуживания относится время, используемое на уход за рабочим местом и входящим в его состав оборудованием. Это время необходимо для выполнения конкретной работы, т.е. время на уход за оборудованием и поддержанием в рабочем состоянии режущего инструмента (подналадка станка, смена затупившегося инструмента, правка шлифовальных кругов, уборка стружки в процессе выполнения работы).

Время организационного обслуживания — это время, затрачиваемое на поддержание рабочего места в рабочем состоянии в течение смены, т.е. не связанное с выполнением конкретной работы (смазка и протирка оборудования, осмотр и опробование оборудования, уборка станка и рабочего места в конце смены, раскладка и уборка инструмента).

Время перерывов на отдых и личные надобности $t_{отд.л}$ необходимо для устранения утомляемости человека при выполнении работы, а также на личные надобности рабочего. Оно определяется в зависимости от характера подачи инструмента (ручная или механическая), массы детали, доли машинно-ручного времени в оперативном времени и общей длительности оперативного времени

Задача1.

Определить норму штучного времени на нарезание метчиком резьбы М16-7Н в трёх сквозных отверстиях в детали толщиной $l = 30$ мм. Исходные данные. Деталь — направляющая; материал — сталь 40 с пределом прочности $\sigma_B = 700$ МПа. Станок вертикально-сверлильный 2Н125. Метчик машинный из стали Р6М5. Работа с охлаждением. Масса детали 2 кг. Установка и крепление детали на столе станка по упорам. Производство крупносерийное.

Практическая работа №2, 3

Обработка данных хронометража. Обработка данных ФРВ

Цель:

-изучить работу исполнителя, среднюю продолжительность затрат рабочего времени на каждую операцию по элементам.

Содержание: Студентам следует ответить на приведенные вопросы, выполнить предложенные задания.

Время выполнения бчасов

Оборудование: Бланк ТНУ-5, калькулятор.

Порядок выполнения

1. Определить среднеарифметическое время по каждому элементу и на всю операцию.
2. Определить оперативное время.
2. Определить коэффициент устойчивости по каждому хронометражному ряду.
3. Определить средний действительный коэффициент устойчивости всей операции.
4. Проверка достаточности количества наблюдений при заданном условном коэффициенте устойчивости.

Отчет-заполненная хронометражно - нормировочная карта (форма ТНУ-5), расчеты, пояснения.

Хронометраж – это изучение затрат рабочего времени путем наблюдения за отдельными, многократно повторяющимися элементами операции. С помощью хронометража устанавливают:

- нормы на отдельные операции;
- выявляют и изучают лучшие методы работы;
- изучают причины невыполнения установленных норм и уточняют их;
- распределяют работу между рабочими бригадами и определяют ее необходимый состав.

Объектом хронометража является производственная операция, выполняемая рабочим или группой рабочих на определенном рабочем месте. Чтобы получить наиболее достоверные данные, надо сделать больше наблюдений. Если при фотографии рабочего времени фиксируют все, что делает исполнитель, то при хронометраже устанавливают, как работает исполнитель.

При хронометражных наблюдениях составляется карта, в которой записываются элементы операций, замеры, продолжительность выполнения элементов, количество наблюдений. Подготовка к проведению хронометража включает в себя:

- выбор объекта наблюдения;

- изучение организации производства и труда;
- порядок обслуживания на выбранных рабочих местах;
- изучение нормируемой операции и расчленение ее на составные части;
- установление начальных и конечных фиксажных точек выполнения элементов трудовой операции;
- определение факторов, влияющих на продолжительность выполнения каждого из трудовых приемов, составляющих операцию;
- определение числа наблюдений.

Выбор объектов наблюдения зависит от цели проведения хронометража. Если цель – это установление норм времени, тогда в качестве объектов наблюдения, рекомендуются исполнители или бригады, результаты, деятельности которых находятся между средней производительностью труда передовых рабочих. Если цель- разработка нормативов, то объектами исследования должны быть типовые исполнители, обладающие квалификацией и выполняющие операцию в необходимом темпе. Если цель- изучение передового опыта, то объектом наблюдения должны быть исполнители, применяющие наиболее эффективные приемы и методы труда.

Обработка полученных результатов начинается с расчета продолжительности элементов операции. После проведения всех расчетов получают ряд значений, так называемый хронометражный ряд. Показатели характеризующие степень устойчивости хронометражного ряда, является коэффициент устойчивости. Он определяется по формуле:

$$K_y = \frac{T_{\max}}{T_{\min}}$$

где T_{\max} - максимальная продолжительность выполнения элемента операции по данному хронометражному ряду;

T_{\min} - минимальная продолжительность выполнения элемента операции по данному хронометражному ряду;

K_y - коэффициент устойчивости.

Полученный фактический коэффициент устойчивости по каждому элементу операции сравнивается с нормативным коэффициентом.

Устойчивым считается такой хронометражный ряд, в котором фактический коэффициент устойчивости не превышает рекомендованный нормативный. Если фактический коэффициент больше нормативного разрешается из хронометражного ряда исключить одно из значений (максимальное или минимальное), которое при наблюдении не повторялось более одного раза. После этого вновь определяется фактический коэффициент устойчивости и сравнивается с нормативным. По хронометражному ряду признанному устойчивым определяется среднеарифметическая продолжительность выполнения элемента операции.

Хронометражный ряд вносится в таблицу:

Элемент операции	Хронометражный ряд											Сумма продолжительности замеров	Средняя величина замера	Коэффициент устойчивости	
	Время замеров													К _у факт.	К _у норм.
	11	22	33	44	55	66	77	88	99	10	111				

Продолжительность замеров рассчитывается:

$\Sigma T =$ сумма времени замеров с 1 по 11 элементам операции.

Средняя величина замеров определяется по формуле:

$$T_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T}{n},$$

Где n- количество замеров.

Анализ результатов наблюдения выявляет возможные устранения отдельных, не вызванных необходимостью элементов операции; замену элементов операции более рациональными по времени; установления возможности перекрытия во времени отдельных элементов операции ручной работы оборудования. После анализа составляется дефектная ведомость:

Дефектные замеры		
№ замера	Продолжительность замера	Причины отклонений

Заполнить таблицу хронометражного ряда по исходным данным таблицы.

Исходные данные:

Таблица

Элемент операции	Хронометражный ряд											Коэффициент устойчивости нормативный
	Время замеров, сек											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Обработка детали	50	29	33	26	19	25	23	28	34	27	102	

1. Рассчитать сумму продолжительности замеров в секундах.
2. Рассчитать среднюю величину замеров.
3. Рассчитать коэффициент устойчивости хронометражного ряда (фактический).
4. Заполнить таблицу дефектных замеров
5. Сделать вывод о проделанной работе.

Вопросы

1. Дать определение хронометража.
2. Цели использования хронометража?
3. Какой хронометражный ряд считается устойчивым?
4. От каких целей зависит выбор объектов наблюдения?
5. Какие пункты включает подготовка к проведению хронометража?

Фотография рабочего времени (ФРВ)– это вид наблюдений, при помощи которого изучают и анализируют затраты времени одним рабочим или группой, связанные с выполнением того или иного процесса на протяжении всего рабочего дня (смены) или его части, независимо от того, на что затрачено это время. ФРВ не раскрывает технологию и методы осуществления процесса, а лишь фиксирует его протекание. Применяются как метод непосредственных замеров, так и метод моментных наблюдений. Основной прибор - часы с секундной стрелкой или с секундомером. Используются цифровая, индексная, графическая записи результатов наблюдения.

Назначение фотографии рабочего времени состоит в выявлении недостатков в организации труда и производства, вызывающих потери или нерациональное использование рабочего времени, проектировании более рационального распределения времени рабочей смены по категориям затрат времени, в определении фактической выработки продукции, темпа ее выпуска и равномерности работы в течение смены. При обработке данных фотографии рабочего дня (ФРД) классифицируются и анализируются все элементы затрат рабочего времени.

В процессе наблюдения при фотографии рабочего дня фиксируются все действия рабочего по текущему времени. Для определения продолжительности каждого действия при обработке данных необходимо из последующего замера времени вычитать предыдущий. Затем составляются сводка одноименных затрат (в соответствии с индексами), фактический и нормальный балансы времени. Для облегчения обработки результатов наблюдений используются условные обозначения-индексы.

На основе данных многократных ФРД и их обработки устанавливаются необходимые нормальные соотношения между подготовительно-заключительным временем (α), временем обслуживания рабочего места (β), временем на отдых и самообслуживание рабочего (γ) и временем оперативной работы (ton).

При анализе данных фотографии рабочего дня делается ряд необходимых выводов, в том числе:

- о степени возможного уплотнения рабочего дня, для чего исчисляется соответствующий показатель $K_{уп}$

$$K_{уп} = \frac{T_{наб} - (T_{пз}^{нор} + T_{оп}^{нор} + T_{ом}^{нор} + T_{отд}^{нор})}{T_{наб}} \times 100, \%$$

где $T_{пз}^{нор}$, $T_{оп}^{нор}$, $T_{обс}^{нор}$, $T_{отд}^{нор}$ – означают соответственно нормальные продолжительности времени подготовительно-заключительного, оперативного, обслуживания и отдыха, определенные количеством выработанной продукции за время наблюдения $T_{наб}$,

- о возможном повышении производительности труда, для чего исчисляется соответствующий показатель ($K_{пр}$)

$$K_{пр} = \frac{K_{уп}}{100 - K_{уп}} \times 100, \%$$

где $K_{уп}$ – коэффициент возможного уплотнения рабочего дня;

-о возможности повышения производительности труда за счет уплотнения оперативного времени, для чего вычисляется соответствующий показатель ($K_{пр}^*$) по формуле

$$K_{пр}^* = \frac{T_{оп}^{нор} - T_{оп}^{фак}}{T_{оп}^{фак}} \times 100, \%$$

где $K_{пр}^*$ – процент возможного повышения производительности труда;

$T_{оп}^{фак}$ – время оперативной работы по фактическим данным ФРД;

$T_{оп}^{нор}$ – время оперативной работы по нормам;

-о степени занятости рабочего основной (оперативной) работой путем вычисления процента оперативного времени ($K_{оп}$):

$$K_{оп} = \frac{T_{оп}}{T} \times 100, \%$$

где $K_{оп}$ – процент оперативного времени;

$T_{оп}$ – время оперативной работы по данным ФРД в мин;

T – длительность смены в мин.

- о нормативах времени обслуживания рабочего места $T_{ом}$ и подготовительно-заключительного времени $T_{пз}$; для этого исчисляются коэффициенты (или %) времени обслуживания рабочего места и подготовительно-заключительного времени по данным нормального баланса времени рабочего дня от оперативного времени.

При проведении **хронометражных замеров** устанавливается норма оперативного времени на операцию. При обработке хронометражных рядов и вычислений нормальной продолжительности элемента операции пользуются несколькими статистическими параметрами, из которых наиболее распространенным является средняя арифметическая величина.

Предварительно каждый хронометражный ряд проверяется на устойчивость по коэффициенту устойчивости и на достаточность количества замеров.

Коэффициент устойчивости определяется как отношение максимального времени в ряду к минимальному (т. е. $K_{уст} = t_{max} / t_{min}$).

После проверки коэффициентов устойчивости определяется средняя арифметическая величина X

$$X = \frac{\sum_{i=1}^m t_i}{m},$$

где t_i – продолжительность отдельных элементов операции в хронометражном ряду;

m – количество замеров.

Практическая работа №4

Внедрение оптимальных норм труда в конкретных ситуациях

Цель:

-приобретение навыков анализа и разработки норм труда

Содержание: Студентам следует ответить на приведенные вопросы, выполнить предложенные задания.

Время выполнения бчасов

Порядок выполнения

Нормирование труда – это вид деятельности по управлению производством, задачей которого является установление необходимых затрат и результатов труда, необходимых соотношений между численностью работников различных групп и количеством единиц оборудования, а также правил, регулирующих трудовую деятельность.

Обоснование нормы предполагает всесторонний учет факторов, влияющих на ее величину в определенных организационно-технических условиях.

Техническое обоснование - предполагает, что норма должна устанавливаться с учетом технических характеристик имеющегося оборудования и инструмента, применяемой технологии, рациональной организации и обслуживания рабочих мест.

Социальное обоснование предполагает обеспечение содержательности труда, повышение интереса к работе.

Психофизиологическое обоснование предполагает выбор варианта работы с учетом уменьшения влияния на организм человека неблагоприятных факторов и введения рациональных режимов труда и отдыха.

Экономическое обоснование дает возможность выбрать эффективный вариант работы с учетом производительности оборудования, норм расходования сырья и материалов, загрузки работников в течение смены.

Таким образом, необходимо техническое, психофизиологическое, социальное и экономическое обоснование норм труда.

Для разработки и совершенствования производственных норм используются следующие методы нормативных наблюдений: техноучёт, фотоучёт, фотография рабочего дня (ФРД), хронометраж и т.д.

Нормирование труда характеризуются такими показателями, как норма выработки, норма затрат труда, норма обслуживания

Норма выработки – установленный объём работ, который работники или группа работников соответствующей квалификации должны выполнить в единицу рабочего времени в определённых организационно-технических условиях.

Норма затрат труда – это затраты рабочего времени, установленные для выполнения единицы работы соответствующего количества работников определённой квалификации в определённых организационно-технических условиях.

Норма обслуживания – это количество производственных объектов (оборудования, рабочих мест и т.д.), которые работник или группа работников соответствующей квалификации должны обслужить в единицу времени при определённых организационно-технических условиях.

Балансы рабочего времени разрабатываются, как по предприятию в целом, так и по его структурным подразделениям в расчёте на год и с распределением по месяцам. В балансе рабочего времени рассчитываются следующие фонды времени:

1. **Календарный** – (число календарных дней в периоде)
2. **Номинальный** – (максимальное число рабочих дней, которое может быть использовано в периоде; определяется как разность между календарным фондом и выходными и праздничными днями).
3. **Плановый, действительный** (эффективное время пребывания работника на предприятии; определяется путём вычитания из номинального фонда разрешённых законом неявок на работу, т.е. очередных отпусков, неявок по болезни, времени выполнения государственных обязанностей и т.д.).

В целях разработки норм труда необходимы организация и проведение следующих мероприятий: подготовительные и организационно-методические работы, изучение затрат рабочего времени на рабочих местах, обработка собранных материалов, проверка нормативных материалов в производственных условиях, подготовка окончательной редакции нормативных материалов.

Задача №1

Цех сварочного производства завода металлических конструкций выполняет задание по изготовлению сквозных центрально-сжатых колонн для строительства промышленных предприятий. Эффективный фонд времени загрузки оборудования цеха: $F_{до} = 3680$ (ч.). Годовой фонд времени одного рабочего: $F_{др} = 1760$ (ч.). Штучная норма времени на выполнение операции по обработке изделия: $T_{шт.} = 6,1$ мин. На основании приведенных расчетных

данных определить количество основных рабочих для выполнения годовой программы выпуска продукции.

Задача №2

Производственная трудоемкость работ на год составит 2100 тыс. нормо-ч., плановый фонд рабочего времени на одного рабочего в год -1879 часов. Плановое выполнение норм выработки 110 %. Определить численность производственных рабочих - сдельщиков.

Задача №3

Число обслуживаемых станков составляет 120, норма обслуживания -8 станков, число смен - 2, номинальный фонд рабочего времени на одного рабочего в год 262 дня, реальные - 232 дня. Определить необходимую списочную численность обслуживаемых рабочих.

Задача №4

Определите численность рабочих-сдельщиков на основе приведенных данных. Технологическая трудоемкость производственной программы составляет по плану 3560 тыс. т/час. Реальный фонд рабочего времени в плановом периоде - 225 дней. Реальная продолжительность рабочего дня - 7,78 ч. Планируемый коэффициент выполнения норм - 1,2.

Задача 5.

Определить среднесписочную численность работников организации за квартал, если среднесписочная численность работников в январе 320 человек, в феврале 340 человек, в марте 310 человек

Задача 6.

Определить явочную и списочную численность рабочих, если известно. Что количество оборудования 28 единиц, норма обслуживания 2 единицы оборудования, количество смен 2. Количество дней не выхода на работу составляет 26, количество рабочих дней 226.

Задача 7.

Определить явочную и списочную численность рабочих, если выпуск продукции составляет 168000 единиц, норма выработки 28 единиц, коэффициент выполнения норм 1,1. Число рабочих дней в году 225. Количество смен 2, продолжительность смены 8 часов. Процент плановых невыходов 11.5%

Задача 8

В отчетном году среднесписочная численность работник производственной отопительной котельной составила 264 человека. В течении года уволено 9 человек, в т.ч. за прогулы и по собственному желанию 8 человек. Вновь принято на работу 14 человек. Определить коэффициенты:- оборота по приему;- оборота по увольнению и текучести.

Практическая работа №5

Организация и нормирование труда различных групп работников предприятия

Цель:

- приобрести навыки анализа организации и нормирования труда различных групп работников
- научиться применять рациональные приемы организации рабочих мест электромонтеров на промышленном предприятии и составлять планы размещения оборудования.

Содержание: Студентам следует ответить на приведенные вопросы, выполнить предложенные задания.

Время выполнения 4 часа

Порядок выполнения

Штатные нормативы(расписание) — нормативный документ, в котором вместо конкретного количества должностей, разрешенных к установлению, предусмотрены нормативы численности.

Нормирование труда рабочих-повременщиков может осуществляться путем разработки нормированных заданий, которые предусматривают состав и последовательность выполнения работ, а также их объем. При этом объем работы может быть выражен в трудовых (нормо-часах) или натуральных (штуки, тонны и т.д.) показателях.

Нормированное задание — это установленный объем работы, который работник или группа работников (в частности, бригада) обязаны выполнять за рабочую смену, рабочий месяц (соответственно — сменное и месячное нормированное задание) или в иную единицу рабочего времени на повременно оплачиваемых работах.

Нормированные задания разнообразны, однако принципы их определения одинаковы. Они разрабатываются на основе действующих норм затрат труда и могут содержать индивидуальные и коллективные затраты труда, устанавливаемые с учетом заданий по повышению производительности труда и экономии материальных ресурсов. Эти задания устанавливаются исходя из имеющихся на каждом рабочем месте возможностей. Поэтому нормированные задания в отличие от норм затрат труда могут устанавливаться только для конкретного рабочего места и с учетом только ему присущих особенностей и возможностей мобилизации внутрипроизводственных резервов повышения эффективности труда.

Применение нормированных заданий в сочетании с системой стимулирования труда за результаты их выполнения могут выступать в качестве основы улучшения организации и учета труда, эффективности производства. Задания могут составляться на квартал, месяц, неделю, сутки и смену. Выдаются задания перед началом выполнения работ. Контроль за выполнением нормированных заданий осуществляется путем учета объема и качества выполненных работ, фактически отработанного времени.

Нормированные задания по возможности следует выдавать также при совмещении профессий (должностей), а также при совместительстве.

При нормировании труда рабочих-сдельщиков используются сдельные расценки — размер оплаты за выработку единицы продукции (изделия) или за выполнение определенной операции при сдельной оплате труда.

Сдельная расценка определяется путем деления часовой (дневной) тарифной ставки, соответствующей разряду выполняемой работы, на часовую (дневную) норму выработки. Кроме того, сдельная расценка может быть определена также путем умножения часовой или дневной тарифной ставки, соответствующей разряду выполняемой работы, на установленную норму времени в часах или днях.

При коллективной сдельной оплате труда применяются как индивидуальные (пооперационные), так и коллективные расценки. Индивидуальные расценки рассчитываются в том же порядке, что и сдельные расценки при индивидуальной оплате. Коллективные сдельные расценки определяются путем деления общей суммы тарифных ставок всех членов бригады на норму выработки продукции.

Задача 1.

Определить норму выработки 2 каменщиков за 5 смен при выполнении кирпичной кладки со средним архитектурным оформлением под расшивку толщиной в два кирпича. Норма затрат труда равна 3.7 чел-час/м³

Решение.

$$N_{\text{выр}} = C \times T_{\text{см}} \times K_{\text{ч}} / N_{\text{зт}} (\text{вр}),$$

$$N_{\text{выр}} = 5 \times 8 \times 2 / 3.7 = 22, 16 \text{ м}^3,$$

где C – число рабочих смен; $T_{\text{см}}$ – продолжительность рабочей смены (8час); $K_{\text{ч}}$ – численность рабочих, чел.; $N_{\text{зт}} (\text{вр})$ – норма труда (времени).

Задача 2.

Какой объем штукатурки должна выполнить по норме бригада из 5 человек за два дня при норме времени = 2чел-ч/м²?

Решение. $N_{\text{вр}} = T/O, O = T/N_{\text{вр}} = (8 \times 5 \times 2)/2 = 40 \text{ м}^2.$

Задача 3.

Сколько времени потребуется бригаде штукатуров из 3-х человек для штукатурки 50м² стен по норме, если норма времени = 2чел-ч/м²?

Решение. . Нвр = Т/О, Т = Нвр x О = 100 чел-ч., t = 100/8x3 = 4.17 дн.

Задача 4

Определить норму выработки башенного крана грузоподъемностью до 3-х т за одну смену при подаче бетона бункером вместимостью 0.75м³. В соответствии с ЕниР –87 имеем: норма времени использования машины – 0.1 маш-ч/м³.

Решение. Нвыр м = 8 x 0.11 м³/смену.

Практическая работа №6

Разработка и проектирование организационной структуры управления промышленной организации

Цель:

- изучить существующие организационные структуры управления
- приобрести навыки анализа организационных структур,
- умение составлять самостоятельно схемы оргструктур.
- изучить методы проектирования и развить навыки проектирования ОСУ предприятия

Содержание: Студентам следует ответить на приведенные вопросы, выполнить предложенные задания.

Время выполнения 2 часа

Порядок выполнения

Задание 1.

На рисунках 2.8—2.9 изображены организационные структуры управления предприятиями торговли, общественного питания и других отраслей. Определить типы оргструктур, охарактеризовать и оценить их.

1.1. Продовольственный магазин “Российский” индивидуального предпринимателя В.Ю. Бочкарева. Общая площадь магазина — 210 кв. м, торговая площадь — 105 кв. м. Численность работников — 26 человек.



Рисунок 2.8 — Организационная структура управления продовольственным магазином “Российский”

1.2. ООО “Плутон”. Осуществляет розничную торговлю, имеет 2 магазина. Общая численность работников — 33 человека.

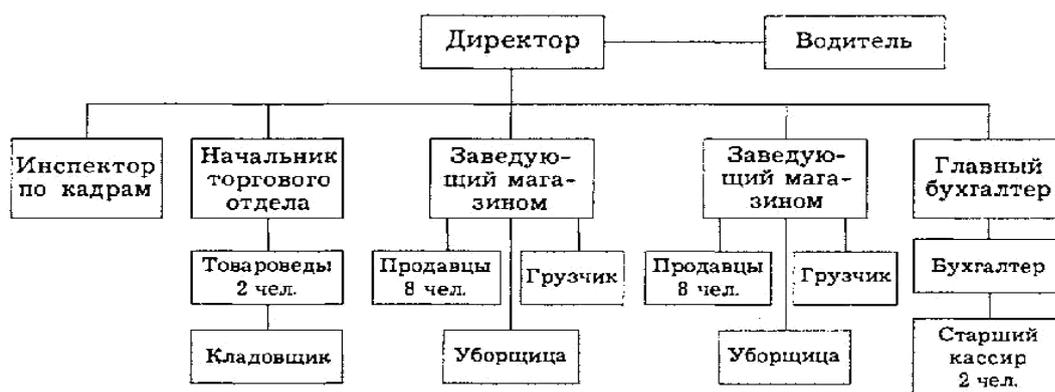


Рисунок 2.9 — Организационная структура управления ООО “Плутон”

Задание 2. На рисунках 2.15 и 2.16 представлено два варианта организационной структуры управления предприятием торговли, дирекция которого находится в городе Екатеринбурге.

Определить типы данных оргструктур. Сравнить и оценить приведенные организационные структуры, указать их преимущества и недостатки.

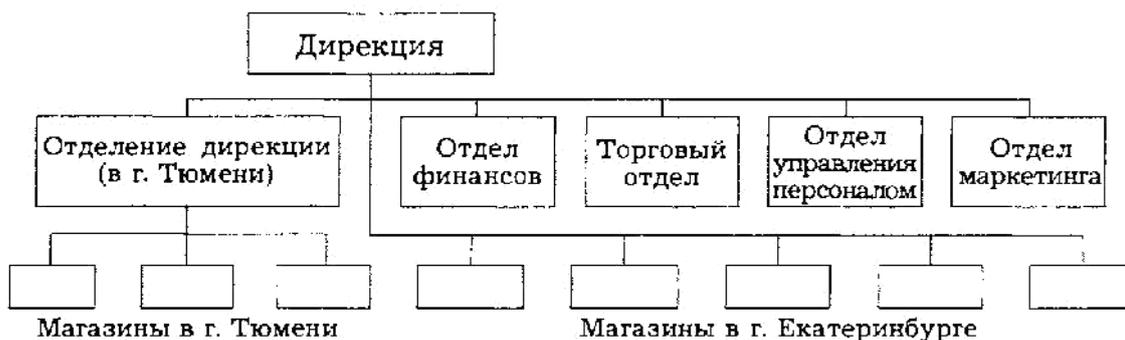


Рисунок 2.15 — Организационная структура управления предприятием (вариант 1)



Рисунок 2.16 — Организационная структура управления предприятием (вариант 2)

Задание 3. Охарактеризовать приведенные на рисунках 2.17 и 2.18 организационные структуры управления двух видов: централизованную и децентрализованную, сравнить их. Указать преимущества и недостатки, целесообразность применения каждой из них.

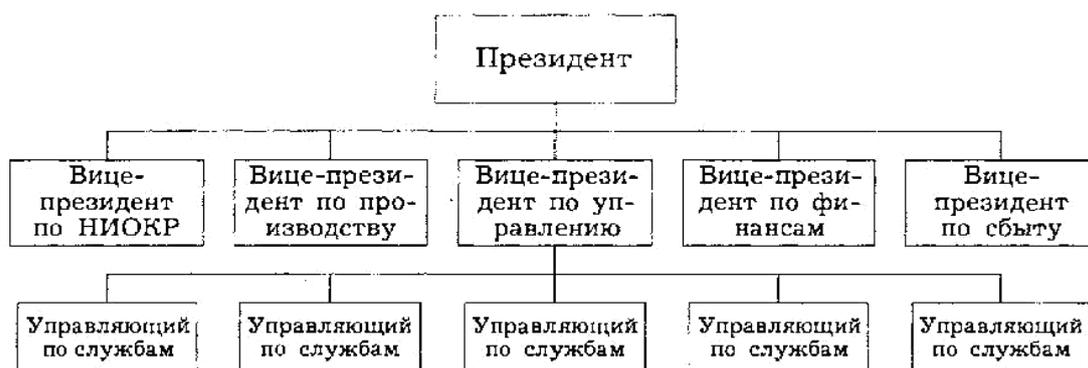


Рис. 2.17 — Централизованная оргструктура управления организацией



Рис. 2.18 — Децентрализованная оргструктура управления организацией

Задание 4. Изобразить организационную структуру управления предприятием, которое осуществляет в областном центре розничную торговлю (10 магазинов), имеет кафе и цех по производству овощных салатов, а также имеет три магазина в районном центре.

Задание 5. Изобразить комбинированную организационную структуру управления предприятием, основными видами деятельности которого являются торговля и производство швейных изделий.

Задание 6. Изобразить организационную структуру среднего по размерам предприятия, осуществляющего оптовую торговлю товарами культурно-бытового назначения.

Практическая работа №7

Нормирование вспомогательного времени для отдельных видов работ

Цель:

-освоить методики расчета вспомогательного времени и его нормирования по отдельным видам работ

Содержание: Студентам следует ответить на приведенные вопросы, выполнить предложенные задания.

Время выполнения 2 часа

Порядок выполнения

Вспомогательное время — это время, затрачиваемое рабочим на действия, обеспечивающие выполнение основной работы. Оно повторяется с определенным объемом работ. Вспомогательными являются также затраты времени на передвижения рабочего, необходимые для выполнения операций и другие аналогичные работы.

Вспомогательное время — время, затрачиваемое на различные приёмы, обеспечивающие выполнение основной работы и повторяющиеся либо с каждым предметом труда, либо в определённой последовательности через некоторое число их. Вспомогательное время складывается: из времени на установку и снятие обрабатываемой заготовки $t_{в.уст}$; из времени, связанного с переходом $t_{в.пер}$; из времени на измерение заготовки $t_{в.изм}$.

В комплекс приёмов, связанных с установкой и снятием заготовки, включается время на установку, выверку, закрепление, раскрепление и снятие её. В этот комплекс обычно включается приём “Пустить и остановить станок”. Факторами, определяющими продолжительность комплекса приёмов, связанного с установкой и снятием заготовки, приняты: вес и габаритные размеры заготовки; наличие и степень сложности выверки; характер базовых поверхностей заготовки (обработанная или необработанная); способ базирования и закрепления, количество зажимов. Вспомогательное время, связанное с переходом, включает в себя время: на приёмы управления станком (включение, переключение подач, пуск и остановка станка в процессе выполнения операции, переключение чисел оборотов); на перемещение частей станка (подвод и отвод инструмента, установка его на размер); на измерение (взятие пробных стружек или снятие детали для измерения в процессе обработки на плоскошлифовальных станках); на смену инструмента в процессе выполнения операции.

Вспомогательное время на измерение заготовки — время, необходимое на

контрольные промеры заготовки после её обработки. Оно определяется в зависимости от периодичности контроля, вида измерительного инструмента, а также от веса и размеров заготовки. При анализе вспомогательного времени выделяется неперекрываемое и перекрываемое время. Неперекрываемое вспомогательное время — время выполнения вспомогательных работ при остановленном оборудовании. Перекрываемое вспомогательное время — время выполнения вспомогательных работ в период работы оборудования, т.е. время, которое перекрывается основным временем. В норму времени включается только неперекрываемое вспомогательное время. К перекрываемому вспомогательному времени следует отнести, например, - 8 - - 8 - время на установку и снятие заготовки при работе на многопозиционных агрегатных станках, токарных, фрезерных полуавтоматах и автоматах, где установка заготовок выполняется без остановки станка. Измерение заготовки очень часто также может осуществляться в то время, когда производится обработка следующей заготовки. Сумма основного и вспомогательного (неперекрываемого) времени $t_0 + t_{в.нп}$ называется оперативным временем $t_{оп}$.

Задача1

Определить баланс рабочего времени и затраты времени на вспомогательную работу за одну смену при выполнении кирпичной кладки двумя каменщиками, если:

Время оперативной работы ($T_{оп}$) – 360 мин.;

Время основной работы (T_0) = 90% от оперативной работы;

Подготовительно-заключительное время ($T_{пз}$) = 3% основного времени;

Время простоя по организационно-техническим условиям составило 32 мин.;

Время на отдых и личные нужды 18% от основной работы;

Время технологических перерывов ($T_{тп}$) – 20 мин.

Решение: 1) $T_{вс} = T_{оп} - T_0$; $T_0 = 360 \times 0,9 = 324$ мин.

$T_{вс} = 360 - 324 = 36$ мин.

2) $B = T_0 + T_{вс} + T_{пз} + T_{отл} + T_{тп}$;

$T_{пз} = 324 \times 0,03 = 9,72$ мин.

$T_{отл} = 324 \times 0,18 = 58,32$ мин.

$B = 324 + 36 + 9,72 + 58,32 + 20 = 448$ мин.

Задача2

Определить время ненормированных затрат и время оперативной работы за две смены бригады штукатуров, состоящих из трех человек, если:

Нормативный баланс (B_n) = 960 мин.;

Время основной работы (T_o) = 690 мин.;

Время вспомогательной работы ($T_{вс}$) (установка лесов) = 5% от основной работы;

Подготовительно-заключительное время ($T_{пз}$) = 3,5 % от T_o ;

Время на отдых и личные нужды составило 10% от T_o ;

Время технологических перерывов ($T_{тп}$) – 30 мин.

Решение: $T_{нз} = B_n - T_{пз}$; 1) $T_{оп} = T_o + T_{вс} = 690 + 34,5 = 724,5$ минут;

$T_{пз} = T_o + T_{вс} + T_{отл} + T_{тп}$; $T_{пз} = 690 \times 0,035 = 24,15$ мин.

$T_{вс} = 690 \times 0,05 = 34,5$ мин.; $T_{отл} = 690 \times 0,10 = 69$ мин.

$T_{нз} = 690 + 34,5 + 69 + 30 + 24,15 = 847,65$ минут;

2) $T_{нз} = 960 - 847,65 = 112,35$ мин. ($112,35 / 60 = 1,9$ часа).

Задача3

Определить баланс рабочего времени и затраты времени на вспомогательную работу за одну смену при выполнении кирпичной кладки тремя каменщиками, если:

Время оперативной работы ($T_{оп}$) – 380 мин.;

Время основной работы (T_o) = 92% от оперативной работы;

Подготовительно-заключительное время ($T_{пз}$) = 4% основного времени;

Время простоя по организационно-техническим условиям составило 5,2 мин.;

Время на отдых и личные нужды 16% от основной работы;

Время технологических перерывов ($T_{тп}$) – 25 мин.

Задача4

Определить время нормированных затрат за две смены бригады штукатуров, состоящих из двух человек, если:

Нормативный баланс (B_n) = 960 мин.;

Время работ не по заданию составило - 130 мин.;

Непредвиденные работы – 56% от работ не по заданию;

Лишние работы - 65 мин.;

Перерывы на отдых и личные нужды 130 мин.;

Простои по организационно-техническим причинам – 40% от непредвиденных работ.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка

МДК 3.3. Организационная структура промышленной организации и нормирование труда

Тема 3.3 Система норм и нормативов труда

Практическая работа №1 -6часов

Тема 3.4 Затраты рабочего времени и методы их изучения

Практическая работа №2,3 -6часов

Тема 3.5 Оптимизация трудовых процессов и норм труда

Практическая работа №4 -6часов

Тема 3.6 Технологические и функциональные особенности организации труда

Практическая работа №5 -4часа

Тема 3.7 Система управления трудовыми процессами и отношениями

Практическая работа №6 -2часа

Практическая работа №7 -2часа

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО
«Тульский государственный университет»
Технический колледж имени С.И. Мосина

Методические указания
по выполнению практических работ

МДК 5.3 Технология производства изделий систем вооружения с применением систем автоматизированного проектирования и программирования.

специальности
15.02.04 Специальные машины и устройства

Тула, 2022

УТВЕРЖДЕНЫ

Цикловой комиссией машиностроения

Протокол от «14» окт 20 22 г. № 7

Председатель цикловой комиссии Вал

Т.В. Валуева

Составители: Валуева Т.В., Веселова А.В.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В результате выполнения практических работ по МДК 5.3 Технология производства изделий систем вооружения с применением систем автоматизированного проектирования и программирования для специальности 15.02.04 Специальные машины и устройства обучающийся должен:

иметь практический опыт:

- исполнения прикладных программ для разработки технической документации.

уметь:

- использовать программное обеспечение отрасли для выполнения технической документации

знать:

- виды технической документации;
- программное обеспечение отрасли.

Выполнение практических работ направлено на формирование общих и профессиональных компетенций.

ПК 5.3	Разрабатывать технологию производства изделий систем вооружения с применением систем автоматизированного проектирования и программирования
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 11.	Применять проектный подход в профессиональной деятельности.

Тема 1.1 Основы 2D моделирования

Практическая работа №1

Создание 2D контуров

Тема работы:

Создание 2D контуров

Цель работы:

уметь: строить 2D контуры
знать правила построения 2D контуров

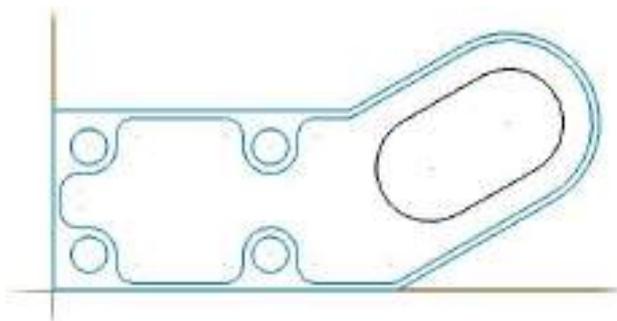
Количество часов:

4 часа.

I. Теоретическая часть

Создание линий и дуг

Линии и дуги являются стандартными элементами геометрии при создании 2D деталей.



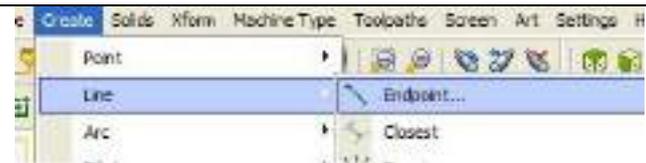
Создание вертикальных линий

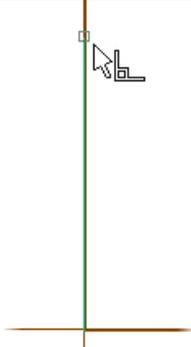
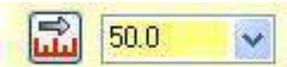
Нажмите [F9], чтобы отобразить в графическом окне оси XY координатной системы.

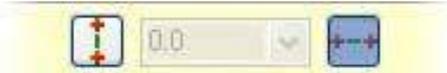
Отображение нулевой точки и направления координатных осей поможет вам лучше ориентироваться в 2D пространстве.

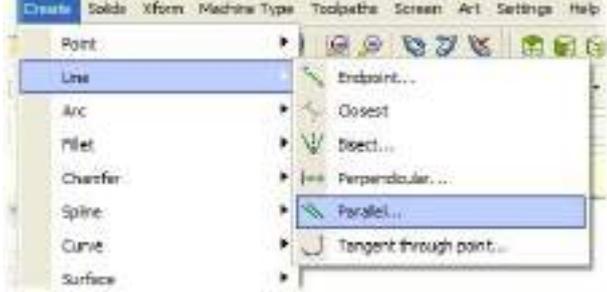
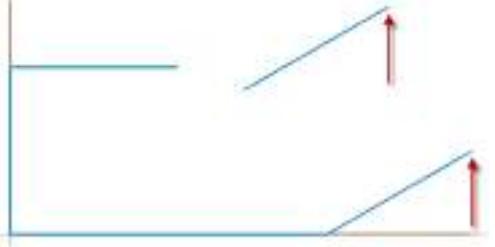
Выберите в меню Mastercam **Create (Создать), Line (Линия), Endpoint (по конечным точкам)**.

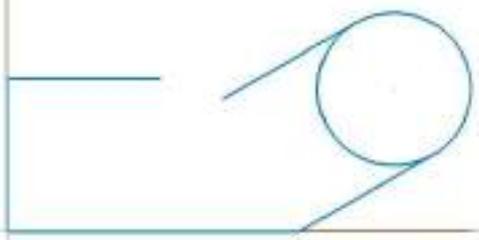
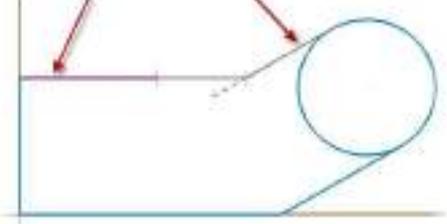
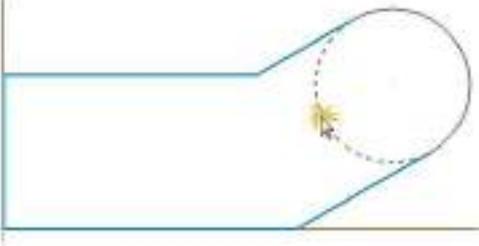
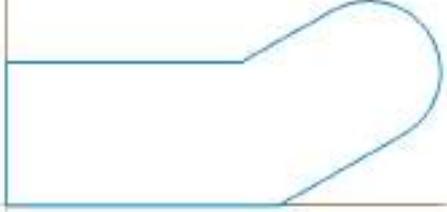
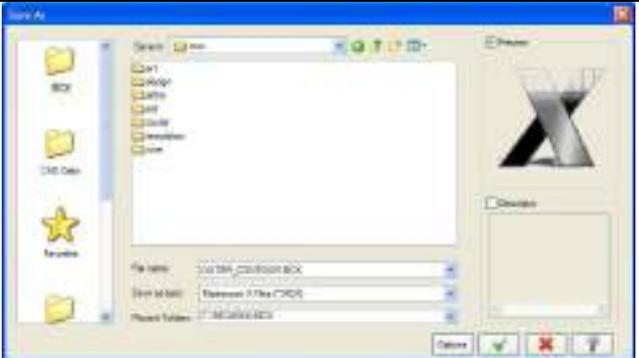
В Mastercam появится линейка функции и запрос **select the first endpoint** (укажите первую конечную точку).

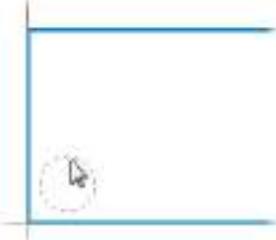


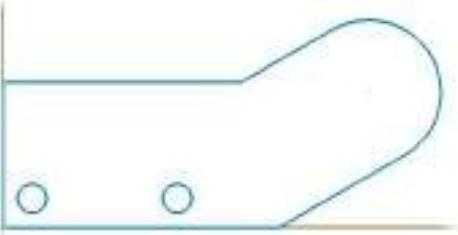
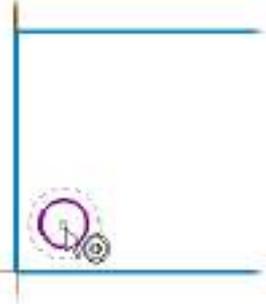
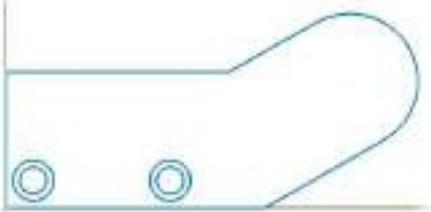
<p>В качестве первой конечной точки выберите точку начала координат, переместив курсор в центр окна. Курсор изменится на стрелку и значок рядом с ней. Значок означает, что вы находитесь рядом с нулевой точкой системы координат.</p>	
<p>Кликните на нулевую точку и перемещайте курсор вертикально вдоль оси Y. Значок визуальной подсказки изменится. Нажмите левую кнопку мыши и подтвердите создание вертикальной линии. Щёлкните в любом месте вдоль оси Y, задав временную длину линии. Цвет линии изменится на синий. Это значит, что элемент находится в процессе создания и может быть изменён.</p>	
<p>Live entities (живые элементы) могут быть изменены до выхода из функции. Затем вы сможете создавать другой элемент в данной функции или выйти из функции, нажав зелёную галочку (Ок). После этого элементы будут созданы. На линейке функции, в окне задания длины линии, введите величину 50. Появится вертикальная линия длиной 50 мм.</p>	
<p>На линейке функции нажмите кнопку Apply (Применить). Линия создана, при этом вы остались в функции и можете создавать следующие линии. </p>	
<p>Нажмите правую кнопку мыши в графическом окне и выберите в меню Fit (в размер окна). Вся созданная геометрия отобразится в графическом окне.</p>	
<p style="text-align: center;">Создание горизонтальных линий</p>	

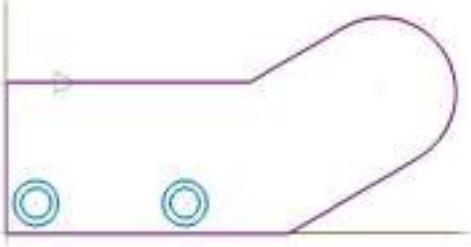
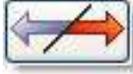
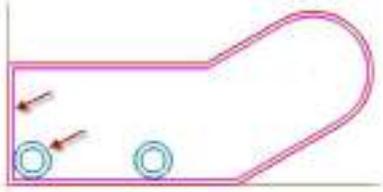
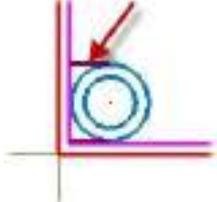
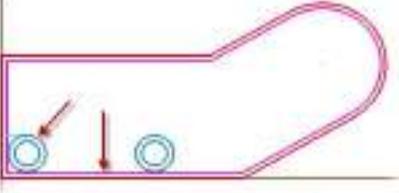
<p>Нажмите кнопку Length (Длина) на линейке функции создания линии по конечным точкам. Кнопка фиксирует введённое вами значение. Когда значение зафиксировано, поле подсвечивается красным.</p>	
<p>Нажмите кнопку Horizontal (Горизонталь). Кнопка отображается нажатой. Это значит, что будет создана горизонтальная линия.</p>	
<p>Переместите курсор к верхней конечной точке первой линии. Автокурсор подсвечивает линию и появляется визуальная подсказка выбора конечной точки. Кликните на конечную точку. Перемещайте курсор влево или вправо и вы увидите два возможных направления.</p>	
<p>Кликните справа от первой линии. Заметьте, что новая линия пока не создана, и вы можете её изменить. На линейке функции нажмите кнопку Apply (Применить). Нажмите кнопку Length (Длина) снова и отмените фиксированную длину линии. После этого вы сможете создать линию другой длины. Выберите первую конечную точку вертикальной линии и перемещайте курсор вправо по оси X. Вы создаёте дополнительную горизонтальную линию, т.к. кнопка Horizontal (Горизонталь) остаётся нажатой.</p>	
<p>Кликните в любом месте, установив временную длину линии. На линейке функции введите значение длины 95 мм. На линейке функции нажмите кнопку Apply (Применить). Нажмите правой кнопкой в графическом окне и выберите Fit (В размер окна).</p>	
<p style="text-align: center;">Создание линий под углом и окружностей</p>	

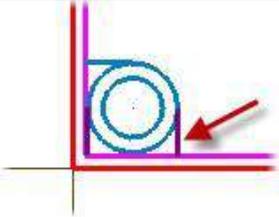
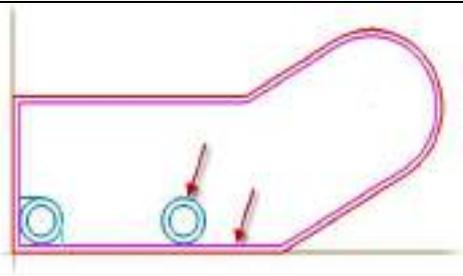
<p>Отмените выбор Horizontal (Горизонталь). Следующую линию рисуем под углом. Нажмите на клавиатуре несколько раз [Page Down], уменьшив отображение элементов на экране. Это даст вам пространство для создания линии.</p>	
<p>Кликните на правую конечную точку линии длиной 95 мм, и затем перемещайте курсор вверх вправо. Кликните ещё раз, создав временную линию. Введите 50 мм в окошке длины линии и значение 30 в окошке задания угла. На линейке функции нажмите кнопку Apply (Применить).</p>	
<p>Нажмите ОК (зелёную галочку) и выйдите из функции.</p>	
<p>Выберем в меню Create, Line, Parallel (Создать, Линия, Параллельная) чтобы создать линию, параллельную линии под углом. Появится линейка функции Line Parallel (Линия, Параллельная). Выберите наклонную линию и затем кликните на пространство сверху от линии. Mastercam создаст временную параллельную линию. Введите 50 мм (расстояние от исходной линии) и выйдите из функции, нажав ОК.</p>	
<p>Чтобы создать дугу по конечным точкам, выберите функцию Create, Arc, Circle Edge Point (Создание окружности по крайней точке).</p>	
<p>Нажмите кнопку Two Point (две точки) на линейке функции.</p>	

<p>Выберите верхние конечные точки двух наклонных линий.</p>	
<p>Нажмите ОК и выйдите из функции.</p>	
<p>Обрезка контура</p>	
<p>Выберите функцию Edit, Trim/Break, Trim/Break/Extend (Редактировать, Обрезать\разбить, Обрезать\Разбить\Продлить).</p>	
<p>Нажмите кнопку Trim 2 Entity (Обрезать оба элемента) на линейке функции. Функция найдёт ближайшее пересечение и обрежет/продлит оба элемента.</p>	
<p>Чтобы обрезать окружность между наклонными линиями, нажмите на линейке функции кнопку Divide/Delete (Разделить/Удалить). Данная функция делит элемент между ближайшими точками пересечения. Выберите левую сторону окружности.</p>	
<p>Нажмите ОК и выйдите из функции.</p>	
<p>Выберите File, Save (Файл, Сохранить) и сохраните созданную вами геометрию, появится следующее диалоговое окно. Введите имя OUTER_CONTOUR.MCX в поле File Name (Имя файла). Нажмите ОК и сохраните файл.</p>	
<p>Создание отверстий</p>	
<p>Откройте файл OUTER_CONTOUR.MCX, сопровождающий данную</p>	

<p>программу, или продолжайте использовать файл MCX. Кликните на поле рядом с надписью Level (Слой) на линейке статуса в нижней части графического окна и введите новый слой 2. Все новые элементы разместятся на Слое 2.</p> <p>Чтобы нарисовать отверстия выберите функцию в меню Mastercam Create, Arc, Circle Center Point (Создать, Дуга, Окружность по центральной точке).</p>	
<p>Нажмите на клавиатуре [Spacebar] (Пробел) и перейдите в режим FastPoint (Быстрая точка). Появится белое поле на линейке функции Автокурсор.</p> <p>Область позволяет ввести координаты точек с или без буквенных обозначений осей координатной системы (X, Y, Z).</p> <p>Введите 10, 10 для центра первой окружности и нажмите [Enter].</p>	
<p>Переместите курсор в графическое окно. Отображается временный круг с центральной точкой, координаты которой вы ввели.</p>	
<p>Кликните на экран и задайте временный диаметр.</p> <p>Введите 10 мм в поле рядом с кнопкой Диаметр на линейке функции Circle Center Point (Окружность по центральной точке), и затем зафиксируйте это значение, нажав кнопку Diameter (Диаметр).</p> <p>После этого можно нарисовать вторую окружность с таким же диаметром. Нажмите Apply (Применить) и закончите создание окружности.</p>	
<p>Создание дополнительных отверстий</p>	
<p>Удерживайте нажатой клавишу [Shift] на клавиатуре и затем</p>	

<p>кликните мышкой центральную точку первой окружности. Появится линейка задания относительного размера. Введите x50 в поле рядом со значком Делта и нажмите [Enter].</p>	
<p>Временная геометрия будет создана и появится линейка функции Circle Center Point (Окружность по центральной точке). Нажмите Apply (Применить) и создайте второе отверстие. Нажмите кнопку Diameter (Диаметр) и отмените фиксацию значения</p>	
<p>Введите значение 7.5 мм в поле Radius (Радиус), и зафиксируйте его. Следующие две окружности будут с одинаковым размером.</p>	
<p>Чтобы нарисовать третью окружность, выберите центр первого отверстия. Когда вы перемещаете курсор к центру окружности, то подсвечивается центральная точка и отображается визуальная подсказка. Кликните центральную точку и затем нажмите Apply (Применить).</p>	
<p>Кликните центральную точку правой окружности и создайте следующую окружность</p>	
<p>Нажмите ОК и выйдите из функции.</p>	
<p>Выберите File (Файл), Save As (Сохранить как.). Сохраните файл под именем OUTER_CONTOUR_WITH_HOLES.MCX.</p>	
<p>Редактирование и изменение геометрии</p>	
<p>Выберите функцию Xform (Преобразовать), Offset Contour (Сместить контур) в меню Mastercam. Появится диалоговое окно выбора цепочки, для этого необходимо использовать опцию chaining (цепочка). Цепочка</p>	

отличается от других опций выбора.	
<p>Кликните в любом месте наружного контура.</p> <p>Нажмите ОК (зелёную галочку) в диалоговом окне. Убедитесь, что в диалоговом окне Offset Contour (Смещение контура) выбрана опция Сору (Копировать), и введите в окне дистанцию 2.0 мм. Затем нажмите Enter.</p>	
<p>Нажмите ОК. Исходный контур красного цвета, новый контур - фиолетового.</p> <p>Mastercam создаёт временные группы из исходной геометрии (красного цвета) и из новой геометрии (фиолетового цвета).</p>	
Добавление касательных линий	
<p>Выберите Create, Line, Perpendicular (Создать, Линия, Перпендикулярная) в меню Mastercam.</p>	
<p>Нажмите кнопку Tangent (Касательная) на линейке функции. Эта опция гарантирует, что будет создана касательная линия к дуге.</p>	
<p>Кликните на левую наружную окружность и на левую внутреннюю линию. Mastercam покажет два возможных варианта решения. Кликните на верхнюю линию.</p>	
<p>Кликните на левую наружную окружность и на нижнюю внутреннюю линию. Mastercam снова покажет два возможных варианта решения.</p>	

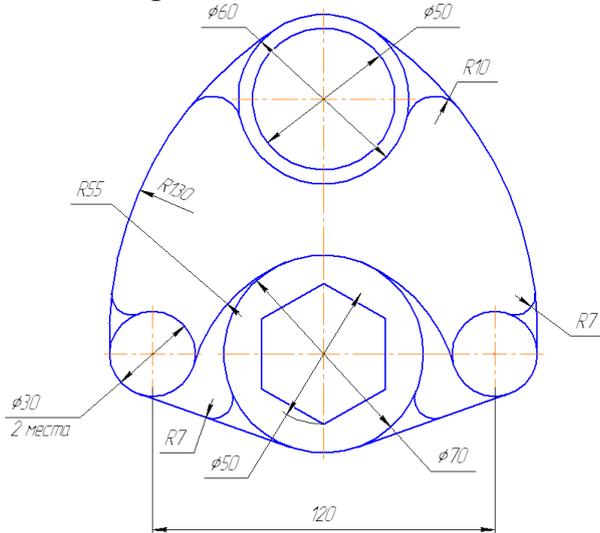
<p>Кликните на правую линию</p>	
<p>Кликните на правую наружную окружность и на нижнюю внутреннюю линию.</p>	
<p>Для создания касательных линий с двух сторон отверстия необходимо выбрать ту же геометрию повторно. Кликните правую линию. Кликните правую наружную окружность и нижнюю внутреннюю линию снова.</p>	
<p>Кликните на левую линию. Нажмите ОК и подтвердите создание линий.</p>	

II Порядок выполнения работы.

Выполните графическое изображение детали, используя геометрические построения

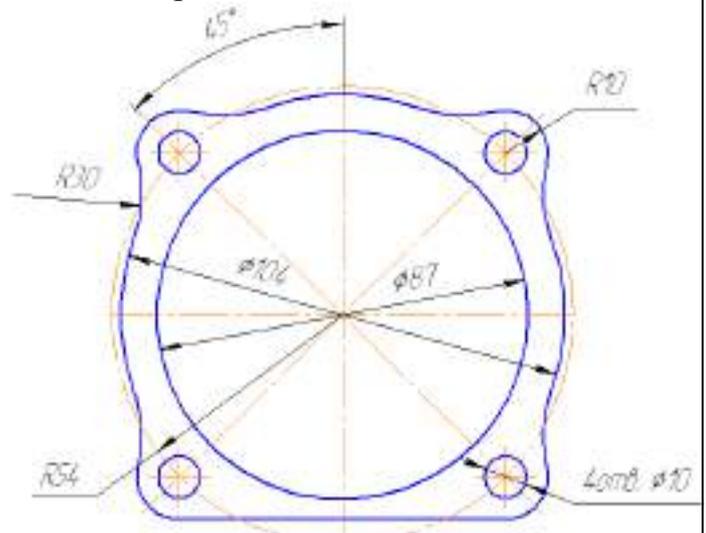
Вариант 1

Выполните графическое изображение детали «Прокладка»



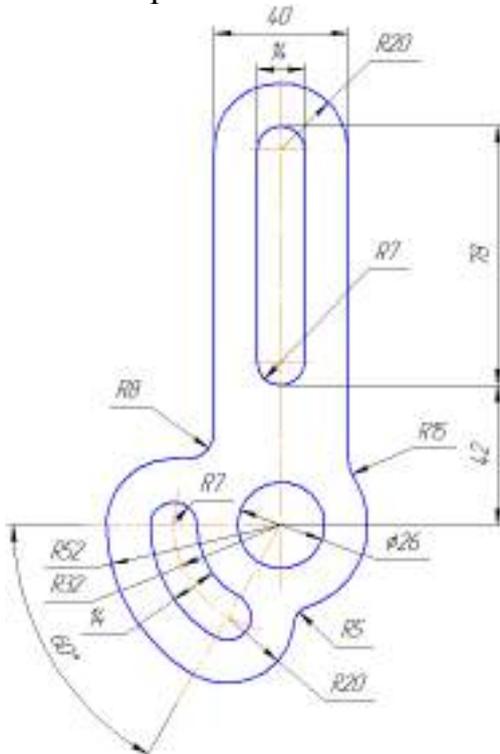
Вариант 2

Выполните графическое изображение детали «Прокладка»



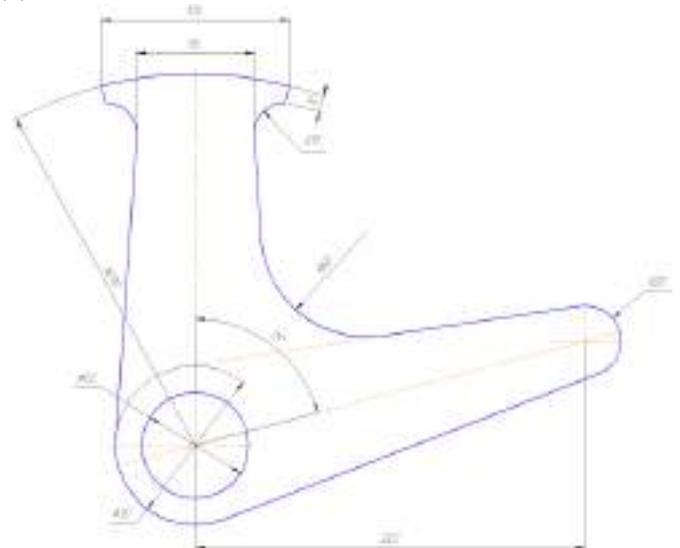
Вариант 3

Выполните графическое изображение детали «Гитара».



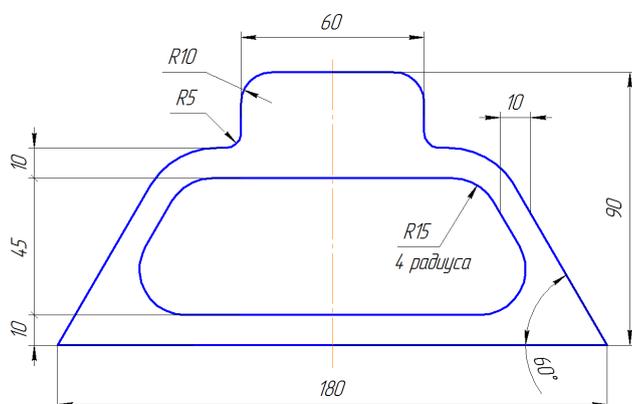
Вариант 4

Выполните графическое изображение детали «Рычаг».



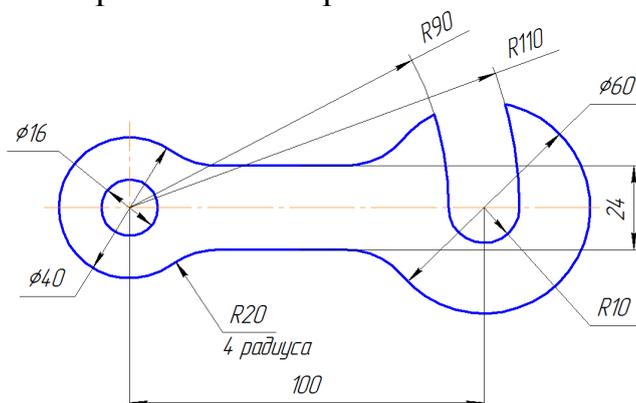
Вариант 5

Выполните графическое изображение детали «Прокладка», используя геометрические построения.



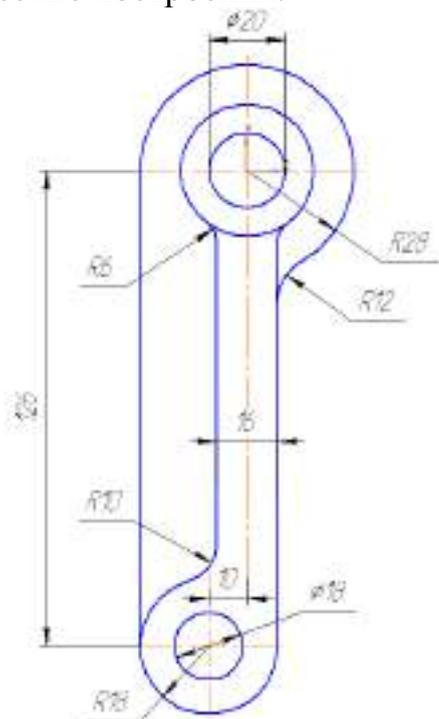
Вариант 6

Выполните графическое изображение детали «Крючок», используя геометрические построения.



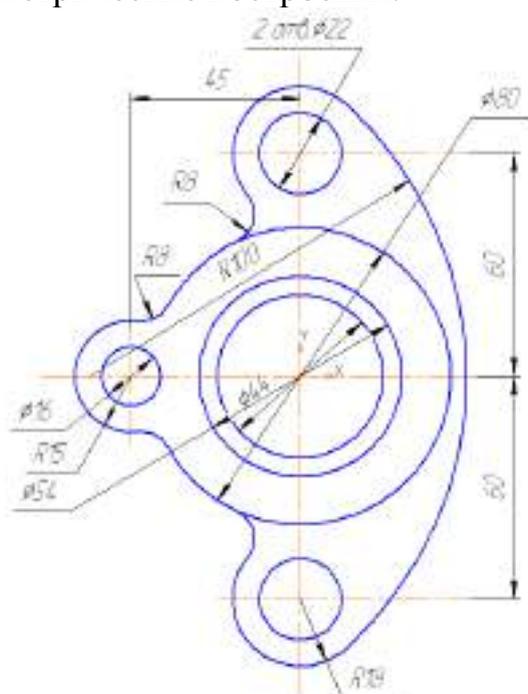
Вариант 7

Выполните графическое изображение детали «Прокладка», используя геометрические построения.



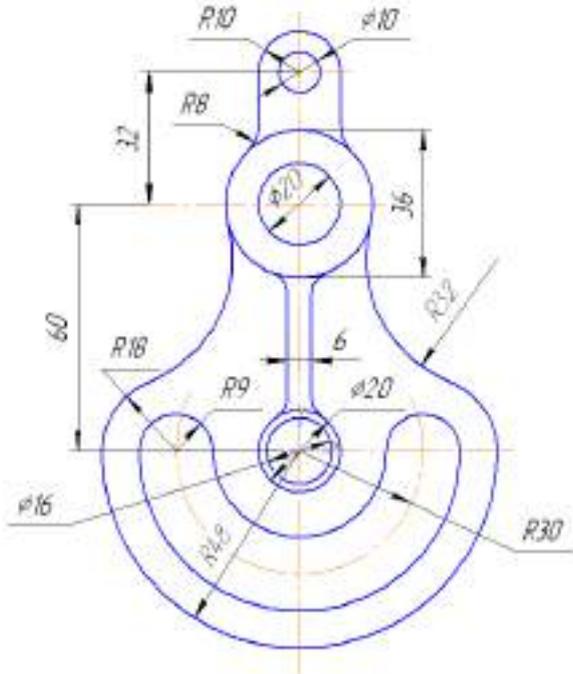
Вариант 8

Выполните графическое изображение детали «Прокладка», используя геометрические построения.



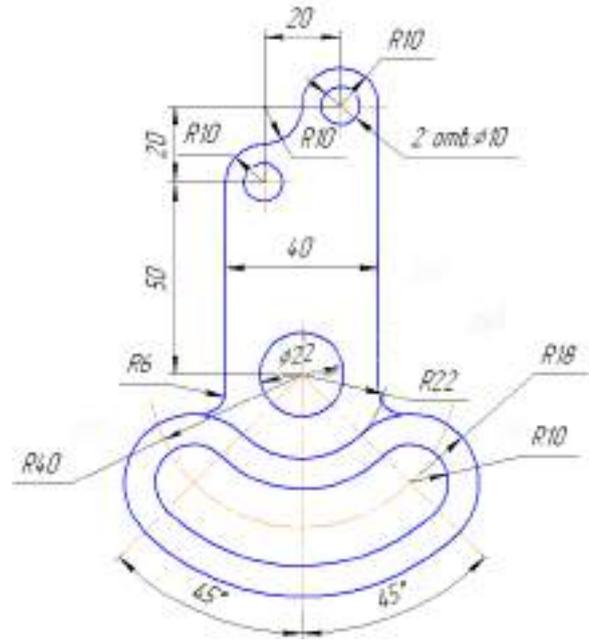
Вариант 9

Выполните графическое изображение детали «Прокладка», используя геометрические построения.



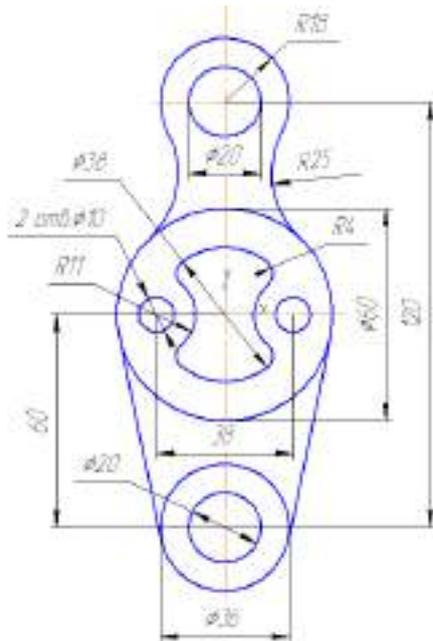
Вариант 10

Выполните графическое изображение детали «Прокладка», используя геометрические построения.



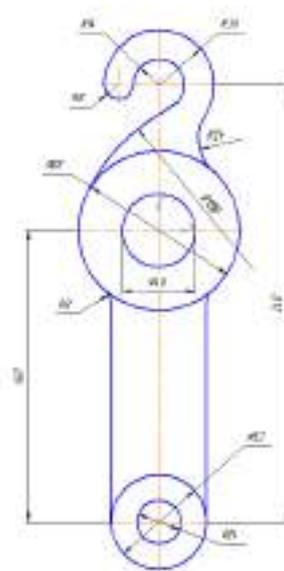
Вариант 11

Выполните графическое изображение детали «Прокладка», используя геометрические построения.



Вариант 12

Выполните графическое изображение детали «Прокладка», используя геометрические построения.



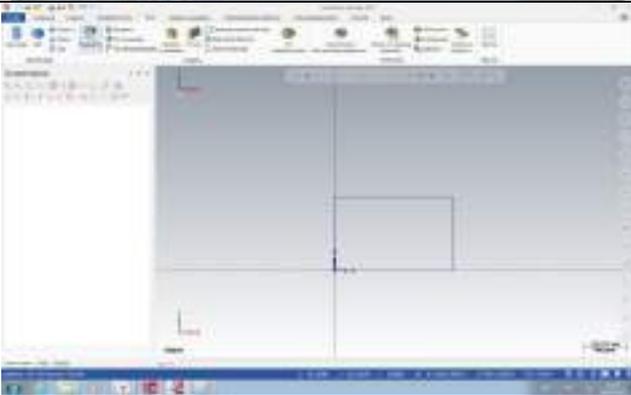
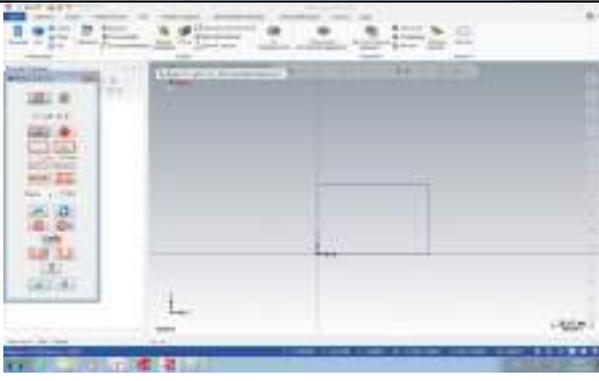
Тема 1.2. Твёрдотельное моделирование в Mastercam

Практическая работа №2

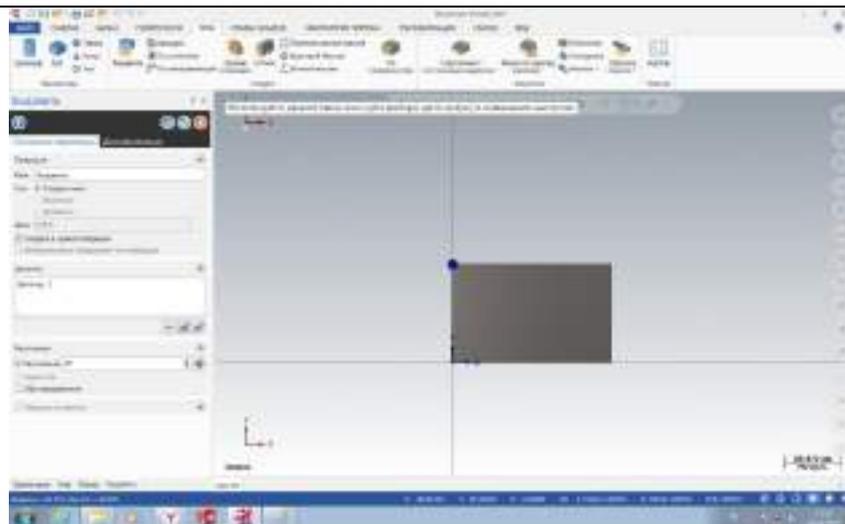
Создание твердых тел в Mastercam

Тема работы:	Создание твердых тел в Mastercam
Цель работы:	<i>уметь:</i> строить твердые тела в Mastercam <i>знать</i> правила построения твердых тел в Mastercam
Количество часов:	6 часов.

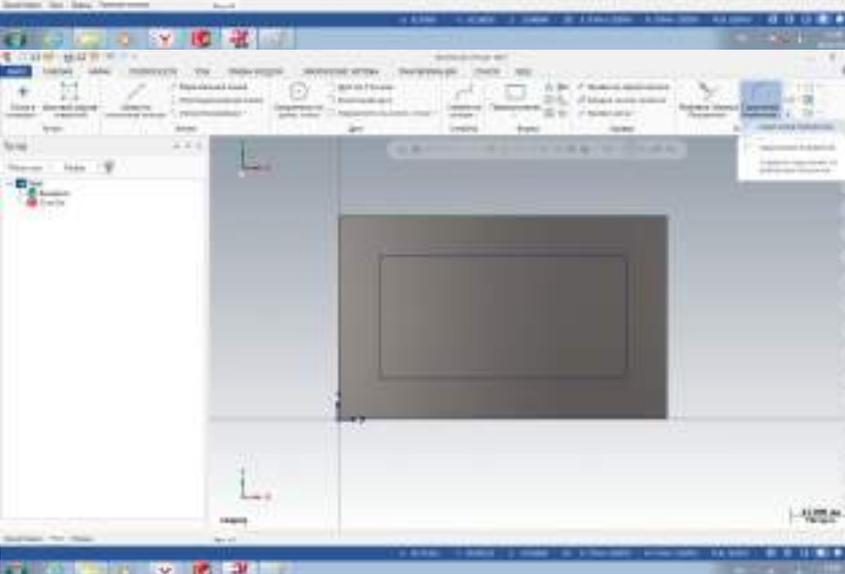
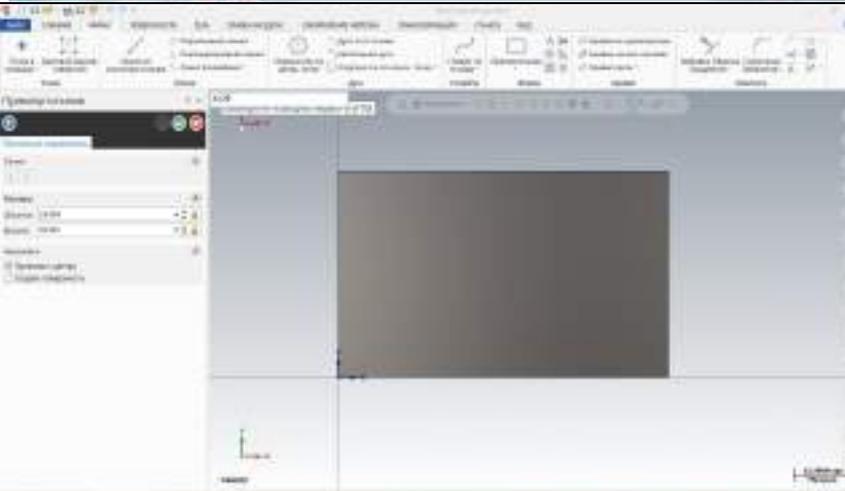
I. Теоретическая часть

<p>Откройте файл MarkerTray. Для начала построения модели выбираем «каркас», «прямоугольник»</p>	
<p>Выбираем центр координат, закрепляем его, вводим размеры прямоугольника.</p>	
<p>Выбираем клавишу тела, выдавить. В открывшемся диалоговом окне выбираем «цепочка», выделяем контур прямоугольника. Нажимаем «ОК»</p>	

Выбираем расстояние, на которое хотим выдавить модель, и нажимаем «ОК». В результате сформируется 3D модель.



Выбираем «Каркас», «Прямоугольник» далее нажимаем пробел и вводим координаты середины детали. Первая координата задается по оси X, вторая по оси Y вводится через запятую. В диалоговом окне ставим галочку на «Привязка к центру» закрепляем прямоугольник, вводим размеры в диалоговом окне и нажимаем «ОК».

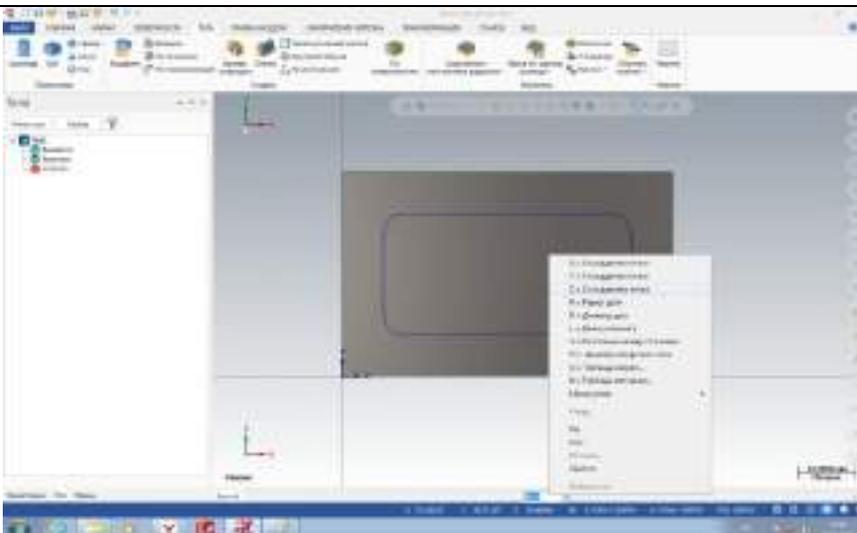
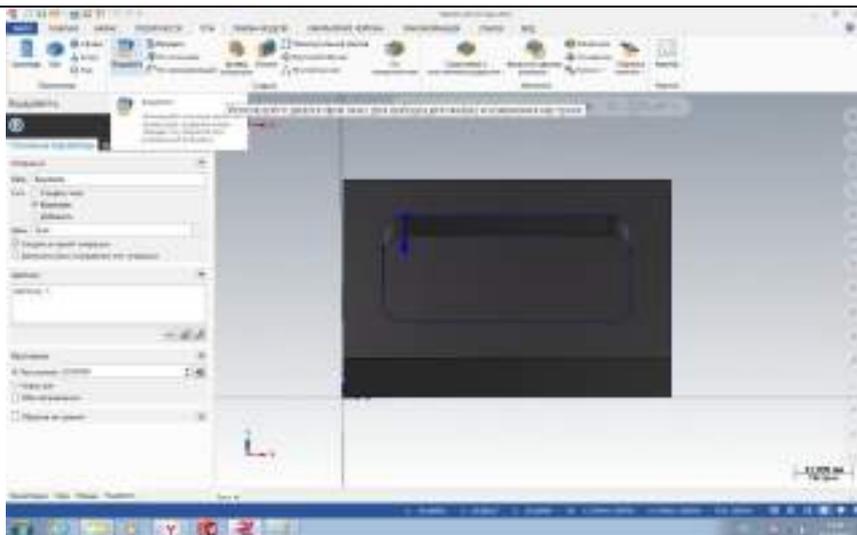


На панели управления выбираем «Каркас», «Скругление» в открывшемся диалоговом окне выбираем радиус скругления, далее выбираем 2 стороны между которыми необходимо сделать скругление.

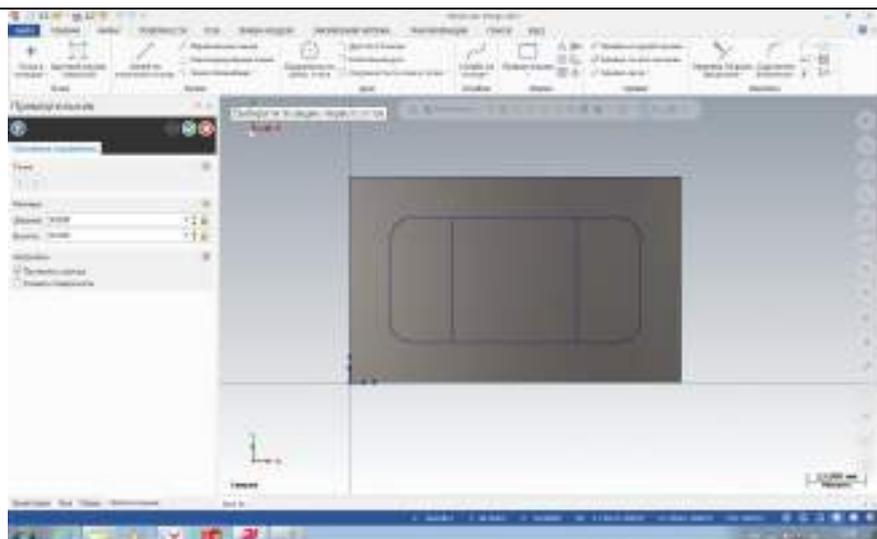
Нажимаем «ОК».

На панели управления выбираем «Тела», «Выдавить», в диалоговом окне выбираем тип «Вырезать», выбираем расстояние, на которую хотим вырезать, далее нажимаем на кнопку «Реверс» и нажимаем «ОК».

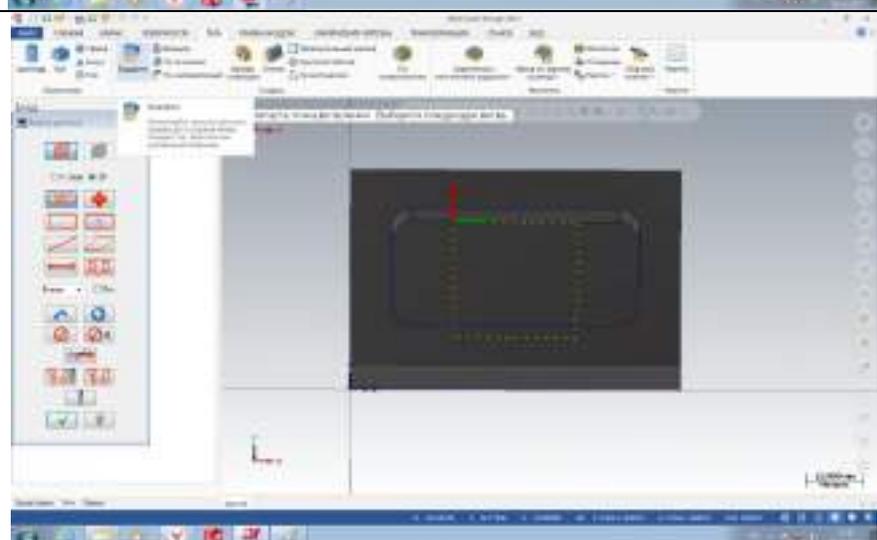
Задаем конструктивную глубину по оси Z, выбираем Zкоординаты точки.



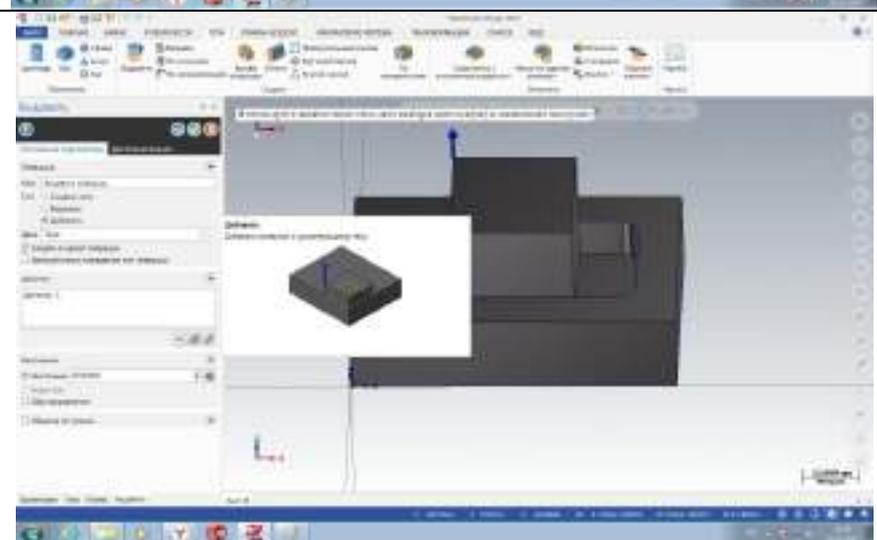
На панели управления выбираем «Каркас», «Прямоугольник», задаем координаты центра, задаем размеры прямоугольника. «ОК».



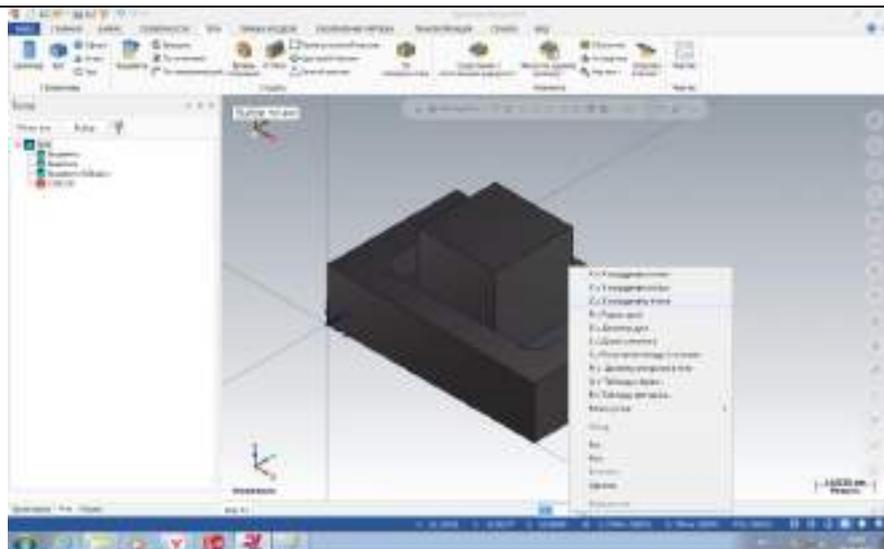
Выбираем «Тела», «Выдавить». В диалоговом окне выбираем «Цепочка» и нажимаем на нарисованный прямоугольник. «ОК»



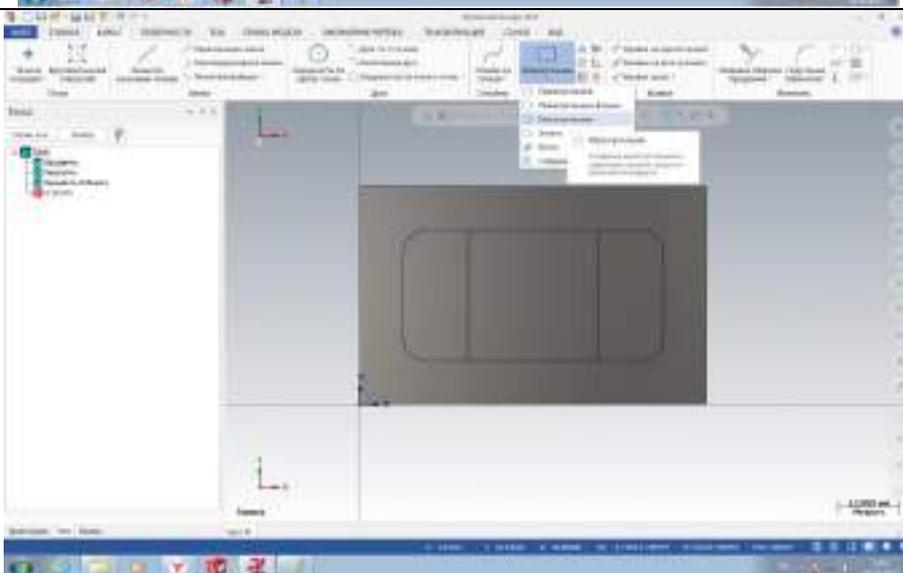
В следующем диалоговом окне выбираем «Добавить», выбираем высоту, на которую хотим выдавить, и нажимаем «ОК»



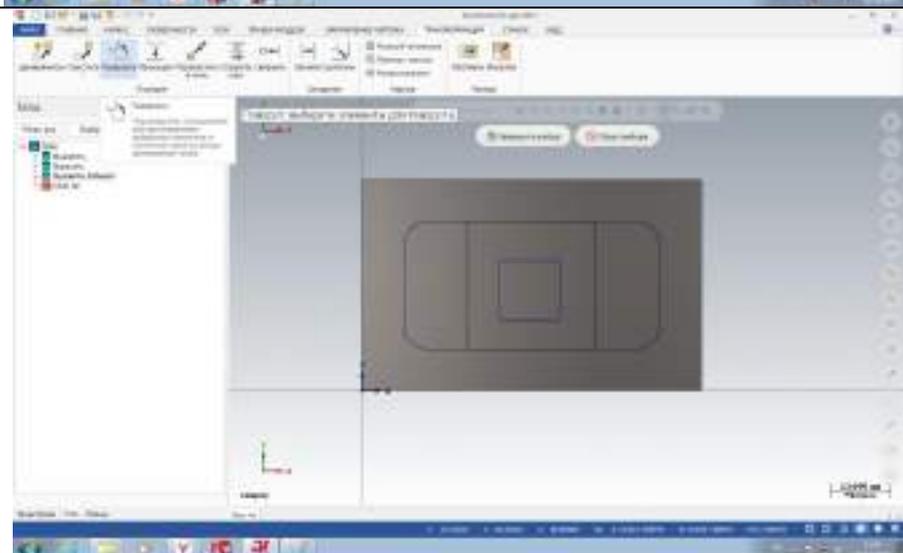
Задаем конструкционную глубину по оси Z. Выбираем Zкоординаты точки и ЛКМ ждем по поверхности модели.



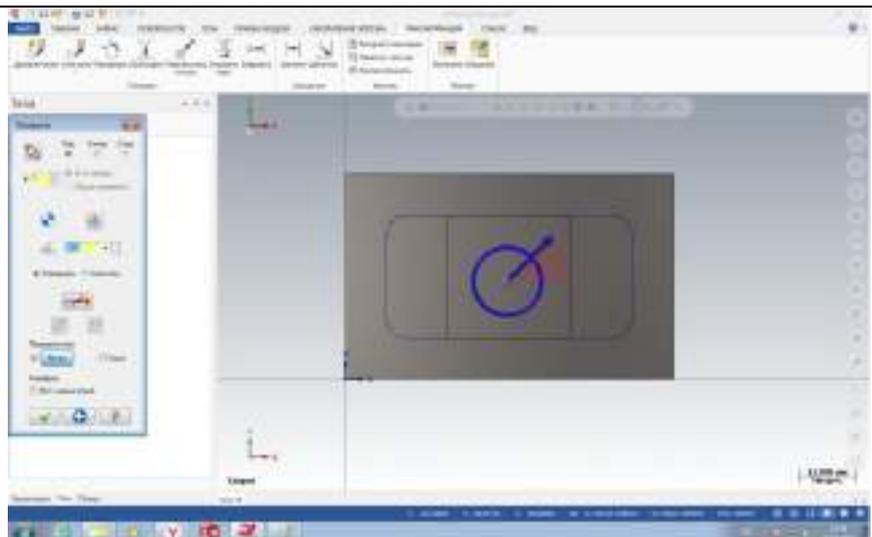
На панели управления выбираем «Каркас», «Многоугольник» выбираем все параметры нужные нам и нажимаем «ОК»



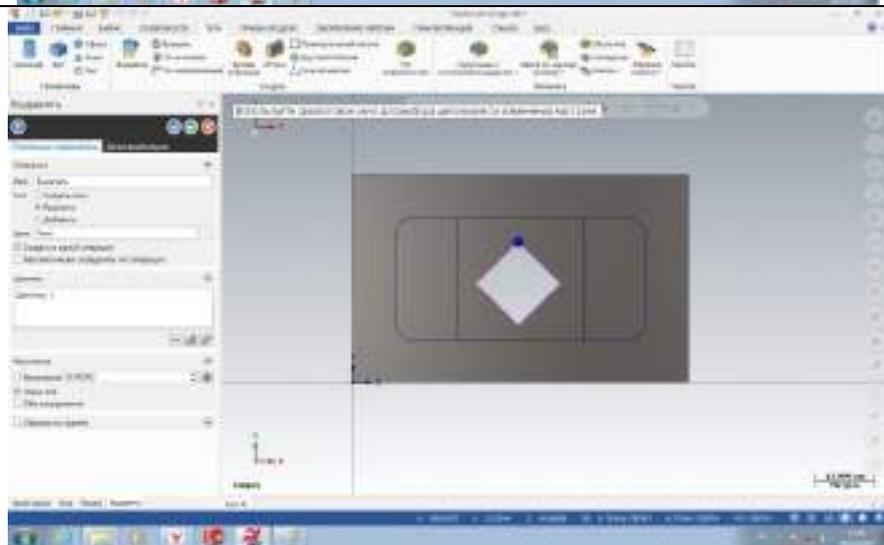
Далее нажимаем «Трансформация», «Повернуть»



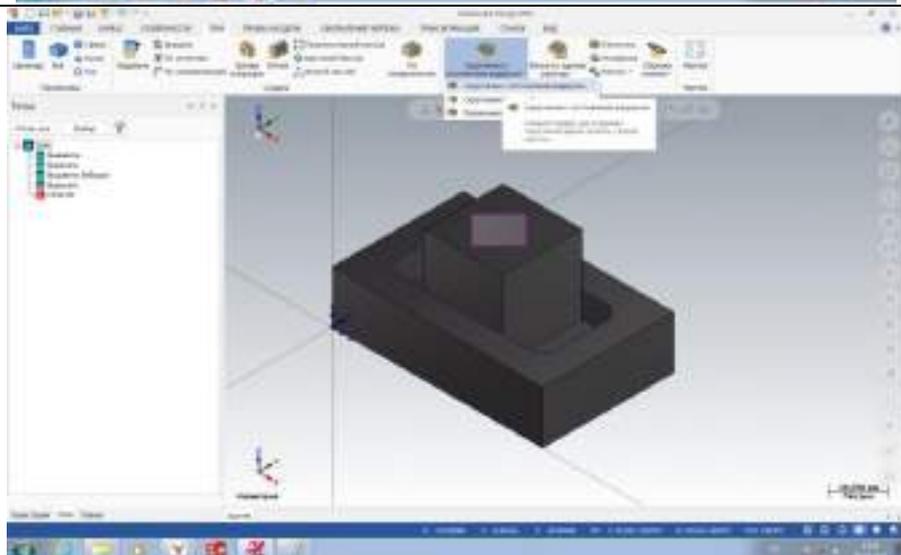
В открывшемся диалоговом окне выбираем точку поворота, далее задаем градус поворота. «ОК».



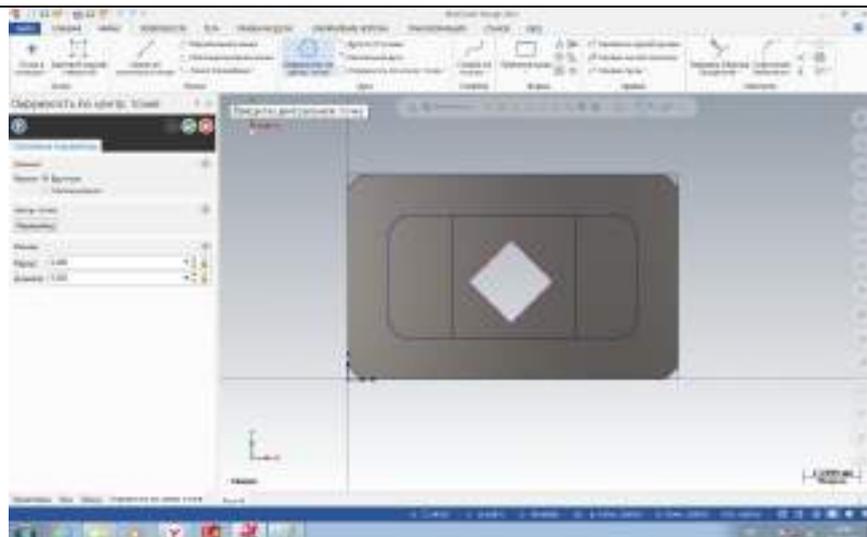
На панели управления выбираем «Тела», «Выдавить» выбираем цепочкой наш квадрат, выбираем глубину и нажимаем «ОК»



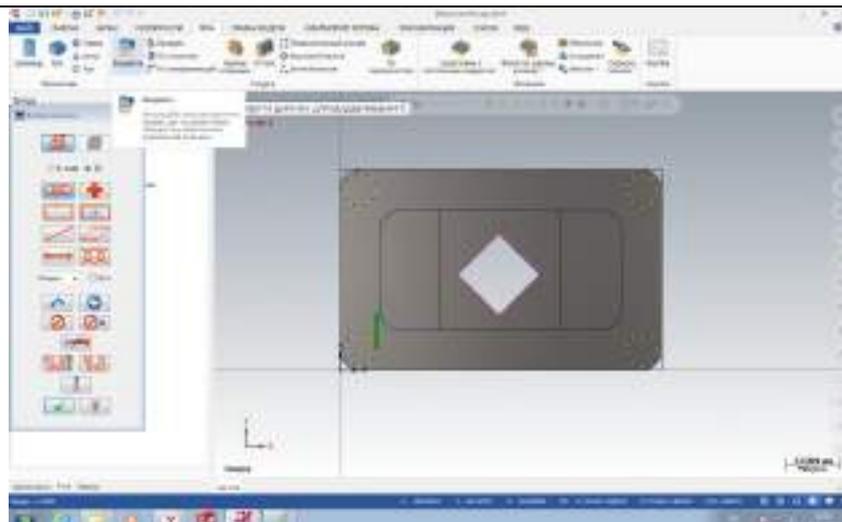
Следующая операция скругление. Для этого на панели управления выбираем команду «Тела», «Скругление с постоянным радиусом». В диалоговом окне выбираем углы которые требуется скруглить, выбираем радиус скругления и нажимаем «ОК»



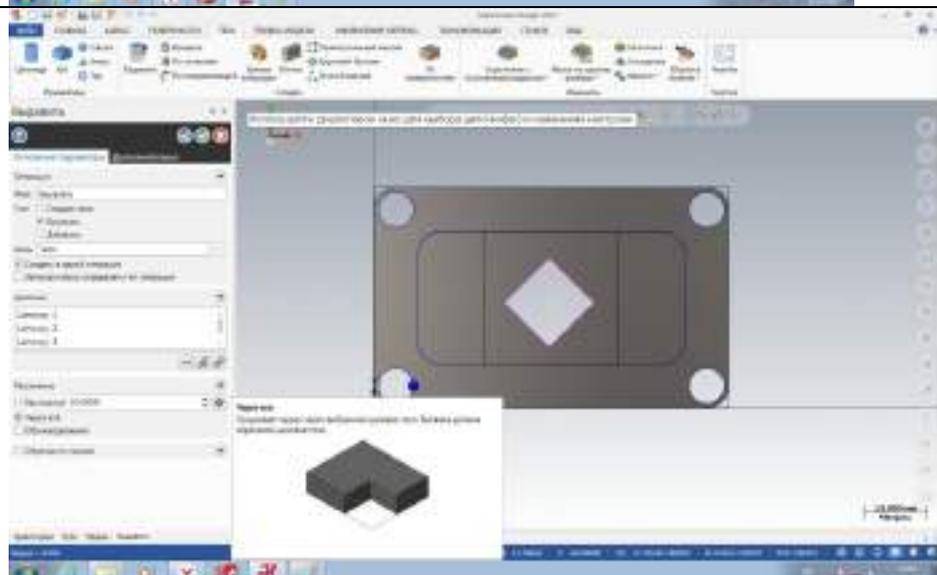
Для того чтобы сделать отверстия нужно выбрать конструктивную глубину.. Выбираем команды «Каркас», «Окружность по центральной точке», нажимая кнопку «Пробел» вводим координату центра окружности, далее в диалоговом окне вводим параметры окружности и нажимаем «ОК». Повторяем данную процедуру для черчения остальных 3 отверстий.



Для того чтобы вырезать отверстия, выбираем «Тела», «Выдавить», выбираем сразу все 4 окружности и нажимаем «ОК»



В открывшемся диалоговом окне выбираем пункт «Вырезать», выбираем расстояние «Через всё» и нажимаем кнопку «ОК»

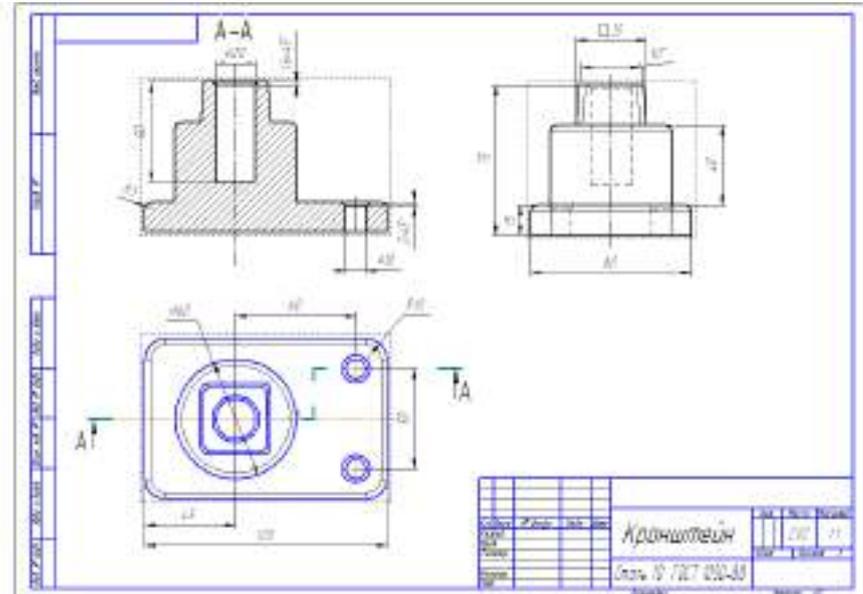


II. Порядок выполнения работы

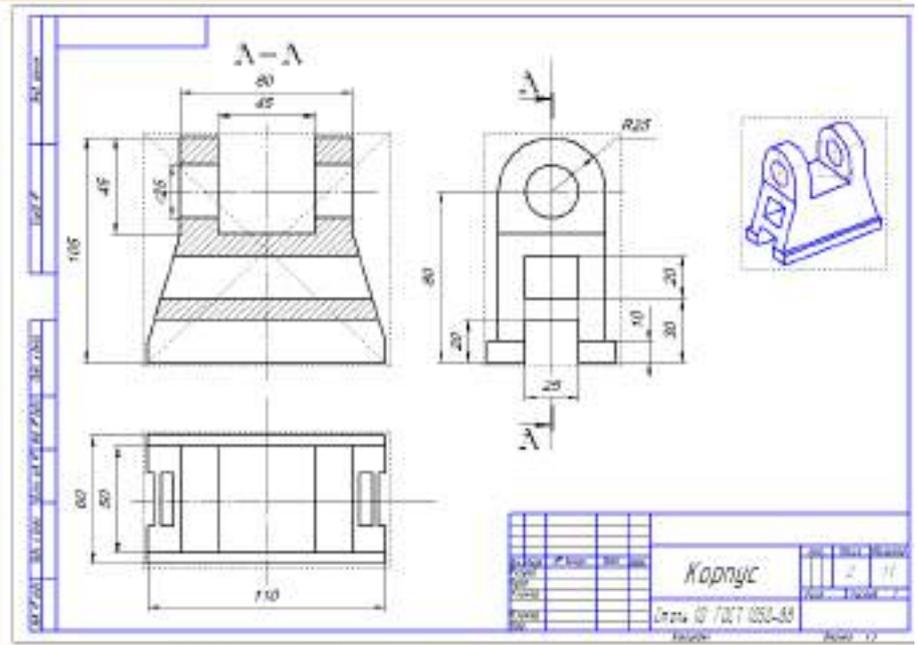
Задание.

Чертеж

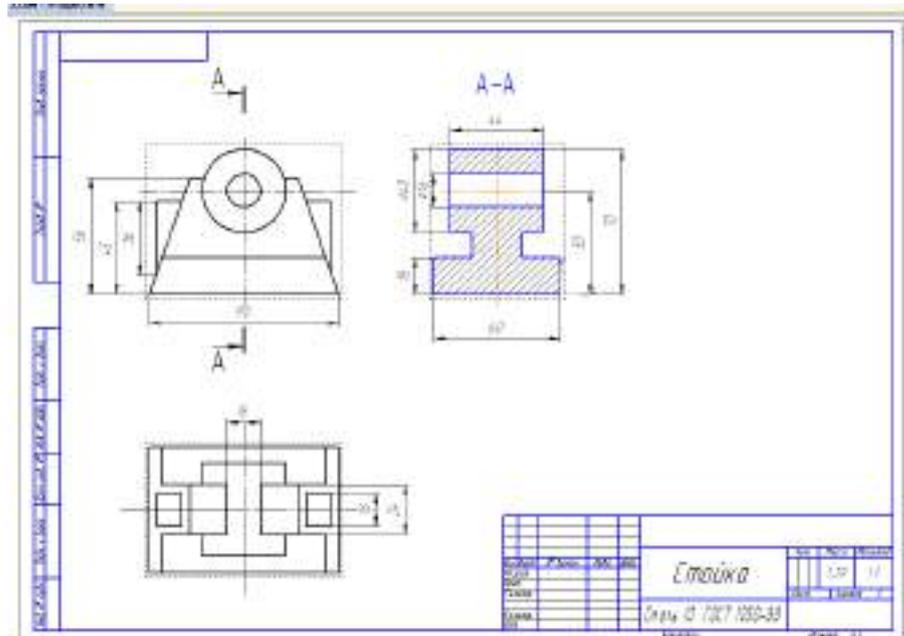
1.Создайте модель детали «Кронштейн»



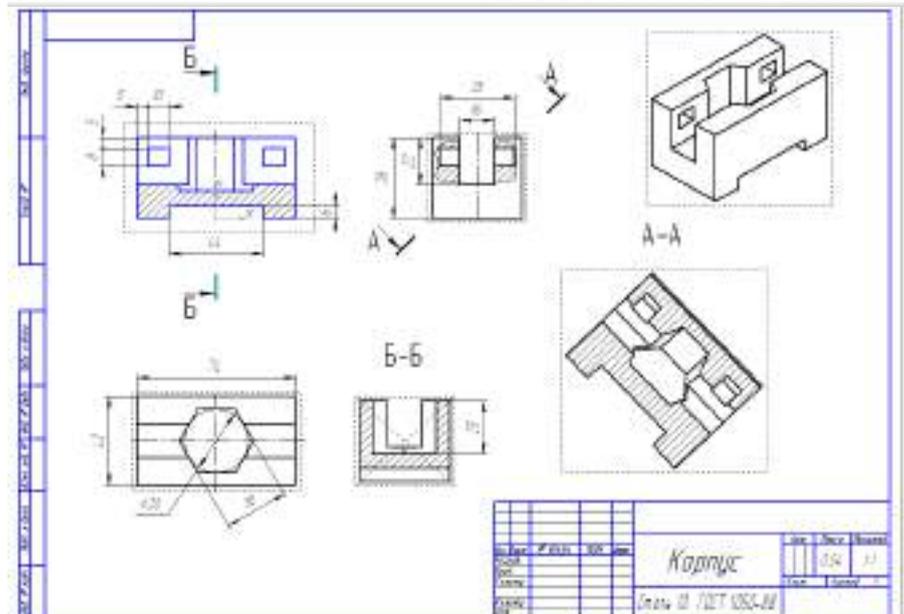
1.Создайте модель детали «Корпус»



1.Создайте модель детали «Стойка»



1.Создайте модель детали «Корпус»



Тема 1.3 Токарная обработка в Mastercam

Практическая работа №3

Программирование токарной обработки

Тема работы:

Программирование токарной обработки детали «Вал»

Цель работы:

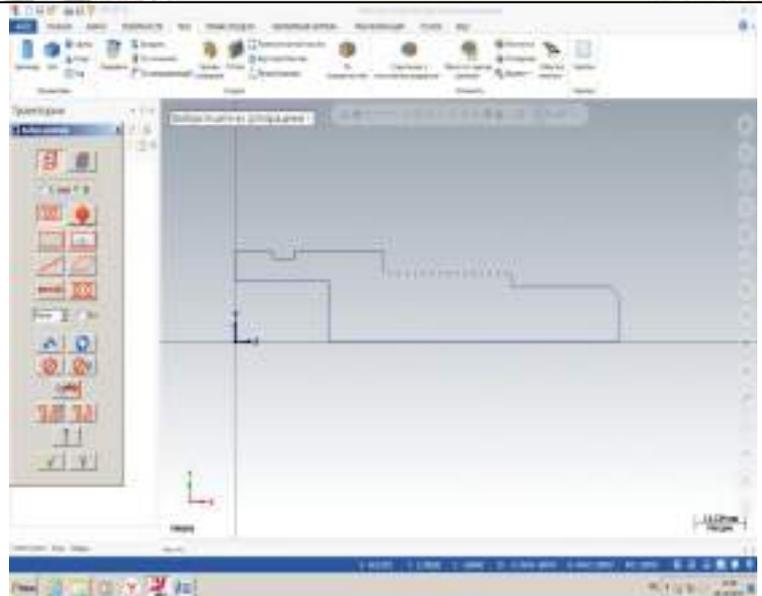
уметь: разрабатывать управляющие программы для токарной обработки детали в Mastercam

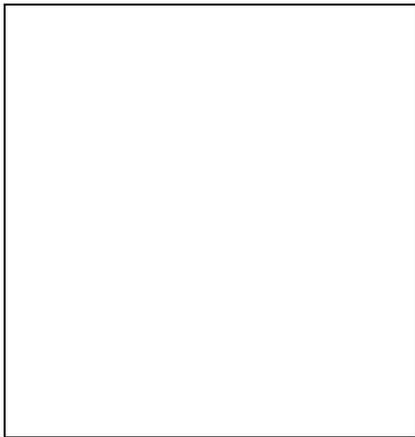
знать правила построения управляющих программ в Mastercam

Количество часов:

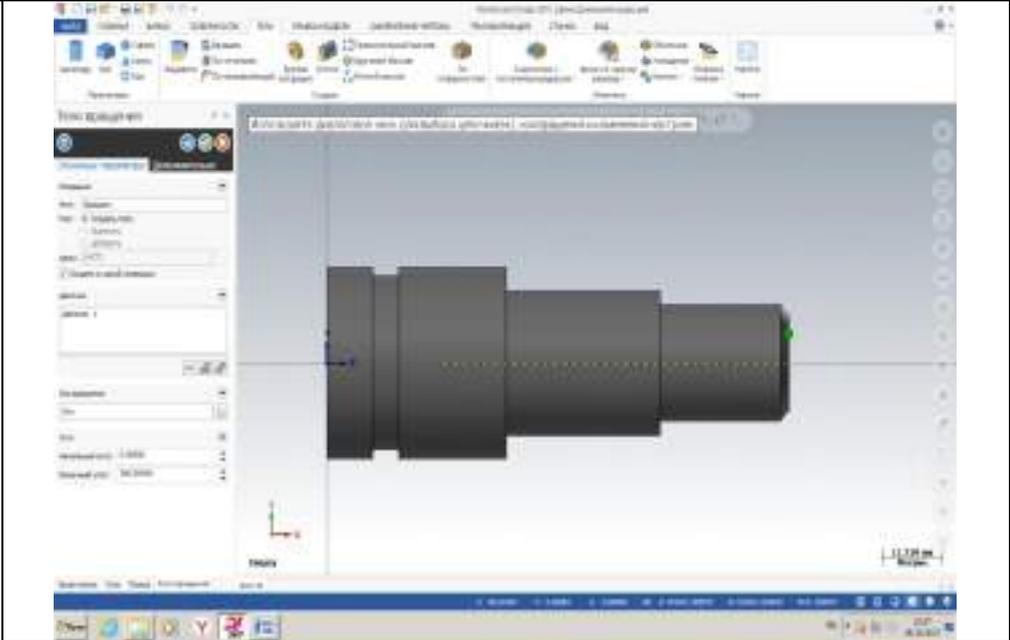
6 часов.

I. Теоретическая часть

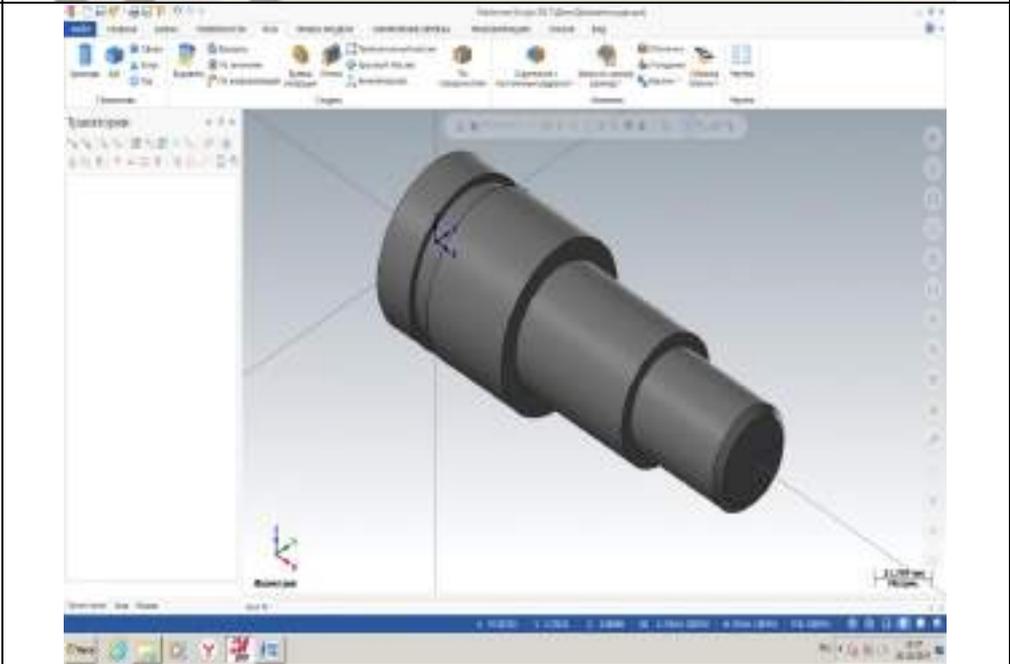
<p>Используя «Каркас»-«Линии по конечным точкам» выполняем 2D чертеж детали «Вал».</p>	
<p>После выполнения чертежа, выполняем «Тела»,-«Вращать», и выбираем цепочку для вращения</p>	



После выбора цепочки, для операции вращения, выбираем ось вращения и выполняем операцию.

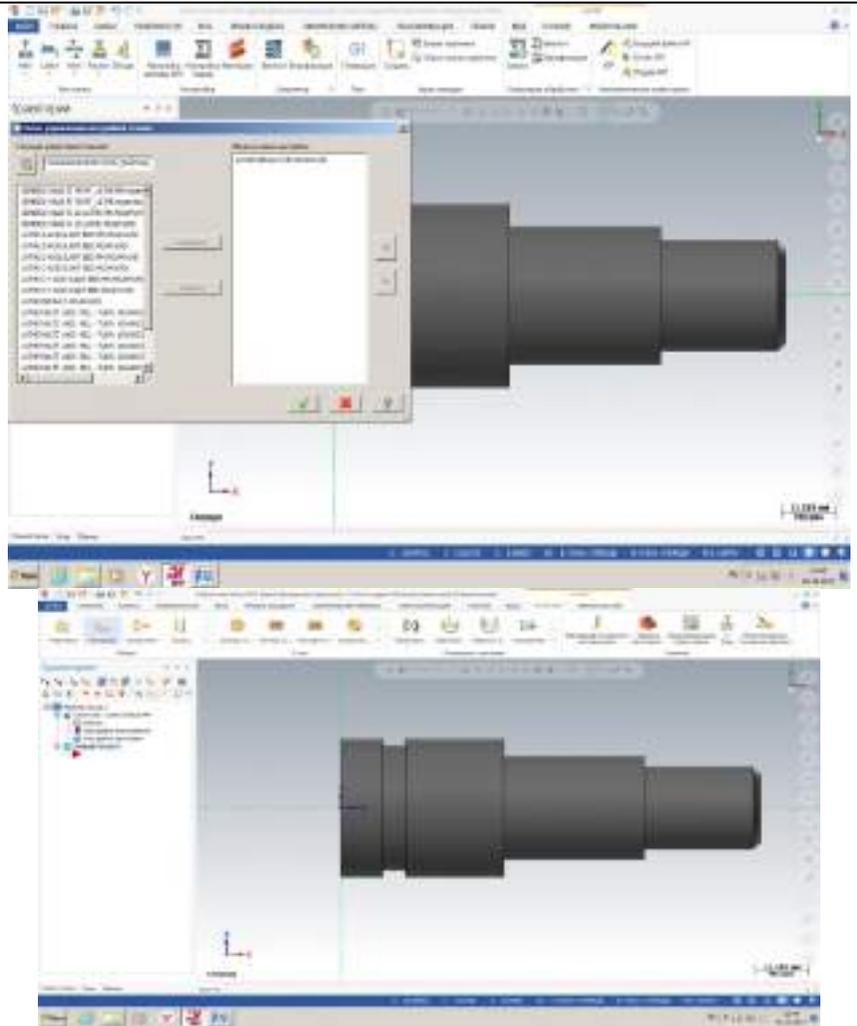


Полученная 3D модель детали «Вал».

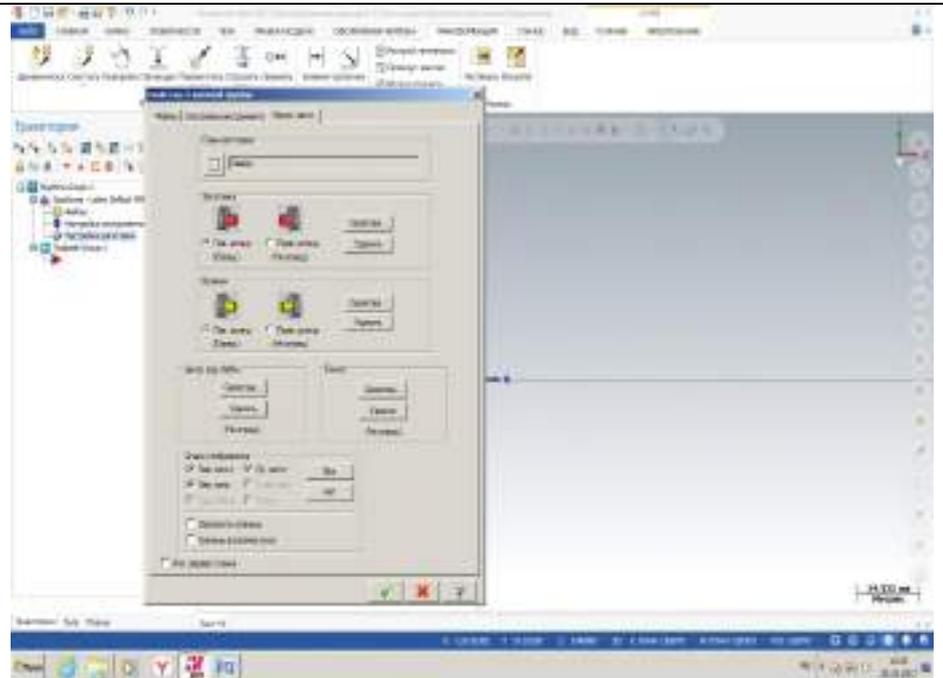


Первый установ.

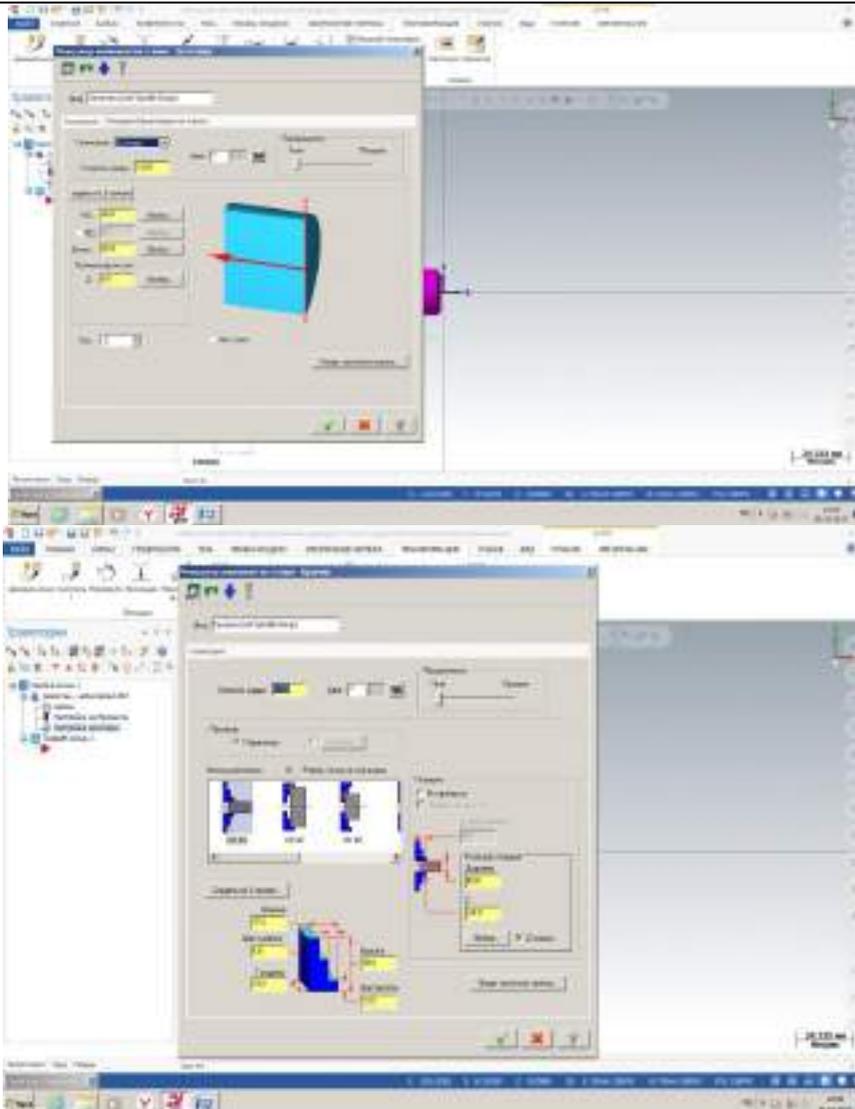
Выбираем оборудование, а именно токарный станок (lathe). Производим выбор станка из библиотеки и добавляем в группу траекторий.



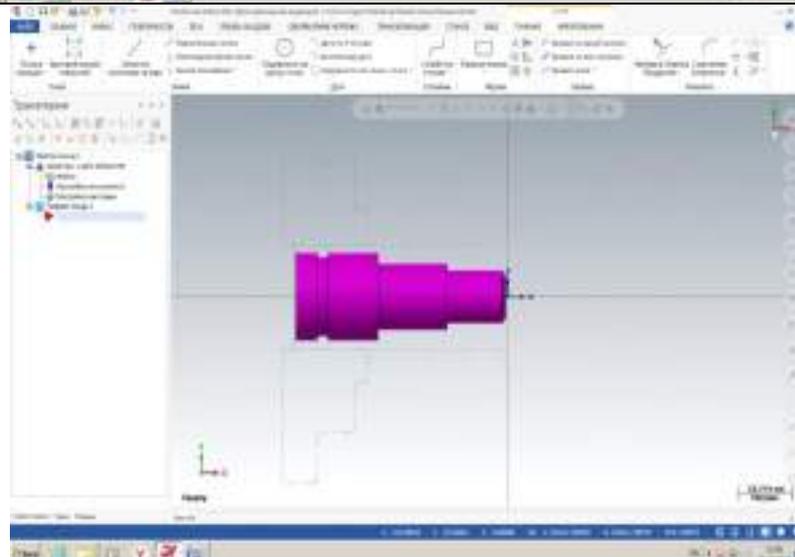
Выполняем настройку станочной группы,



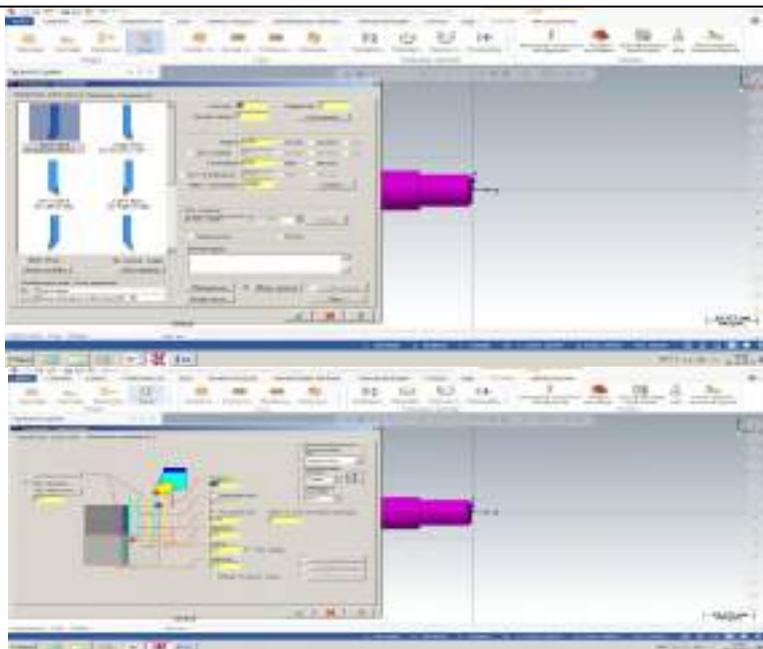
Выполняем настройку заготовки и кулачков станка.



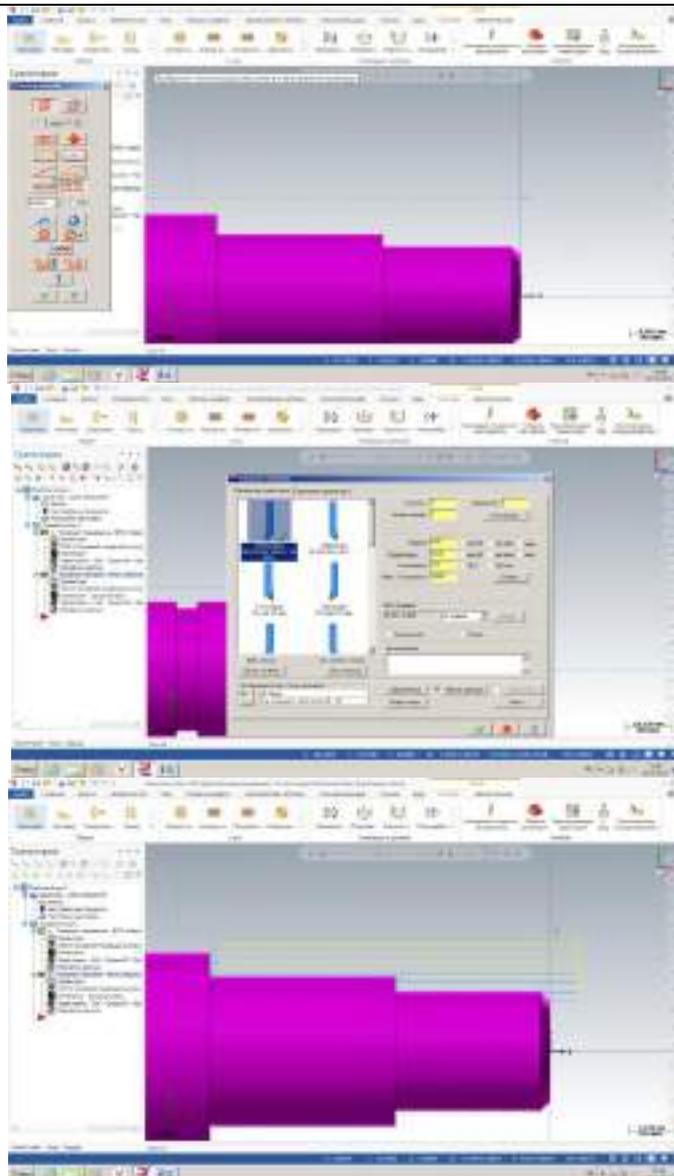
В результате получаем настройку заготовки и кулачков станка.



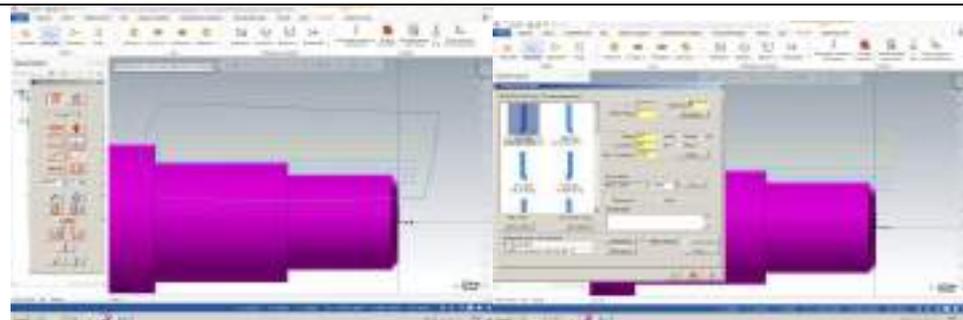
Следующий этап начало обработки: выполнение операции торцевание, задание параметров и выбор инструмента.



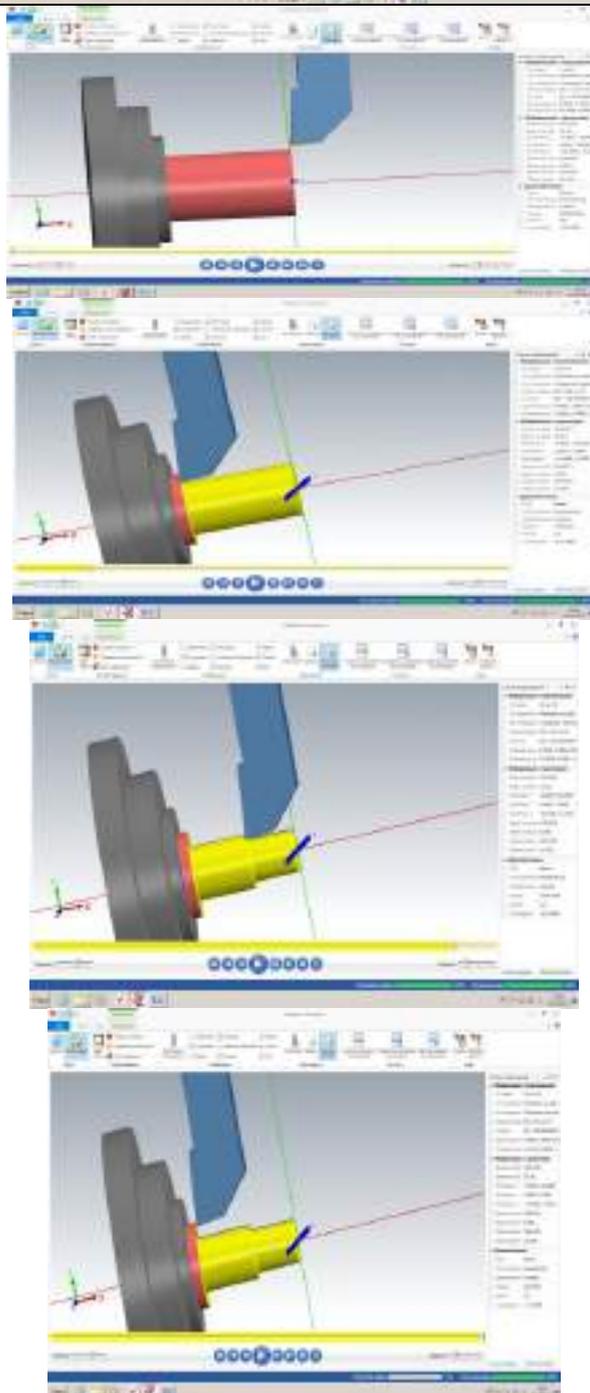
Выполнение операции «Черновое точение». Задание цепочки, для обработки. Выбор инструмента и задание параметров резания



Выполнения чистовой обработки, выбор контура и задание параметров.

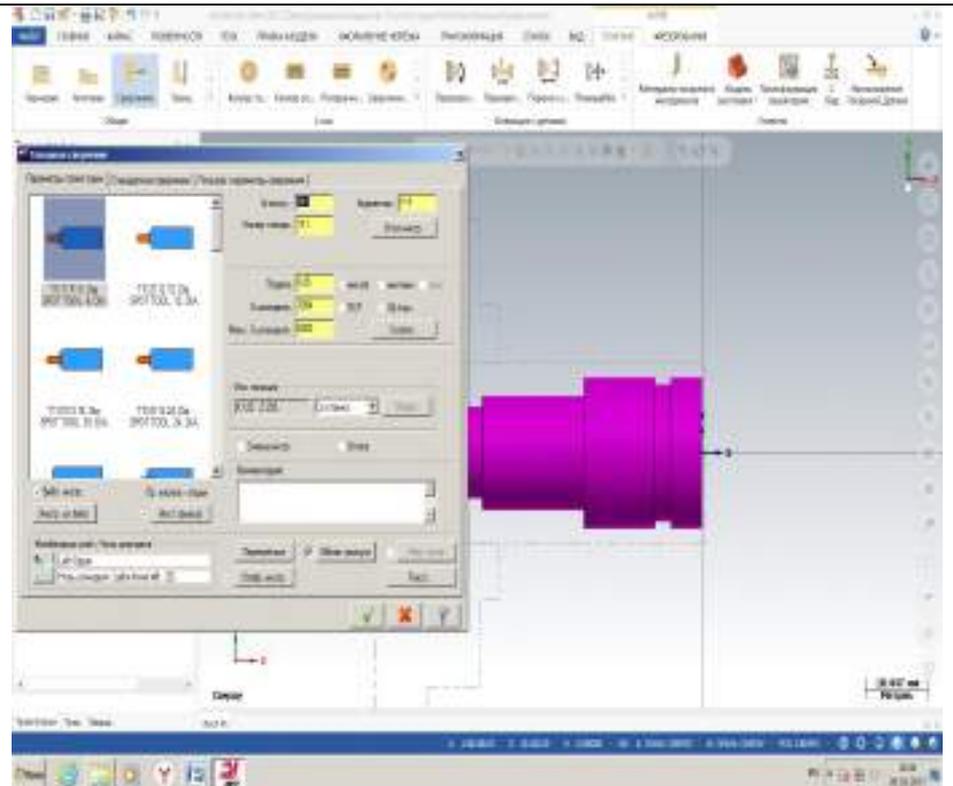


Обработка в 3D, в симуляторе Mastercam. (весь цикл обработки первого установа)

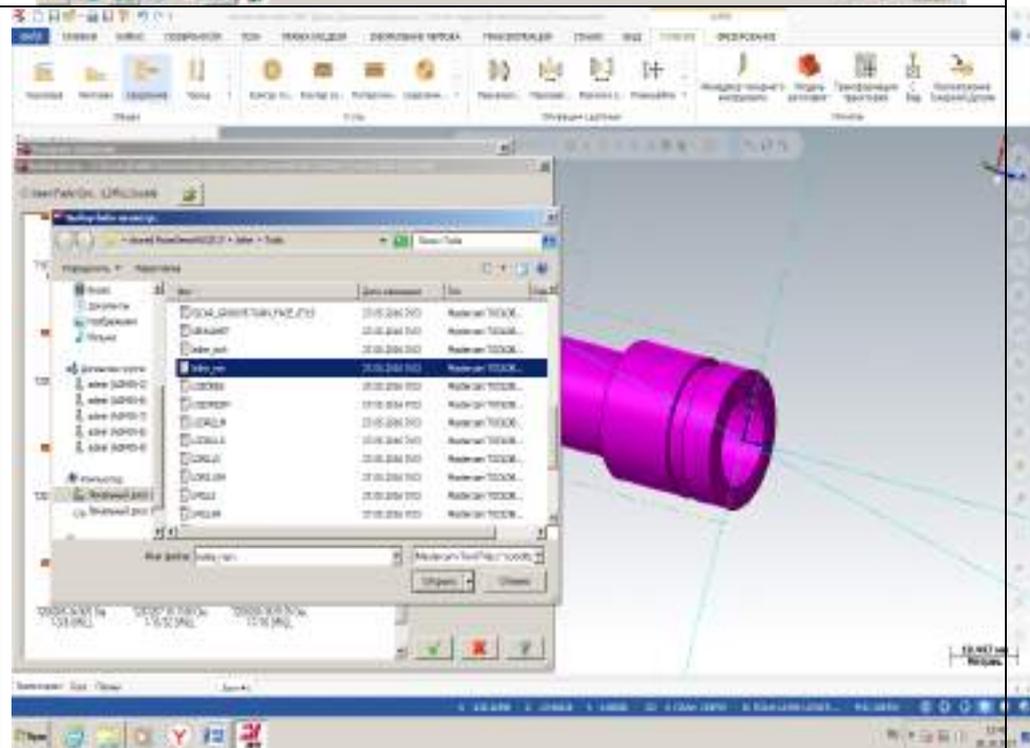


Второй установ.

Выполняем операцию сверление. Производим выбор инструмента в контекстном меню «Токарное сверление», задаем режимы сверления, включаем подачу СОЖ.

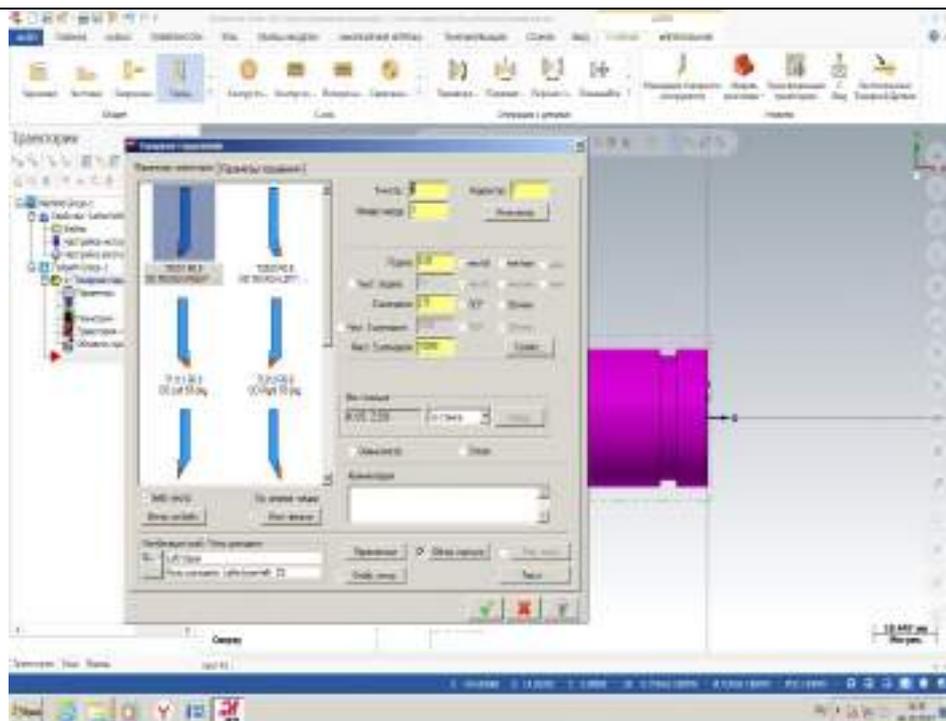


Выбираем инструмент сверло из библиотеки, если по умолчанию он отсутствует.

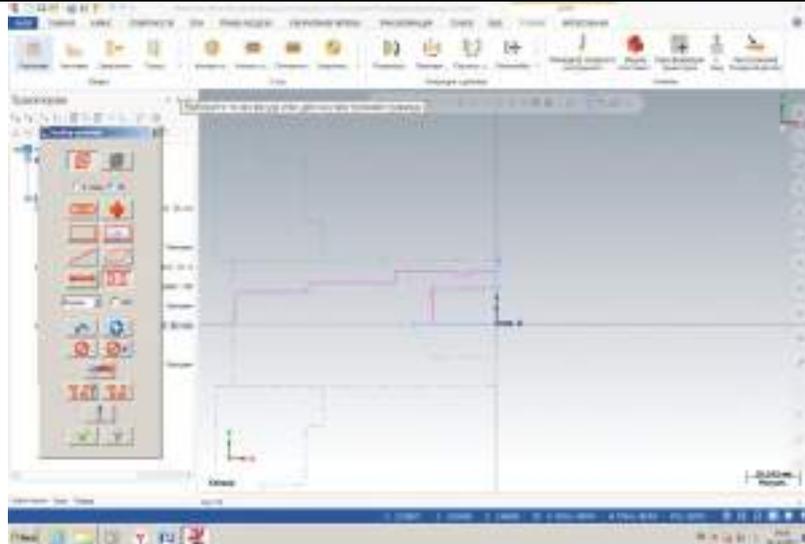


Выполняем операцию торцевание.

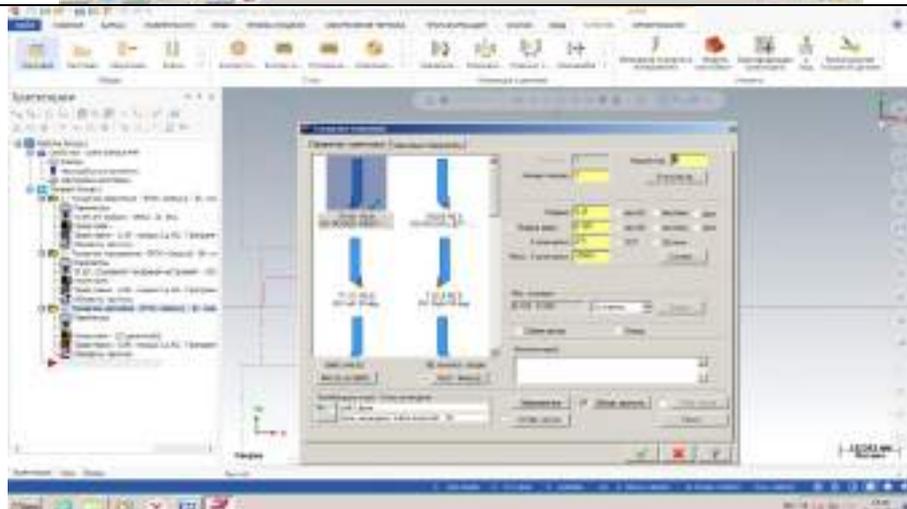
Выбираем требуемый инструмент, задаем режимы резания, включаем подачу СОЖ.



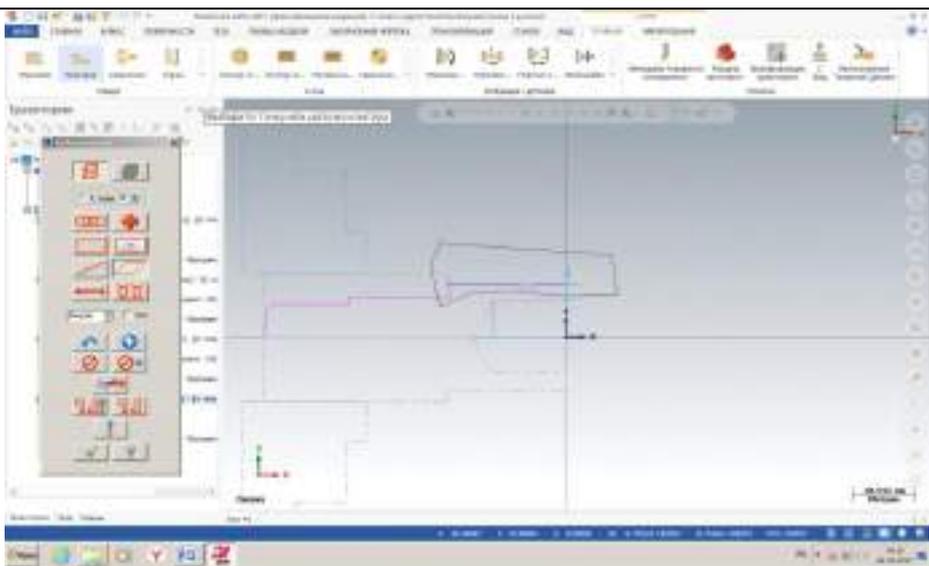
Производим выбор цепочки обработки, для чернового точения цилиндрической поверхности детали



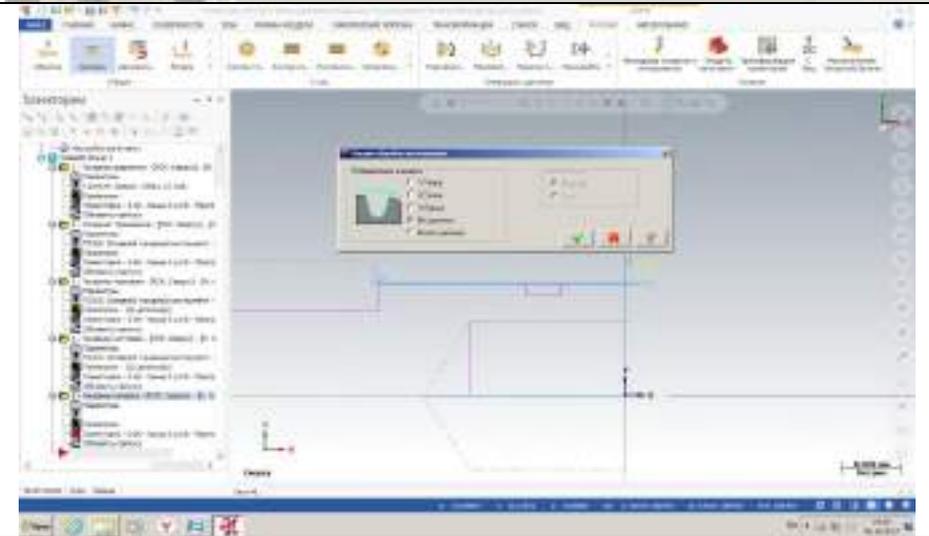
Выбираем инструмент и задаем режимы резания, выключаем подачу СОЖ.



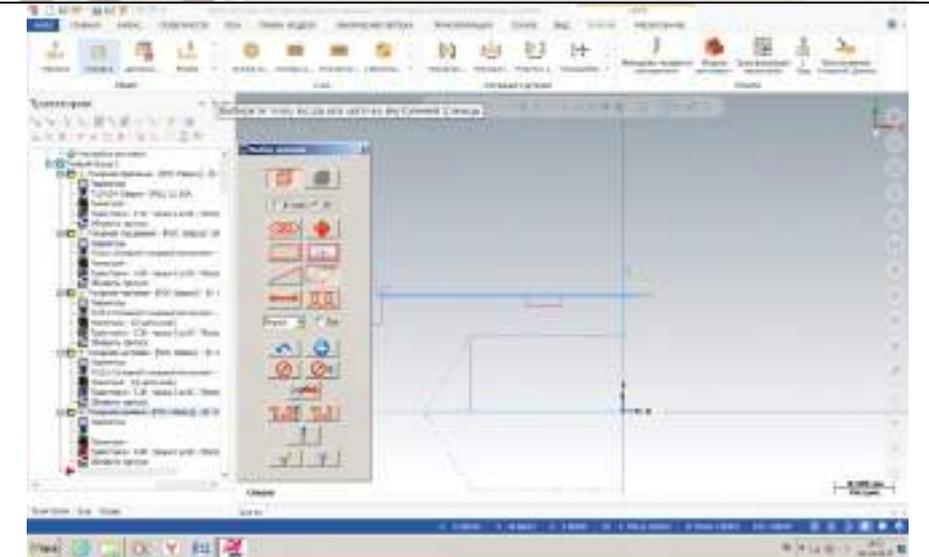
Следующей операцией является, чистовая обработка цилиндрической поверхности. Задаем контур, выбираем точку начала обработки, производим выбор инструмента.



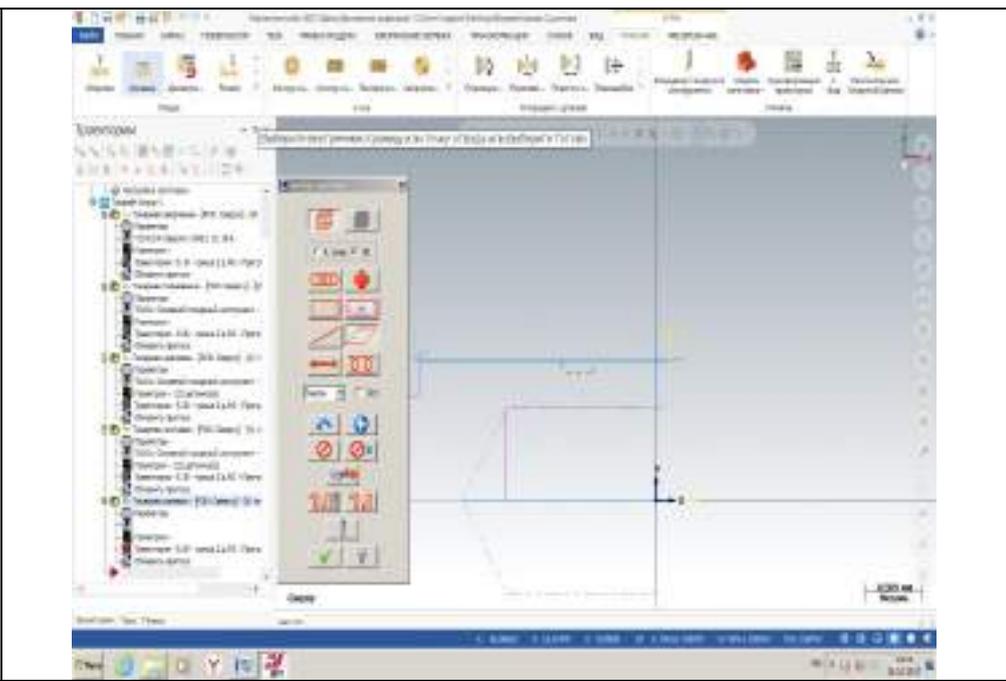
Далее следует операция «Точение канавки». Для выполнения операции требуется задать «Опции обработки канавки», выбираем «Из цепочки».



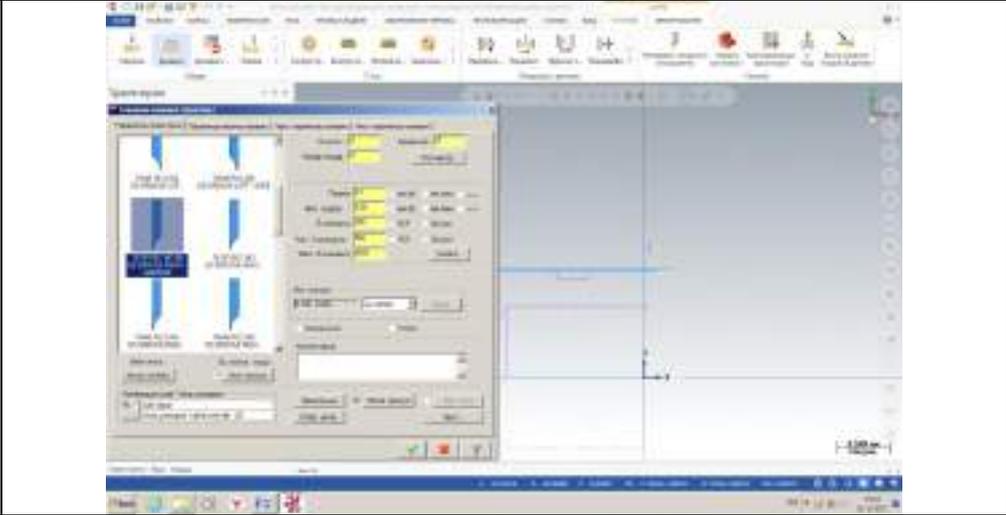
Выбираем цепочку для обработки с помощью многоугольника.



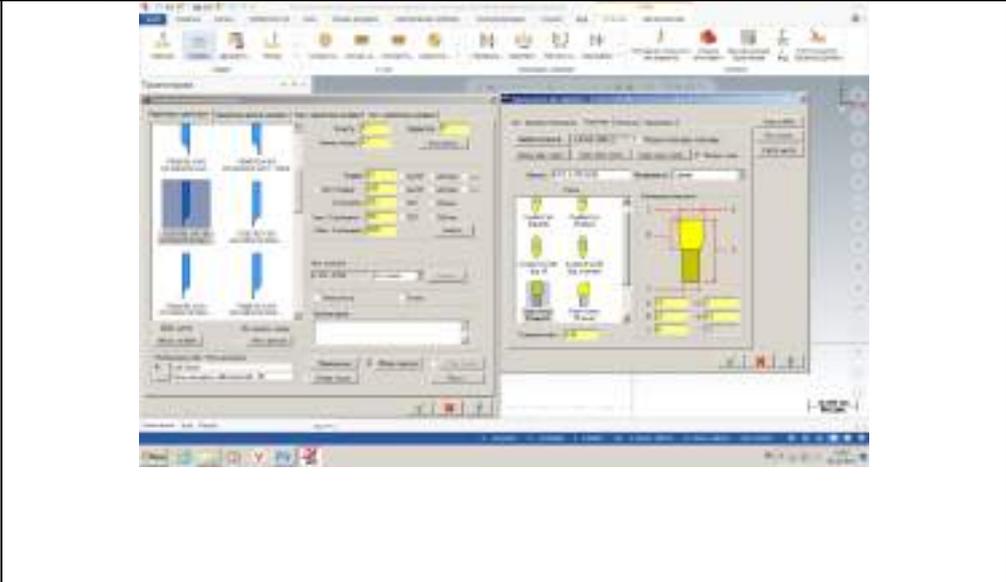
Задаем точку - начало обработки.



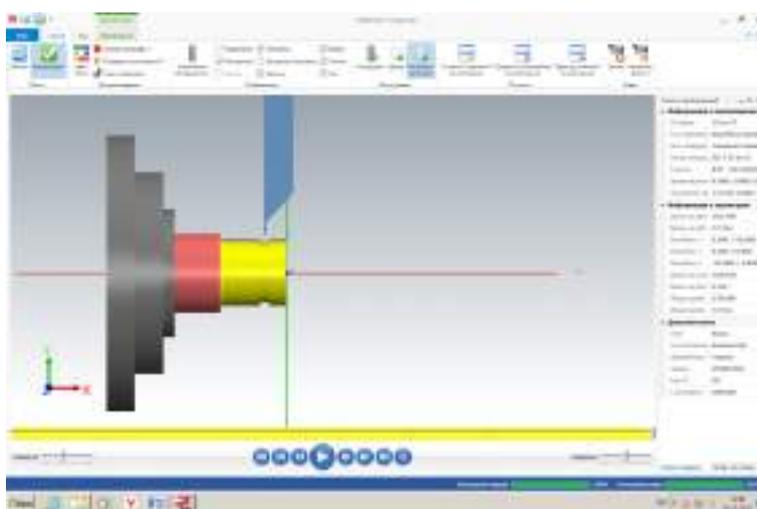
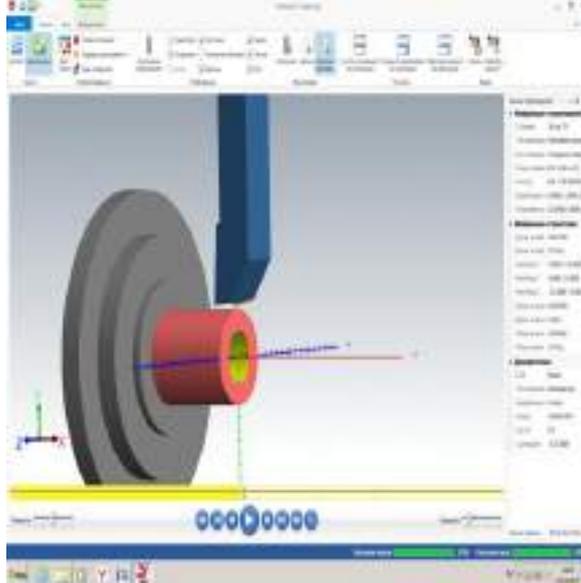
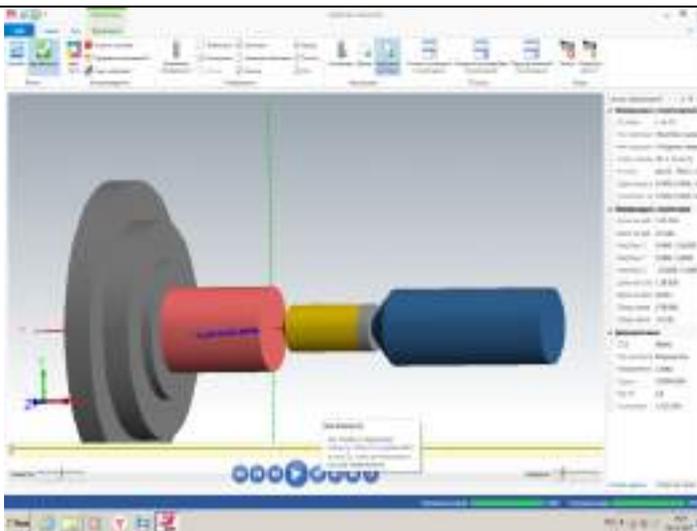
Выбираем необходимый инструмент, и подбираем режимы резания, включаем СОЖ.



Если инструмент из библиотеки не соответствует параметрам, для выполнения канавки, необходимо редактировать параметры пластины для данного режущего инструмента.

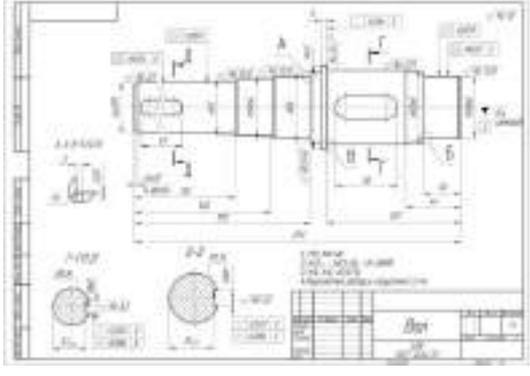
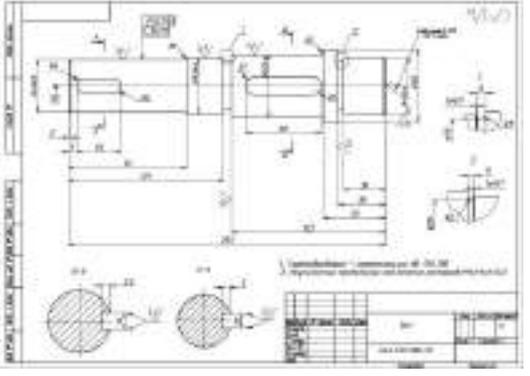
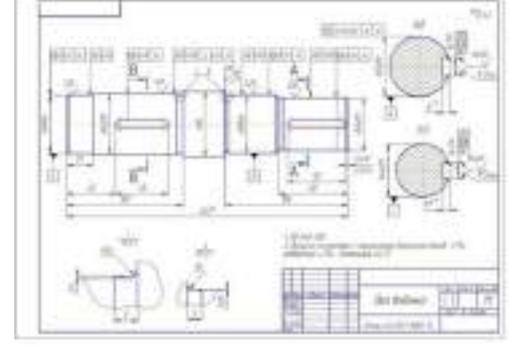
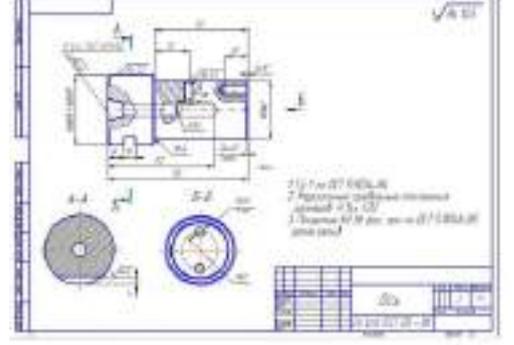
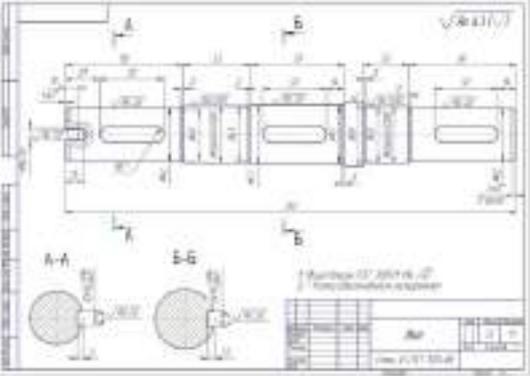
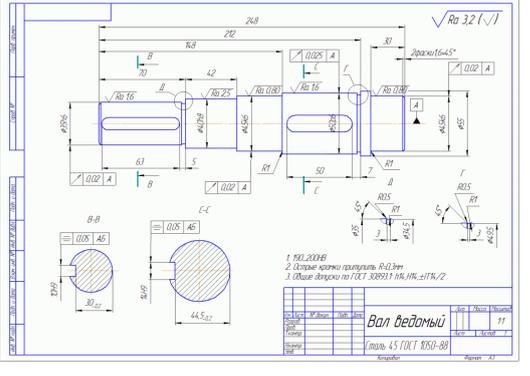
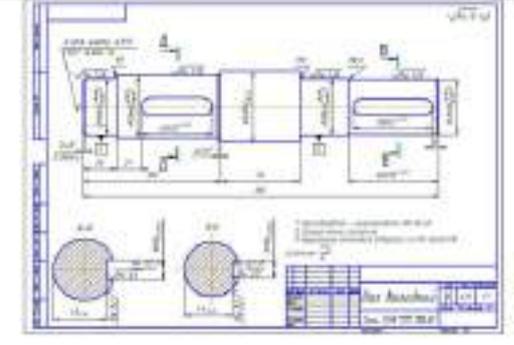
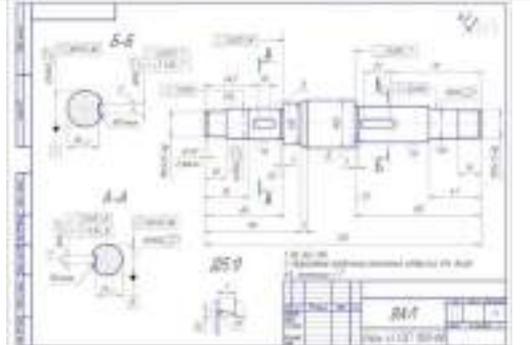


Обработка в 3D, в симуляторе Mastercam.
(весь цикл обработки второго установа)



II Порядок выполнения работы

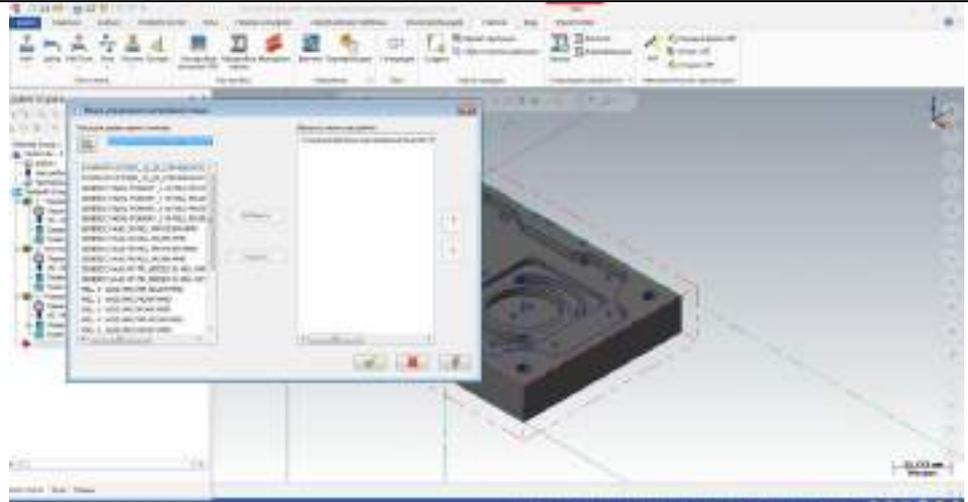
С использованием системы автоматизированного проектирования Mastercam разработайте управляющие программы для изготовления предложенных деталей

№	Чертеж детали	№	Чертеж детали
1		7	
2		8	
3		9	 <p>1. ПО.203Ф 2. Отпуск кернж. температура 600С 3. Шлифовка по ГОСТ 10501-86, 06, ±11%/2</p> <p>Вал ведомый Материал 45 ГОСТ 1050-88</p>
4		10	

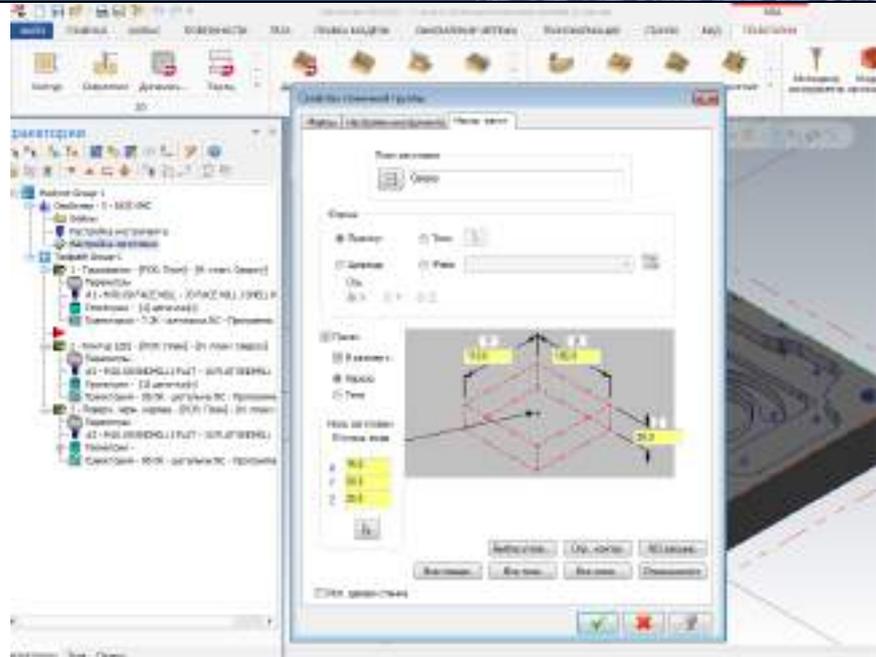
№	Чертеж детали	№	Чертеж детали
5		11	
6		12	

Последовательность обработки детали «Плита»

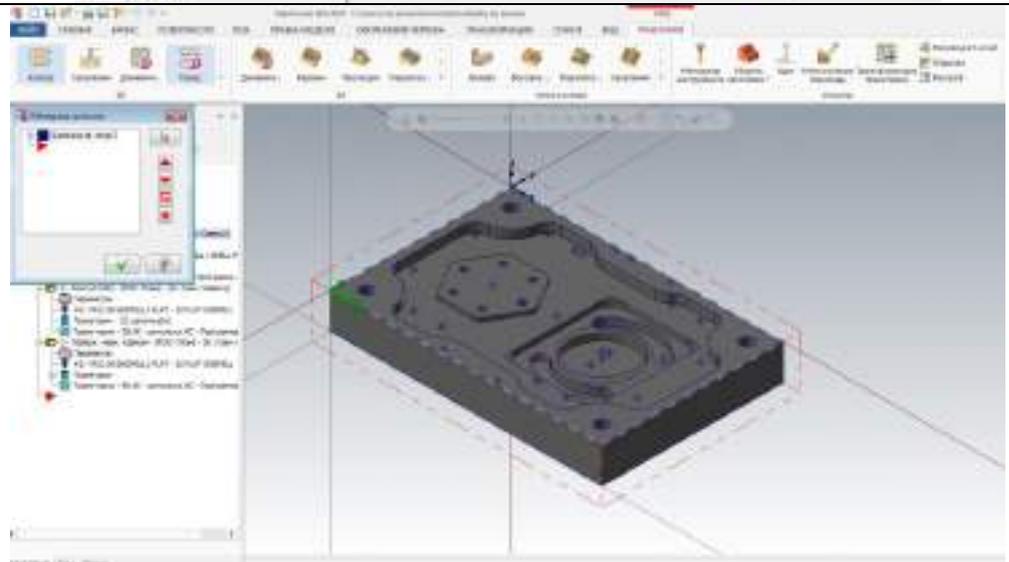
Через меню управления настройками станка добавляем 3х осевой вертикально-фрезерный станок, метрический



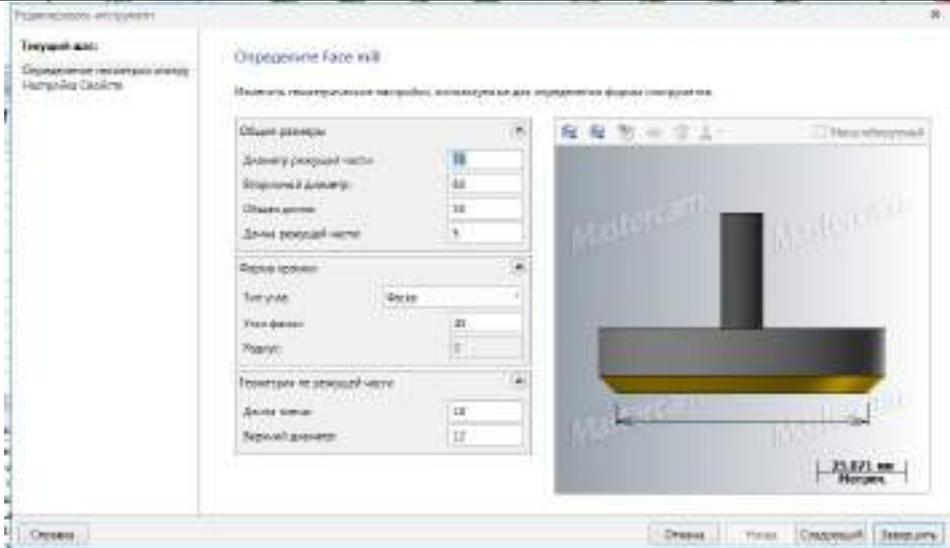
Назначаем заготовку



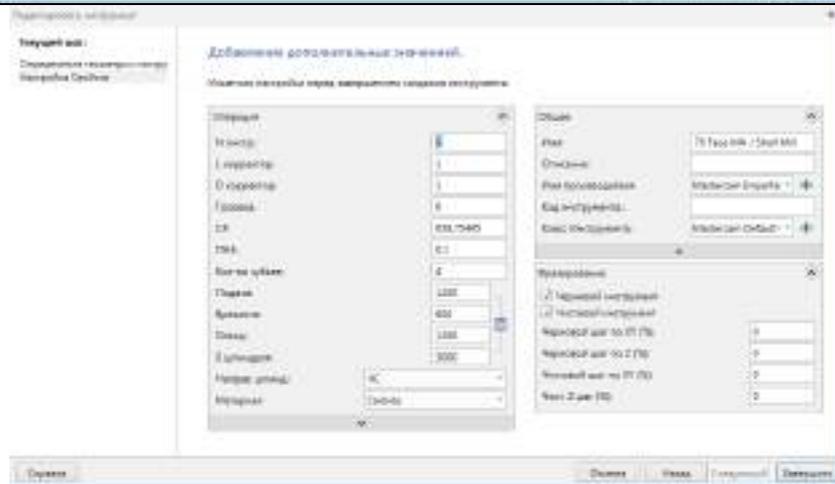
Создаем первую операцию – Торцевание. Вкладка Траектории-2D – Торц. Выбираем цепочку.



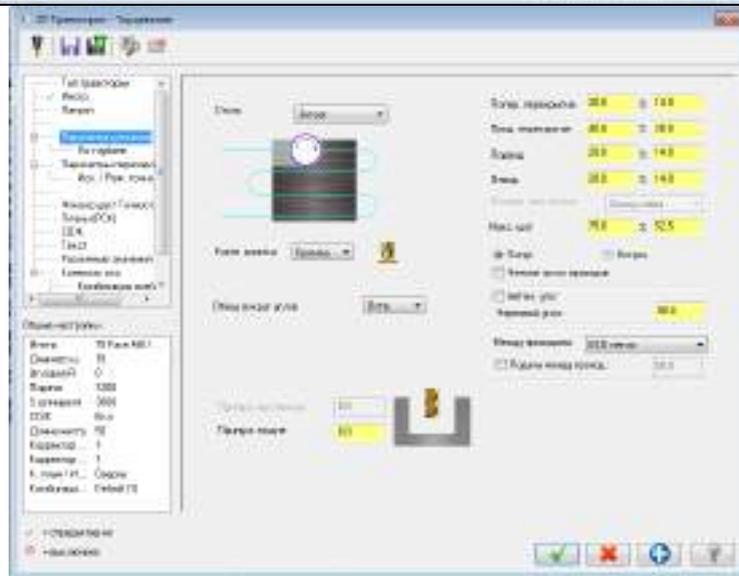
Назначаем инструмент и режимы обработки



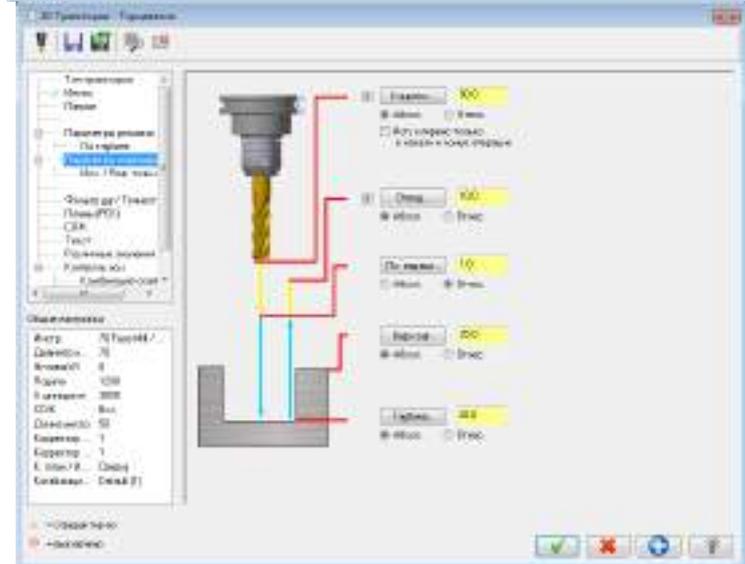
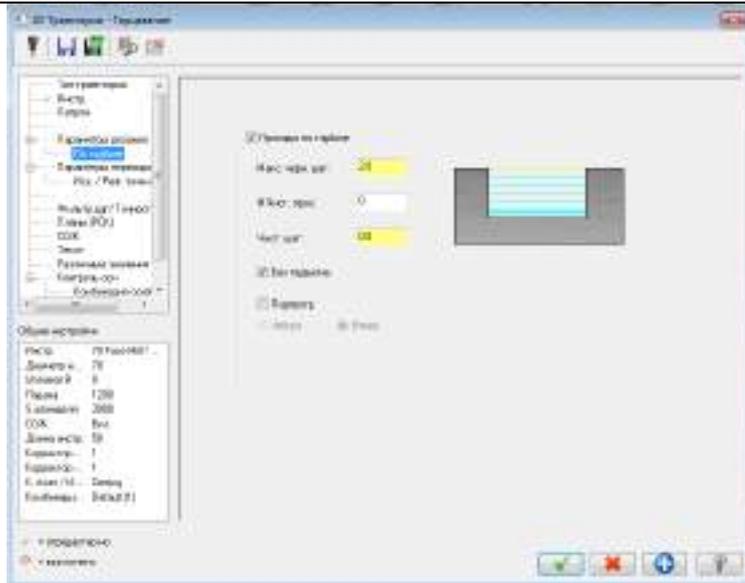
Вводим параметры резания



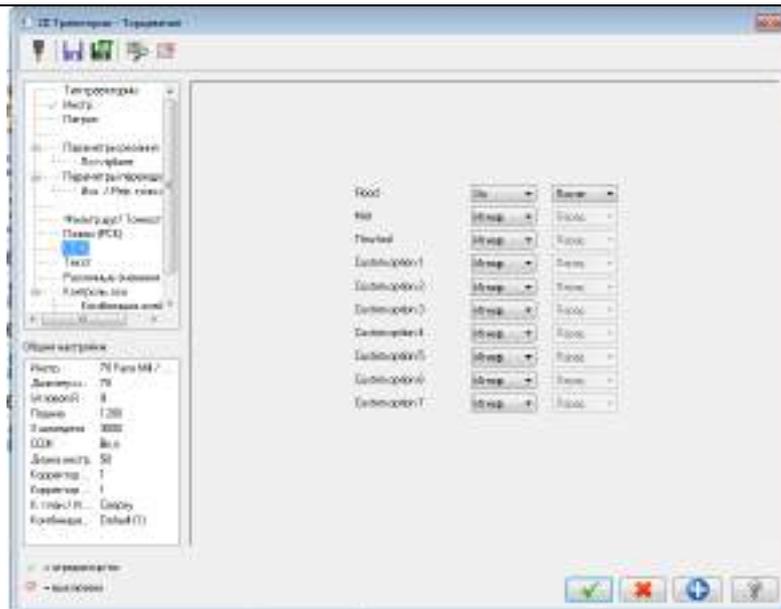
Задаем проходы по глубине



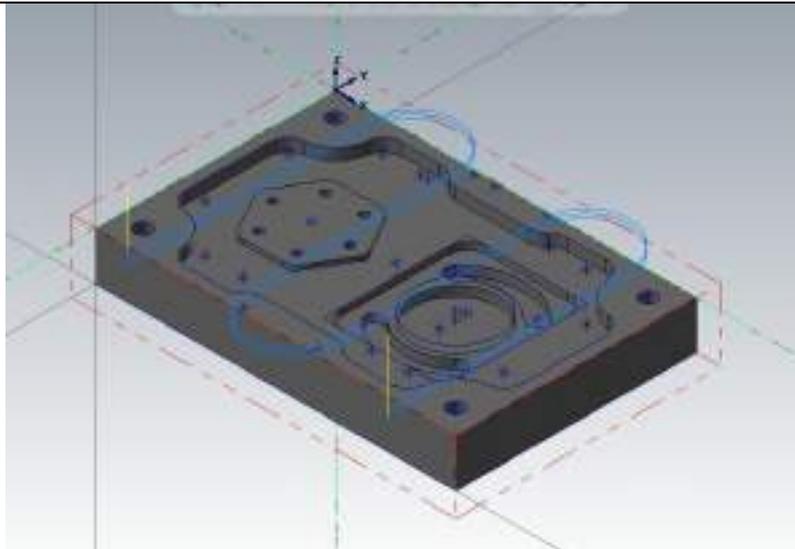
Задаем параметры переходов – значение клиренса, отвода, плоскости рабочей подачи, верх заготовки и глубину.



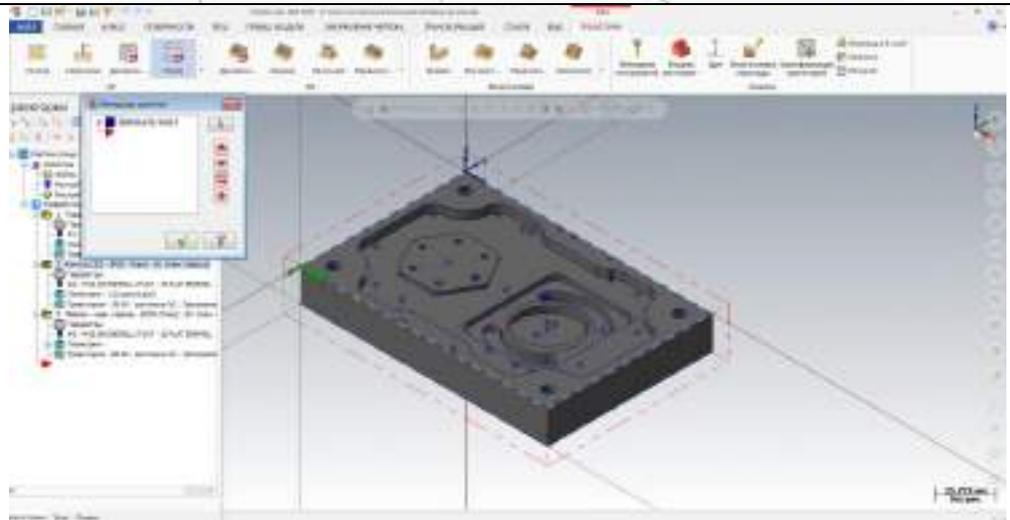
Подключаем СОЖ



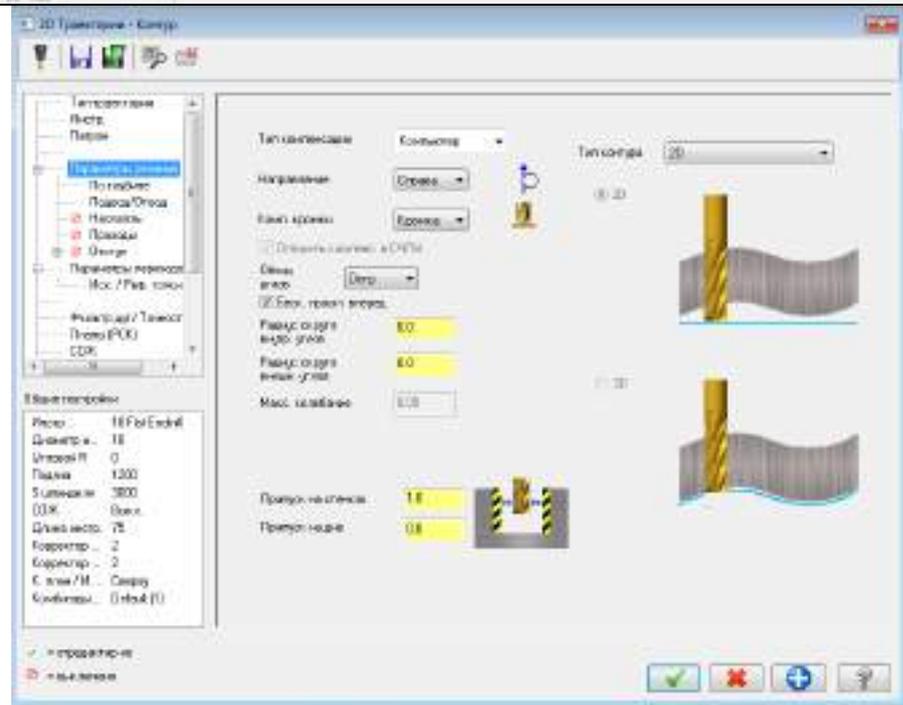
Получаем готовую траекторию



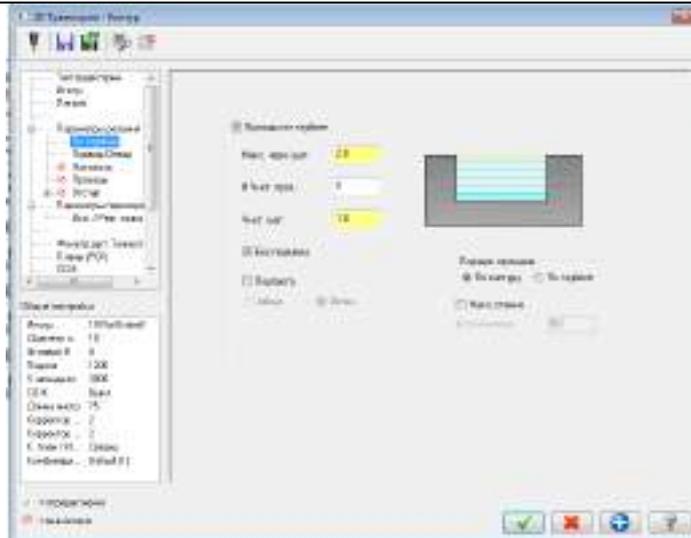
Создаем операцию черновой обработки контура Траектории- 2D – Контур. Выбираем цепочку



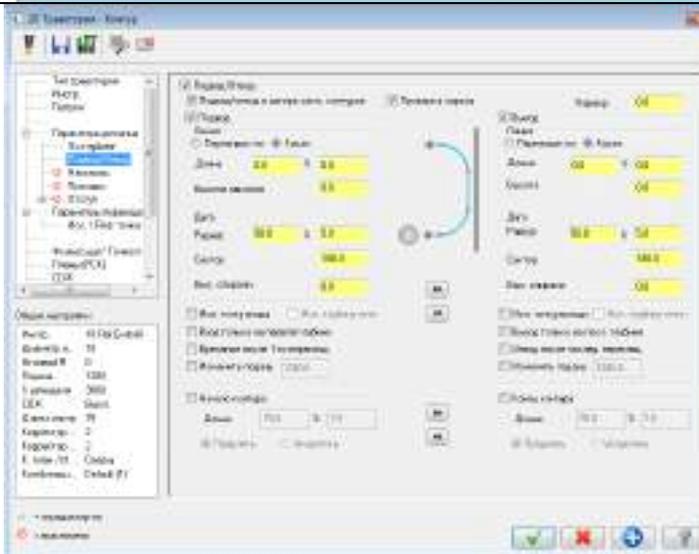
Назначаем инструмент – концевую фрезу диаметром 10 мм.



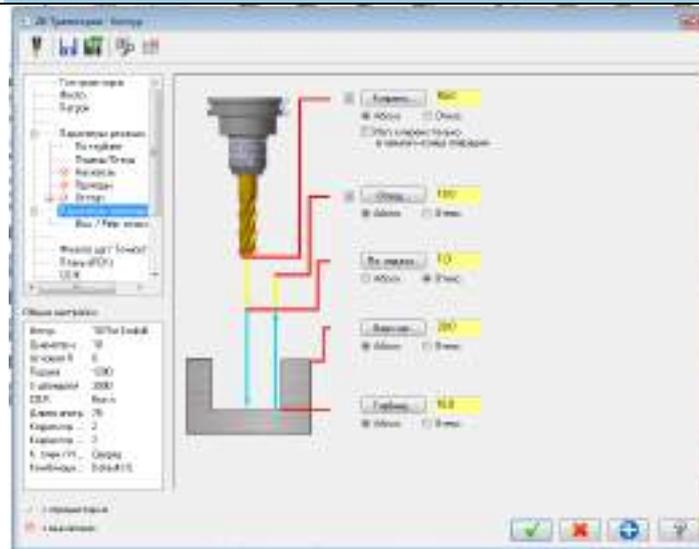
Задаем проходы по глубине



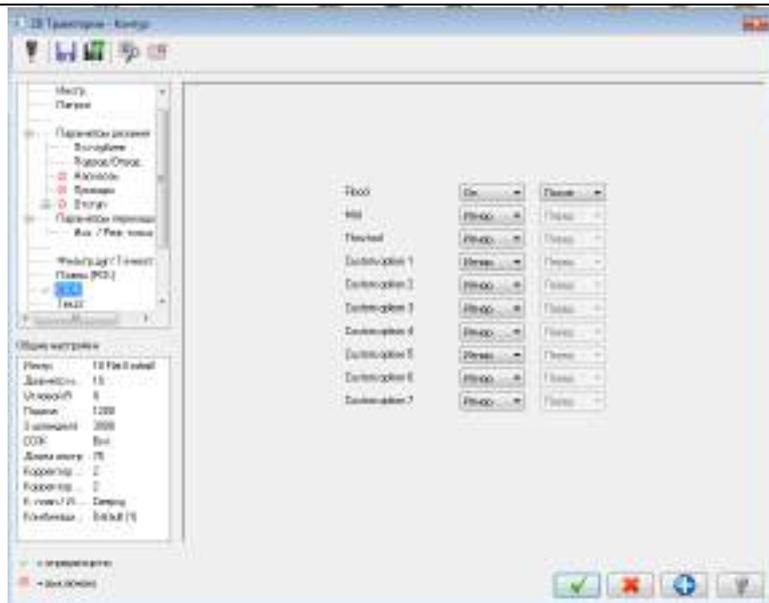
Определяем подвод и отвод инструмента



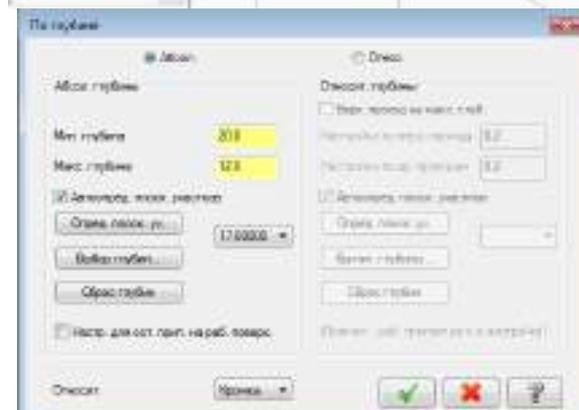
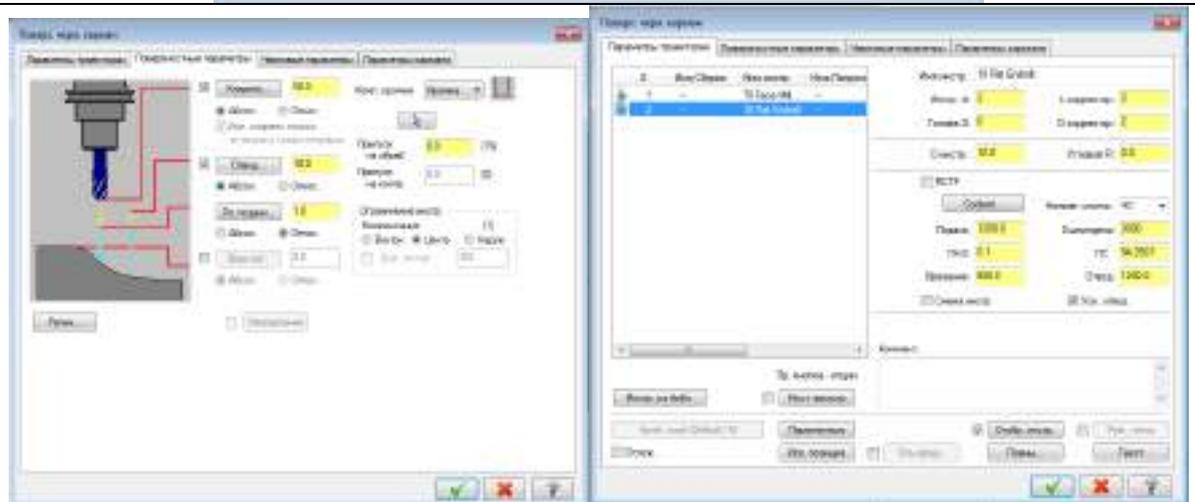
Задаем параметры переходов



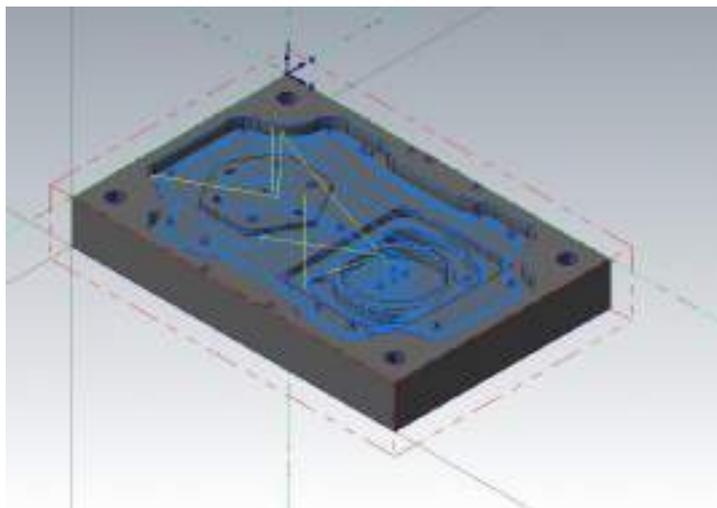
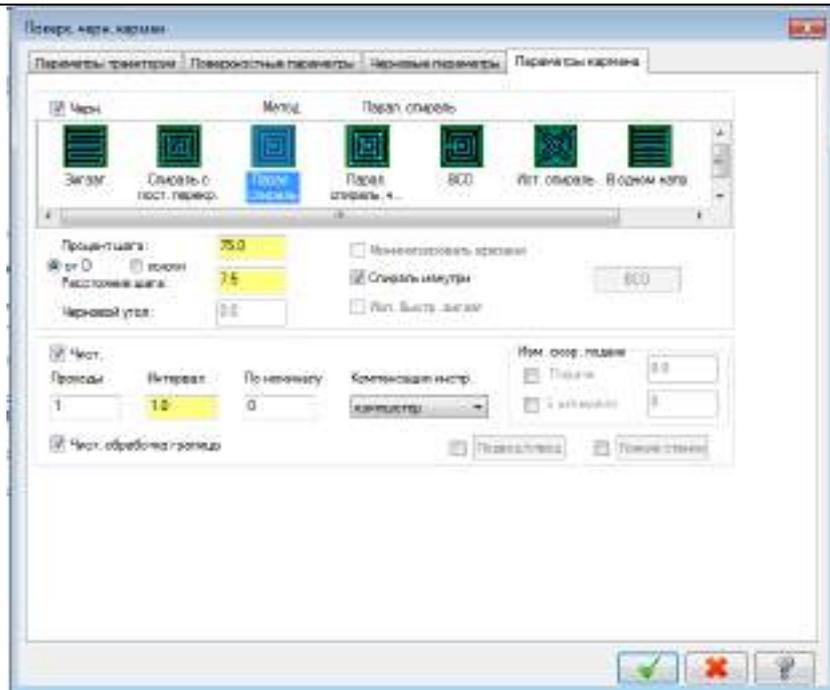
Включаем СОЖ



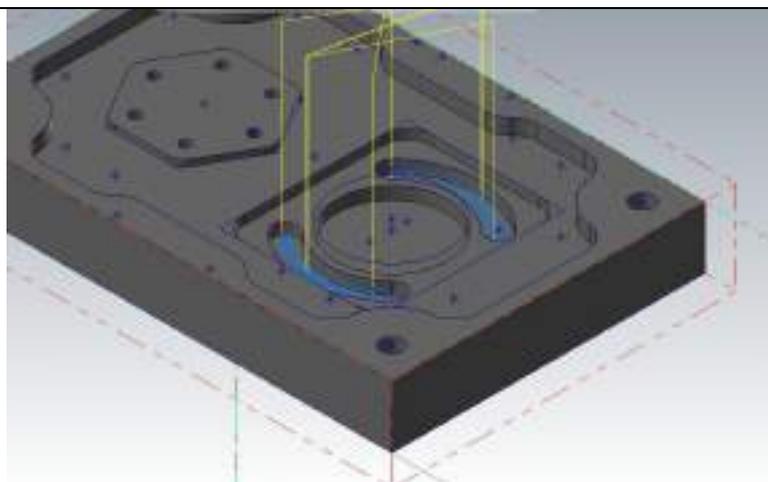
Создаем черновую поверхностную операцию

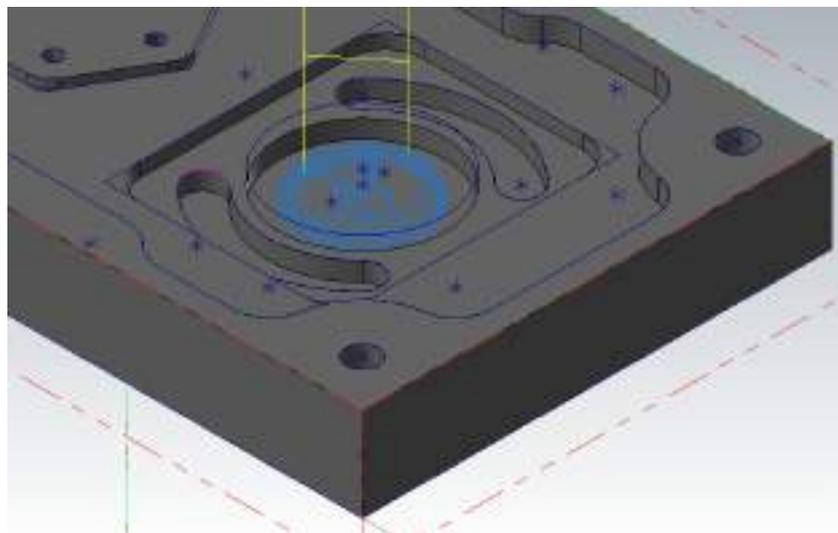
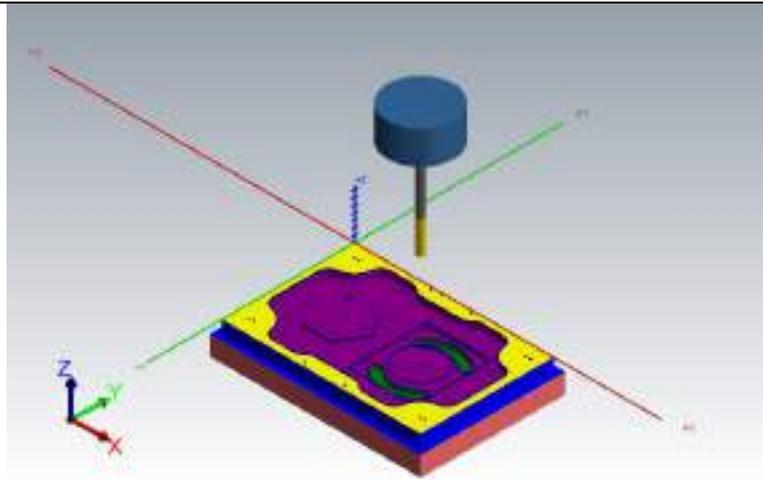


Итог черновой операции

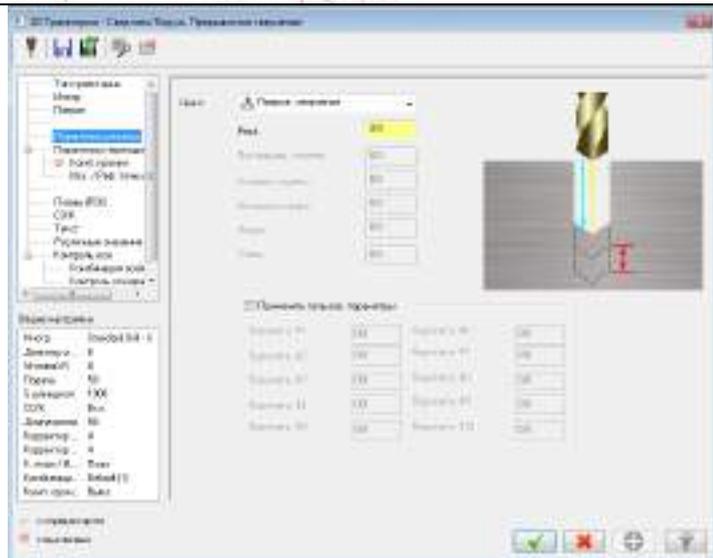


Создаем карманные операции
Инструмент –
концевая фреза
диаметром 6 мм.





Создаем сверлильные операции
Траектории- 2D
– Сверление
Инструмент – сверло
диаметром 6 мм
и 3,5 мм



II Порядок выполнения работы

В программе Masterscam разработайте управляющие программы для изготовления предложенных деталей.

№	Чертеж детали	№	Чертеж детали
1		7	
2		8	
3		9	

№	Чертеж детали	№	Чертеж детали
4		10	
5		11	
6		12	

Тема 2.2 Торцевое и контурное фрезерование

Практическая работа №5

Применение коррекции радиуса фрезы G40-G42. Обработка плоскостей, простых (круг, шестигранник) и сложных (криволинейных) 2D контуров.

Цель работы:	<i>уметь:</i> применять коррекцию радиуса фрезы G40-G42 <i>знать:</i> обработку плоскостей, простых (круг, шестигранник) и сложных (криволинейных) 2D контуров.
Количество часов:	4 часа.

Порядок выполнения работы

- 1) Изучить содержание и правила работы оператора УЧПУ;
- 2) пройти собеседование с преподавателем по теоретической части работы и получить задание на выполнение практической части работы. В качестве задания предлагается технологический эскиз обработки заготовки;
- 3) рассчитать вручную управляющую программу обработки заготовки в виде текстового файла в формате.txt;
- 4) ввести УП в устройство станка и запустить его с блокировкой аппаратных устройств станочного привода (в графическом режиме).

Порядок подготовки и содержание управляющих программ (УП)

В процессе проектирования обработки на станках с ЧПУ можно выделить два основных этапа: технологический и расчетно-аналитический.

На технологическом этапе определяются:

- 1) поверхности детали, обрабатываемые на станке;
- 2) базовые поверхности, способ установки и закрепления заготовки;
- 3) величина припусков по каждому из переходов, число рабочих ходов по каждой из поверхностей;
- 4) применяемый режущий инструмент;
- 5) режимы резания;

б) траектория движения инструмента.

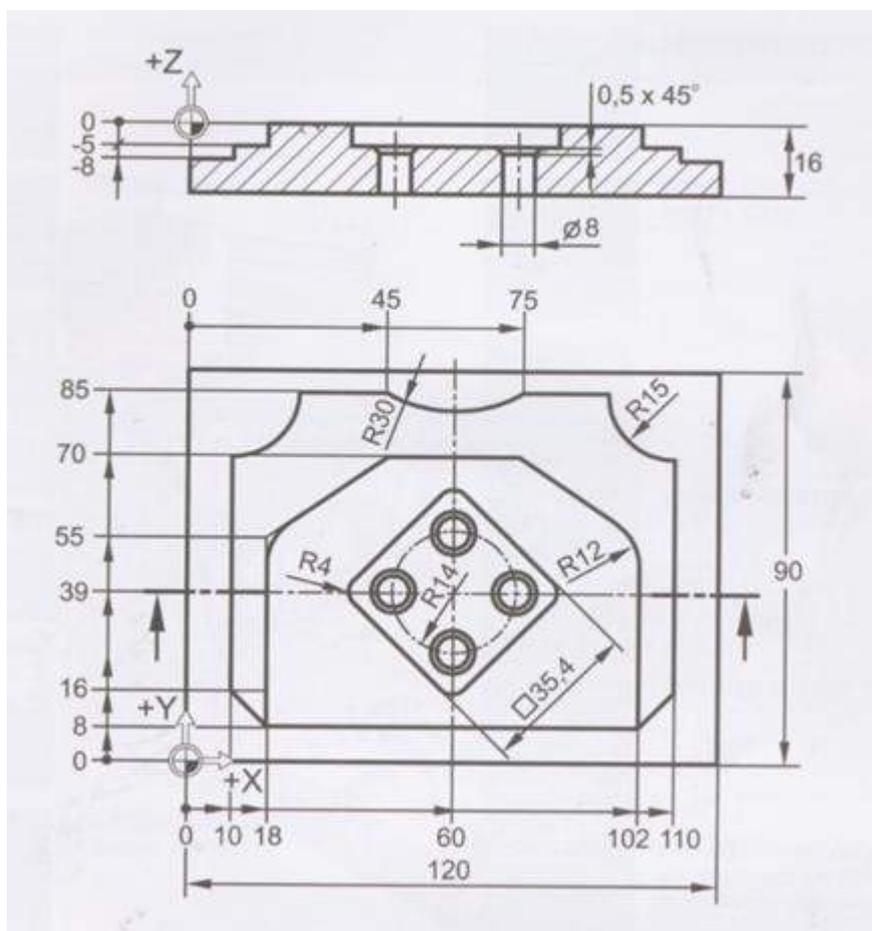
Основные задачи расчетно-аналитического этапа:

- 1) выбор системы координат детали («нуль программы»);
- 2) расчет координат опорных точек траектории инструмента в выбранной системе координат программы в соответствии с чертежом детали.

После решения задач технологического и расчетно-аналитического этапов разрабатывается карта наладки на программную операцию и составляется текст управляющей программы (УП) в формате.txt. Программирование обработки детали означает указание траектории движения инструмента и вспомогательных действий станка устройству ЧПУ в соответствии с правилами (языком программирования) ЧПУ.

Задание

Разработать управляющую программу для обработки детали, изображенной на чертеже.



Тема 2.3 Объемное фрезерование наклонных поверхностей

Практическая работа №6

Способы получения наклонных, конических сферических поверхностей и радиусных сопряжений на фрезерных станках с ЧПУ.

Применение различных типов инструмента для обработки 3D поверхности.

Цель работы:	<i>уметь:</i> применять различные типы инструмента для обработки 3D поверхности <i>знать:</i> способы получения наклонных, конических сферических поверхностей и радиусных сопряжений на фрезерных станках с ЧПУ
Количество часов:	4 часа.

Порядок выполнения работы

- 1) Изучить содержание и правила работы оператора УЧПУ;
- 2) пройти собеседование с преподавателем по теоретической части работы и получить задание на выполнение практической части работы. В качестве задания предлагается технологический эскиз обработки заготовки;
- 3) рассчитать вручную управляющую программу обработки заготовки в виде текстового файла в формате.txt;
- 4) ввести УП в устройство станка и запустить его с блокировкой аппаратных устройств станочного привода (в графическом режиме).

Порядок подготовки и содержание управляющих программ (УП)

В процессе проектирования обработки на станках с ЧПУ можно выделить два основных этапа: технологический и расчетно-аналитический.

На технологическом этапе определяются:

- 1) поверхности детали, обрабатываемые на станке;
- 2) базовые поверхности, способ установки и закрепления заготовки;
- 3) величина припусков по каждому из переходов, число рабочих ходов по каждой из поверхностей;
- 4) применяемый режущий инструмент;
- 5) режимы резания;

б) траектория движения инструмента.

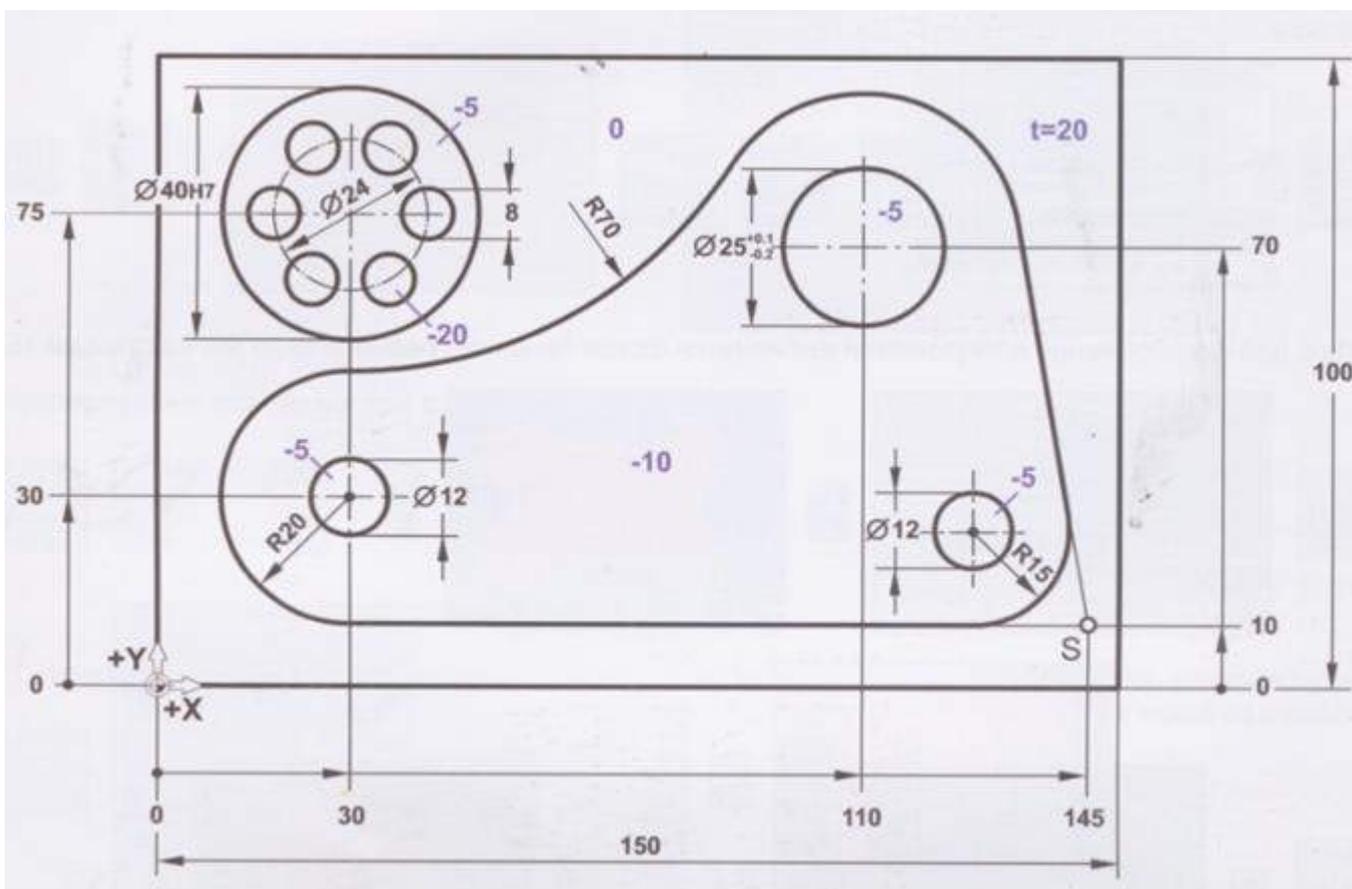
Основные задачи расчетно-аналитического этапа:

- 1) выбор системы координат детали («нуль программы»);
- 2) расчет координат опорных точек траектории инструмента в выбранной системе координат программы в соответствии с чертежом детали.

После решения задач технологического и расчетно-аналитического этапов разрабатывается карта наладки на программную операцию и составляется текст управляющей программы (УП) в формате.txt. Программирование обработки детали означает указание траектории движения инструмента и вспомогательных действий станка устройству ЧПУ в соответствии с правилами (языком программирования) ЧПУ.

Задание

Разработать управляющую программу для обработки детали, изображенной на чертеже.



Тема 2.4 Объемное фрезерование сферических поверхностей

Практическая работа №7

Обработка фасок и литьевых уклонов. Обработка детали типа «Матрица» и «Пуансон».

Цель работы:	<i>уметь:</i> применять различные типы инструмента для обработки 3D поверхности <i>знать:</i> особенности обработки фасок и литьевых уклонов.
Количество часов:	4 часа.

Порядок выполнения работы

- 1) Изучить содержание и правила работы оператора УЧПУ;
- 2) пройти собеседование с преподавателем по теоретической части работы и получить задание на выполнение практической части работы. В качестве задания предлагается технологический эскиз обработки заготовки;
- 3) рассчитать вручную управляющую программу обработки заготовки в виде текстового файла в формате.txt;
- 4) ввести УП в устройство станка и запустить его с блокировкой аппаратных устройств станочного привода (в графическом режиме).

Порядок подготовки и содержание управляющих программ (УП)

В процессе проектирования обработки на станках с ЧПУ можно выделить два основных этапа: технологический и расчетно-аналитический.

На технологическом этапе определяются:

- 1) поверхности детали, обрабатываемые на станке;
- 2) базовые поверхности, способ установки и закрепления заготовки;
- 3) величина припусков по каждому из переходов, число рабочих ходов по каждой из поверхностей;
- 4) применяемый режущий инструмент;
- 5) режимы резания;
- 6) траектория движения инструмента.

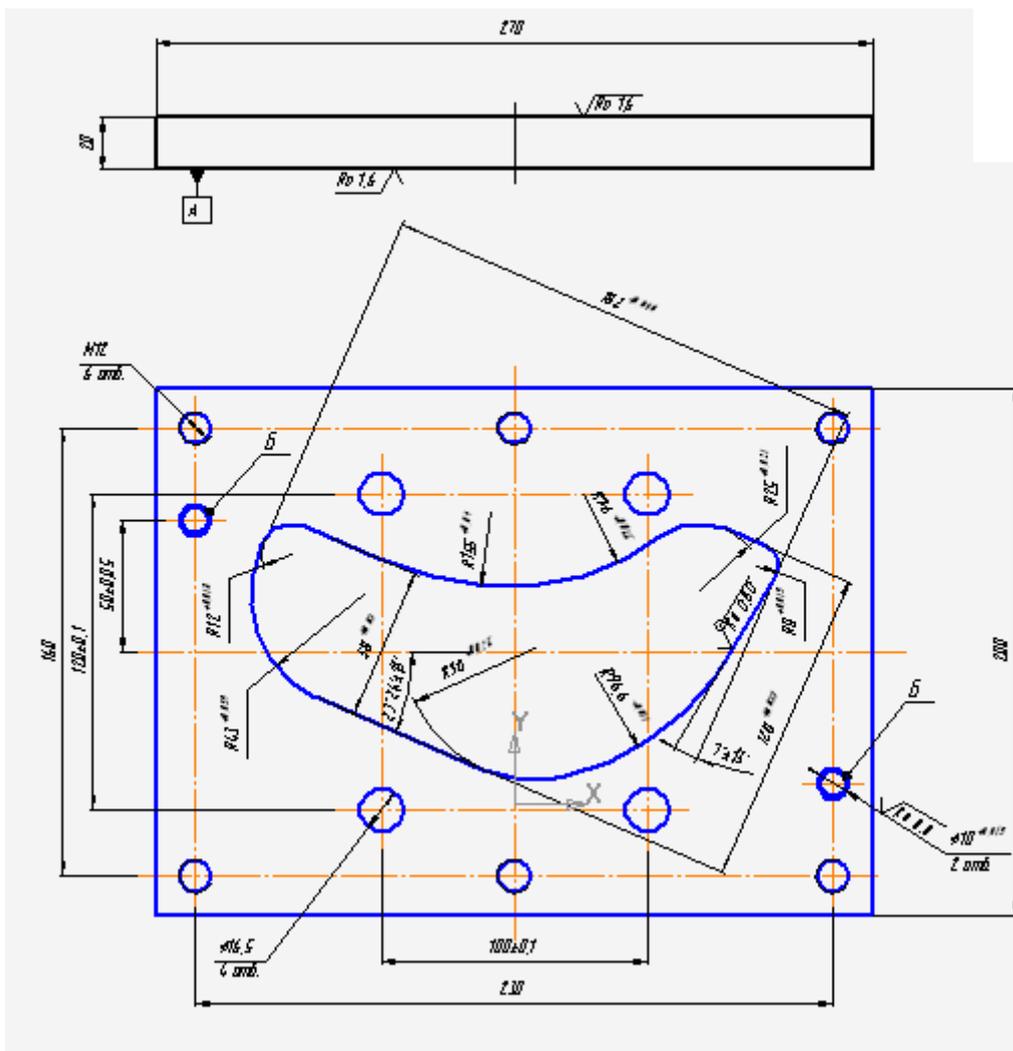
Основные задачи расчетно-аналитического этапа:

- 1) выбор системы координат детали («нуль программы»);
- 2) расчет координат опорных точек траектории инструмента в выбранной системе координат программы в соответствии с чертежом детали.

После решения задач технологического и расчетно-аналитического этапов разрабатывается карта наладки на программную операцию и составляется текст управляющей программы (УП) в формате.txt. Программирование обработки детали означает указание траектории движения инструмента и вспомогательных действий станка устройству ЧПУ в соответствии с правилами (языком программирования) ЧПУ.

Задание

Разработать управляющую программу для обработки детали, изображенной на чертеже.



Тема 2.5 Резьбофрезерование
Практическая работа №8
Нарезание резьбы фрезой.
Обработка детали типа «Корпус»

Цель работы: *уметь:* нарезать резьбу резьбофрезой
знать: особенности составления программы для нарезания резьбы фрезой.

Количество часов: 4 часа.

Порядок выполнения работы

- 1) Изучить содержание и правила работы оператора УЧПУ;
- 2) пройти собеседование с преподавателем по теоретической части работы и получить задание на выполнение практической части работы. В качестве задания предлагается технологический эскиз обработки заготовки;
- 3) рассчитать управляющую программу обработки заготовки в виде текстового файла в формате.txt;
- 4) ввести УП в устройство станка и запустить его с блокировкой аппаратных устройств станочного привода (в графическом режиме).

Порядок подготовки и содержание управляющих программ (УП)

В процессе проектирования обработки на станках с ЧПУ можно выделить два основных этапа: технологический и расчетно-аналитический.

На технологическом этапе определяются:

- 1) поверхности детали, обрабатываемые на станке;
- 2) базовые поверхности, способ установки и закрепления заготовки;
- 3) величина припусков по каждому из переходов, число рабочих ходов по каждой из поверхностей;
- 4) применяемый режущий инструмент;
- 5) режимы резания;
- 6) траектория движения инструмента.

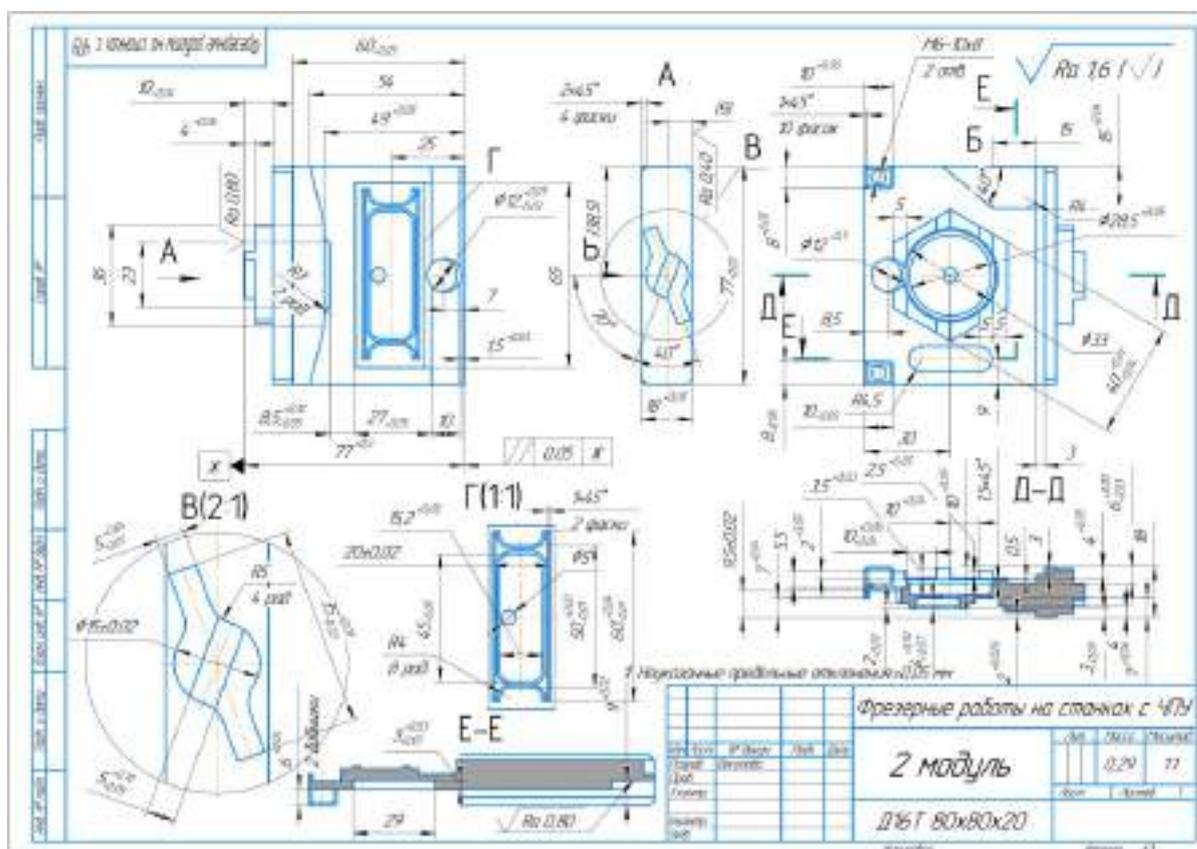
Основные задачи расчетно-аналитического этапа:

- 1) выбор системы координат детали («нуль программы»);
- 2) расчет координат опорных точек траектории инструмента в выбранной системе координат программы в соответствии с чертежом детали.

После решения задач технологического и расчетно-аналитического этапов разрабатывается карта наладки на программную операцию и составляется текст управляющей программы (УП) в формате.txt. Программирование обработки детали означает указание траектории движения инструмента и вспомогательных действий станка устройству ЧПУ в соответствии с правилами (языком программирования) ЧПУ.

Задание

Разработать управляющую программу для обработки детали, изображенной на чертеже.



Тема 2.6 Торцевая обработка

Практическая работа №9

Изучение работы циклов G70- G72. Изготовление деталей типа «Колесо зубчатое».

Цель работы:	<i>уметь:</i> изготавливать детали типа «Колесо зубчатое». <i>знать:</i> работу циклов G70- G72.
Количество часов:	4 часа.

Порядок выполнения работы

- 1) Изучить содержание и правила работы оператора УЧПУ;
- 2) пройти собеседование с преподавателем по теоретической части работы и получить задание на выполнение практической части работы. В качестве задания предлагается технологический эскиз обработки заготовки;
- 3) рассчитать управляющую программу обработки заготовки в виде текстового файла в формате.txt;
- 4) ввести УП в устройство станка и запустить его с блокировкой аппаратных устройств станочного привода (в графическом режиме).

Порядок подготовки и содержание управляющих программ (УП)

В процессе проектирования обработки на станках с ЧПУ можно выделить два основных этапа: технологический и расчетно-аналитический.

На технологическом этапе определяются:

- 1) поверхности детали, обрабатываемые на станке;
- 2) базовые поверхности, способ установки и закрепления заготовки;
- 3) величина припусков по каждому из переходов, число рабочих ходов по каждой из поверхностей;
- 4) применяемый режущий инструмент;
- 5) режимы резания;
- 6) траектория движения инструмента.

Основные задачи расчетно-аналитического этапа:

Тема 2.7 Контурная обработка

Практическая работа №10

Изучение работы циклов G71, G73, G70.

Изготовление деталей типа «Рукоятка».

Цель работы:	<i>уметь:</i> изготавливать детали типа «Рукоятка» <i>знать:</i> работу циклов G71, G73, G70
Количество часов:	4 часа.

Порядок выполнения работы

- 1) Изучить содержание и правила работы оператора УЧПУ;
- 2) пройти собеседование с преподавателем по теоретической части работы и получить задание на выполнение практической части работы. В качестве задания предлагается технологический эскиз обработки заготовки;
- 3) рассчитать управляющую программу обработки заготовки в виде текстового файла в формате.txt;
- 4) ввести УП в устройство станка и запустить его с блокировкой аппаратных устройств станочного привода (в графическом режиме).

Порядок подготовки и содержание управляющих программ (УП)

В процессе проектирования обработки на станках с ЧПУ можно выделить два основных этапа: технологический и расчетно-аналитический.

На технологическом этапе определяются:

- 1) поверхности детали, обрабатываемые на станке;
- 2) базовые поверхности, способ установки и закрепления заготовки;
- 3) величина припусков по каждому из переходов, число рабочих ходов по каждой из поверхностей;
- 4) применяемый режущий инструмент;
- 5) режимы резания;
- 6) траектория движения инструмента.

Основные задачи расчетно-аналитического этапа:

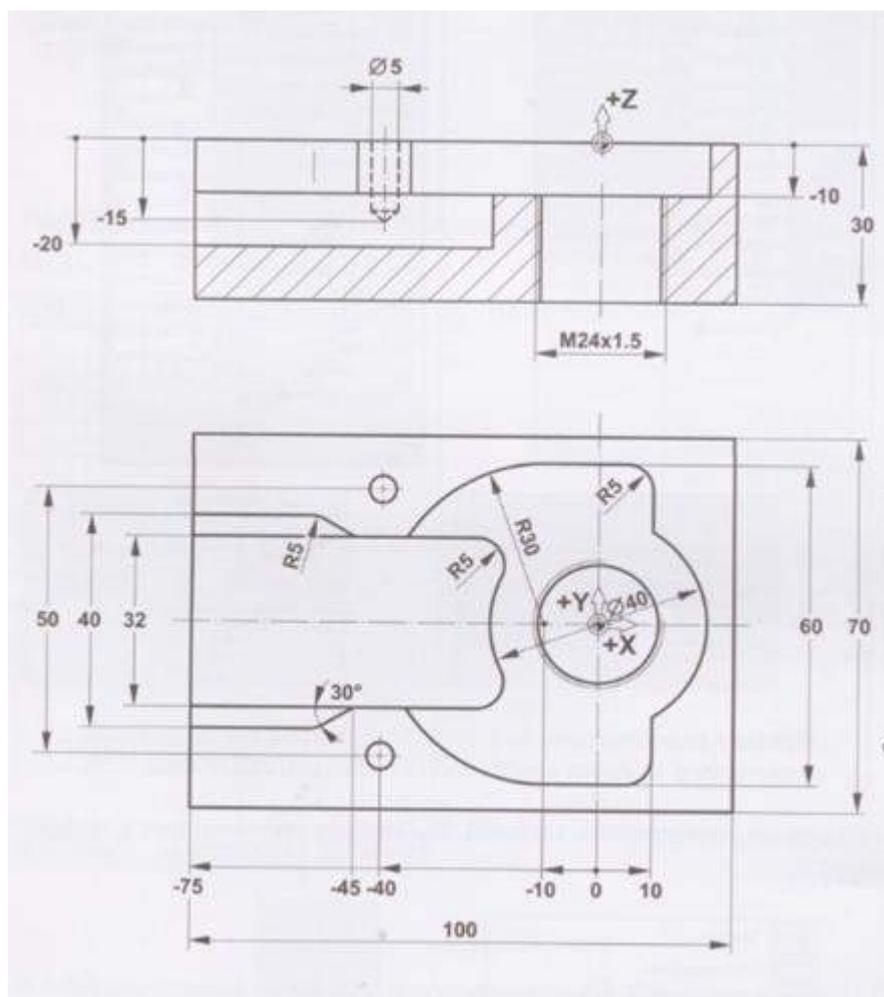
- 1) выбор системы координат детали («нуль программы»);

2) расчет координат опорных точек траектории инструмента в выбранной системе координат программы в соответствии с чертежом детали.

После решения задач технологического и расчетно-аналитического этапов разрабатывается карта наладки на программную операцию и составляется текст управляющей программы (УП) в формате.txt. Программирование обработки детали означает указание траектории движения инструмента и вспомогательных действий станка устройству ЧПУ в соответствии с правилами (языком программирования) ЧПУ.

Задание

Разработать управляющую программу для обработки детали, изображенной на чертеже.



Тема 2.8 Обработка канавки
Практическая работа №11
Изучение работы циклов G74, G75.
Обработка деталей типа «Шкив»

Цель работы: *уметь:* обрабатывать детали типа «Шкив»
знать: работу циклов G74, G75

Количество часов: 4 часа.

Порядок выполнения работы

- 1) Изучить содержание и правила работы оператора УЧПУ;
- 2) пройти собеседование с преподавателем по теоретической части работы и получить задание на выполнение практической части работы. В качестве задания предлагается технологический эскиз обработки заготовки;
- 3) рассчитать вручную управляющую программу обработки заготовки в виде текстового файла в формате.txt;
- 4) ввести УП в устройство станка и запустить его с блокировкой аппаратных устройств станочного привода (в графическом режиме).

Порядок подготовки и содержание управляющих программ (УП)

В процессе проектирования обработки на станках с ЧПУ можно выделить два основных этапа: технологический и расчетно-аналитический.

На технологическом этапе определяются:

- 1) поверхности детали, обрабатываемые на станке;
- 2) базовые поверхности, способ установки и закрепления заготовки;
- 3) величина припусков по каждому из переходов, число рабочих ходов по каждой из поверхностей;
- 4) применяемый режущий инструмент;
- 5) режимы резания;
- 6) траектория движения инструмента.

Основные задачи расчетно-аналитического этапа:

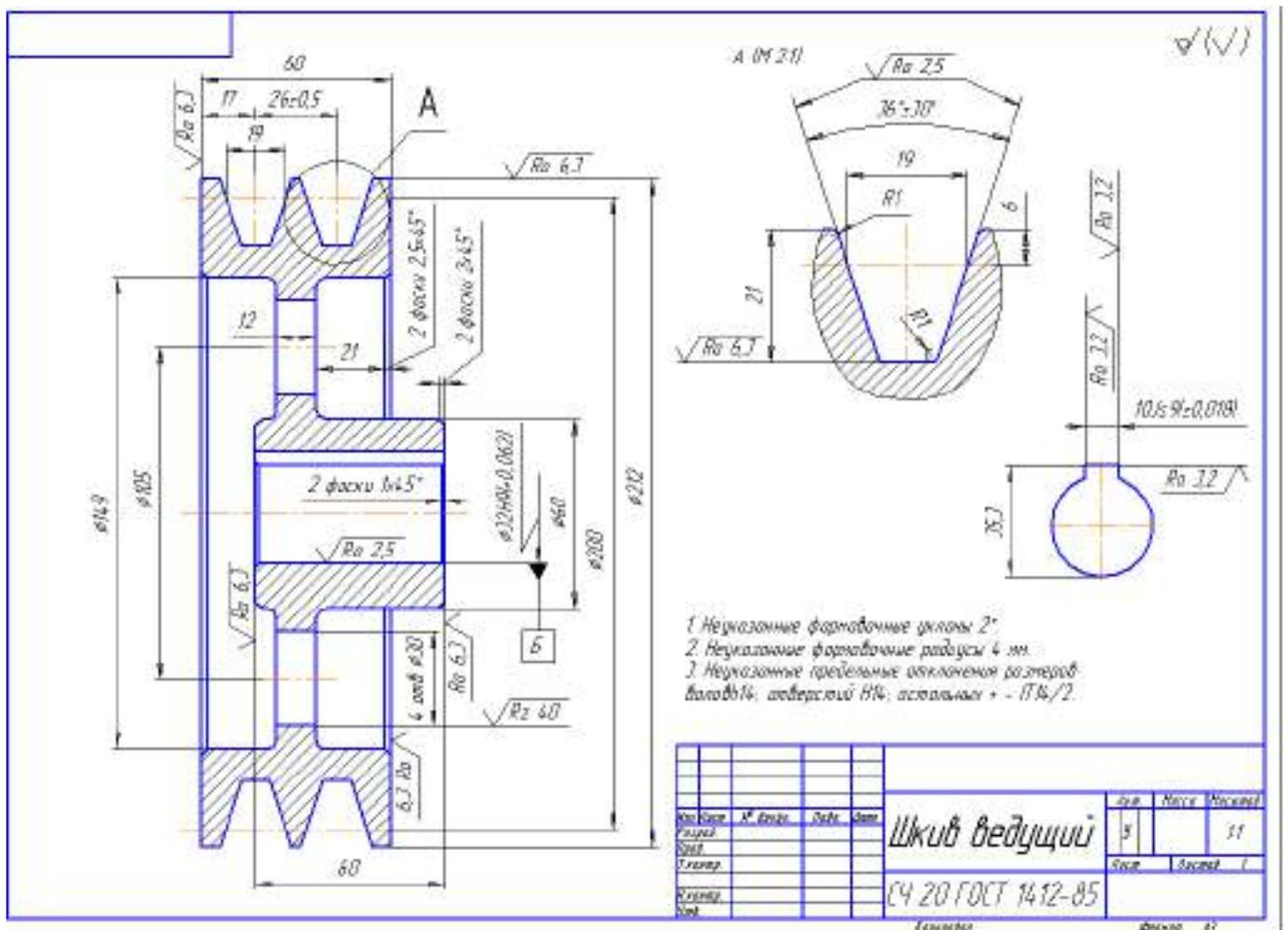
- 1) выбор системы координат детали («нуль программы»);

2) расчет координат опорных точек траектории инструмента в выбранной системе координат программы в соответствии с чертежом детали.

После решения задач технологического и расчетно-аналитического этапов разрабатывается карта наладки на программную операцию и составляется текст управляющей программы (УП) в формате.txt. Программирование обработки детали означает указание траектории движения инструмента и вспомогательных действий станка устройству ЧПУ в соответствии с правилами (языком программирования) ЧПУ.

Задание

Разработать управляющую программу для обработки детали, изображенной на чертеже.



Тема 2.9 Обработка резьбы

Практическая работа №12

Изучение работы циклов G33, G34, G76.

Изготовление деталей типа «Червяк».

Цель работы:	<i>уметь:</i> применять резьбовой инструмент для получения резьбы. <i>знать:</i> работу циклов G33, G34, G76
Количество часов:	4 часа.

Порядок выполнения работы

- 1) Изучить содержание и правила работы оператора УЧПУ;
- 2) пройти собеседование с преподавателем по теоретической части работы и получить задание на выполнение практической части работы. В качестве задания предлагается технологический эскиз обработки заготовки;
- 3) рассчитать управляющую программу обработки заготовки в виде текстового файла в формате.txt;
- 4) ввести УП в устройство станка и запустить его с блокировкой аппаратных устройств станочного привода (в графическом режиме).

Порядок подготовки и содержание управляющих программ (УП)

В процессе проектирования обработки на станках с ЧПУ можно выделить два основных этапа: технологический и расчетно-аналитический.

На технологическом этапе определяются:

- 1) поверхности детали, обрабатываемые на станке;
- 2) базовые поверхности, способ установки и закрепления заготовки;
- 3) величина припусков по каждому из переходов, число рабочих ходов по каждой из поверхностей;
- 4) применяемый режущий инструмент;
- 5) режимы резания;
- 6) траектория движения инструмента.

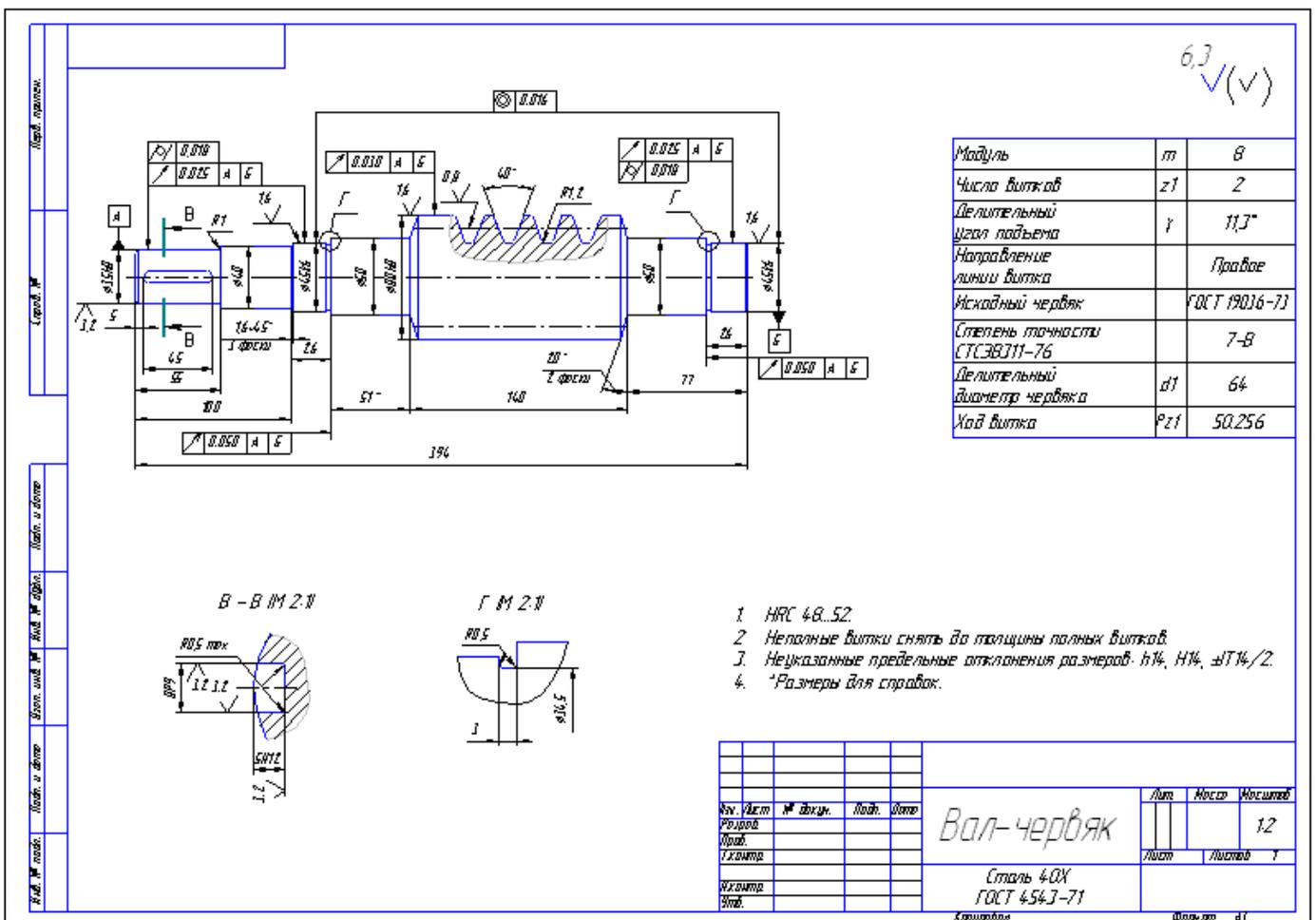
Основные задачи расчетно-аналитического этапа:

- 1) выбор системы координат детали («нуль программы»);
- 2) расчет координат опорных точек траектории инструмента в выбранной системе координат программы в соответствии с чертежом детали.

После решения задач технологического и расчетно-аналитического этапов разрабатывается карта наладки на программную операцию и составляется текст управляющей программы (УП) в формате.txt. Программирование обработки детали означает указание траектории движения инструмента и вспомогательных действий станка устройству ЧПУ в соответствии с правилами (языком программирования) ЧПУ.

Задание

Разработать управляющую программу для обработки детали, изображенной на чертеже.



Тема 2.10 Обработка отверстий

Практическая работа №13

Изготовление конических втулок.

Цель работы:	<i>уметь:</i> применять различные типы инструмента для обработки 3D поверхности <i>знать:</i> способы получения наклонных, конических сферических поверхностей и радиусных сопряжений на фрезерных станках с ЧПУ
Количество часов:	4 часа.

Порядок выполнения работы

- 1) Изучить содержание и правила работы оператора УЧПУ;
- 2) пройти собеседование с преподавателем по теоретической части работы и получить задание на выполнение практической части работы. В качестве задания предлагается технологический эскиз обработки заготовки;
- 3) рассчитать вручную управляющую программу обработки заготовки в виде текстового файла в формате.txt;
- 4) ввести УП в устройство станка и запустить его с блокировкой аппаратных устройств станочного привода (в графическом режиме).

Порядок подготовки и содержание управляющих программ (УП)

В процессе проектирования обработки на станках с ЧПУ можно выделить два основных этапа: технологический и расчетно-аналитический.

На технологическом этапе определяются:

- 1) поверхности детали, обрабатываемые на станке;
- 2) базовые поверхности, способ установки и закрепления заготовки;
- 3) величина припусков по каждому из переходов, число рабочих ходов по каждой из поверхностей;
- 4) применяемый режущий инструмент;
- 5) режимы резания;
- 6) траектория движения инструмента.

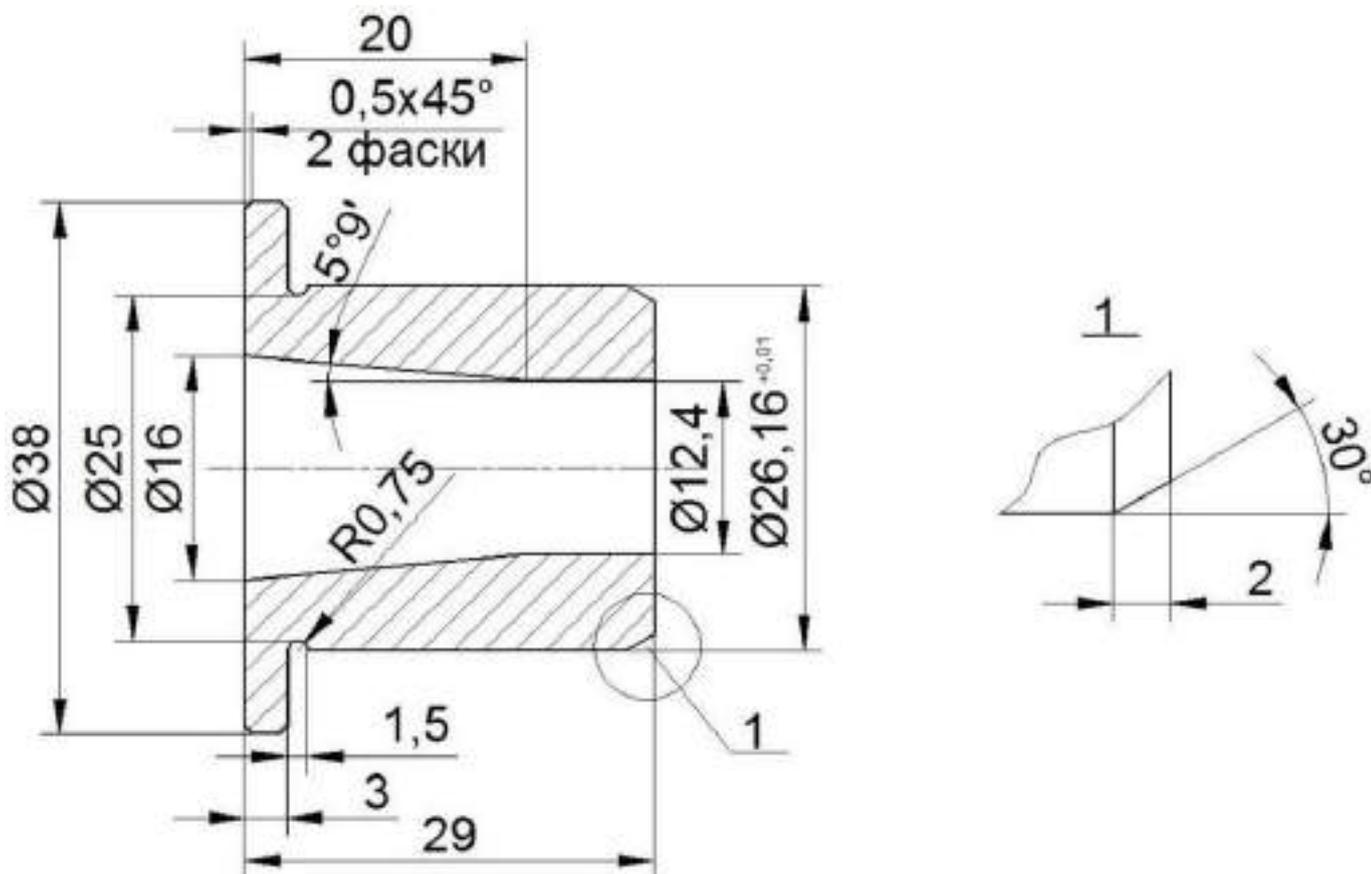
Основные задачи расчетно-аналитического этапа:

- 1) выбор системы координат детали («нуль программы»);
- 2) расчет координат опорных точек траектории инструмента в выбранной системе координат программы в соответствии с чертежом детали.

После решения задач технологического и расчетно-аналитического этапов разрабатывается карта наладки на программную операцию и составляется текст управляющей программы (УП) в формате.txt. Программирование обработки детали означает указание траектории движения инструмента и вспомогательных действий станка устройству ЧПУ в соответствии с правилами (языком программирования) ЧПУ.

Задание

Разработать управляющую программу для обработки детали, изображенной на чертеже.



Тема 2.11 Обработка не осевых отверстий

Практическая работа №14

Изучение работы циклов G80-G89. Изготовление деталей типа «Фланец»

Цель работы:	<i>уметь:</i> обрабатывать детали типа «Фланец» <i>знать:</i> работу циклов G80-G89
Количество часов:	4 часа.

Порядок выполнения работы

- 1) Изучить содержание и правила работы оператора УЧПУ;
- 2) пройти собеседование с преподавателем по теоретической части работы и получить задание на выполнение практической части работы. В качестве задания предлагается технологический эскиз обработки заготовки;
- 3) рассчитать управляющую программу обработки заготовки в виде текстового файла в формате.txt;
- 4) ввести УП в устройство станка и запустить его с блокировкой аппаратных устройств станочного привода (в графическом режиме).

Порядок подготовки и содержание управляющих программ (УП)

В процессе проектирования обработки на станках с ЧПУ можно выделить два основных этапа: технологический и расчетно-аналитический.

На технологическом этапе определяются:

- 1) поверхности детали, обрабатываемые на станке;
- 2) базовые поверхности, способ установки и закрепления заготовки;
- 3) величина припусков по каждому из переходов, число рабочих ходов по каждой из поверхностей;
- 4) применяемый режущий инструмент;
- 5) режимы резания;
- 6) траектория движения инструмента.

Основные задачи расчетно-аналитического этапа:

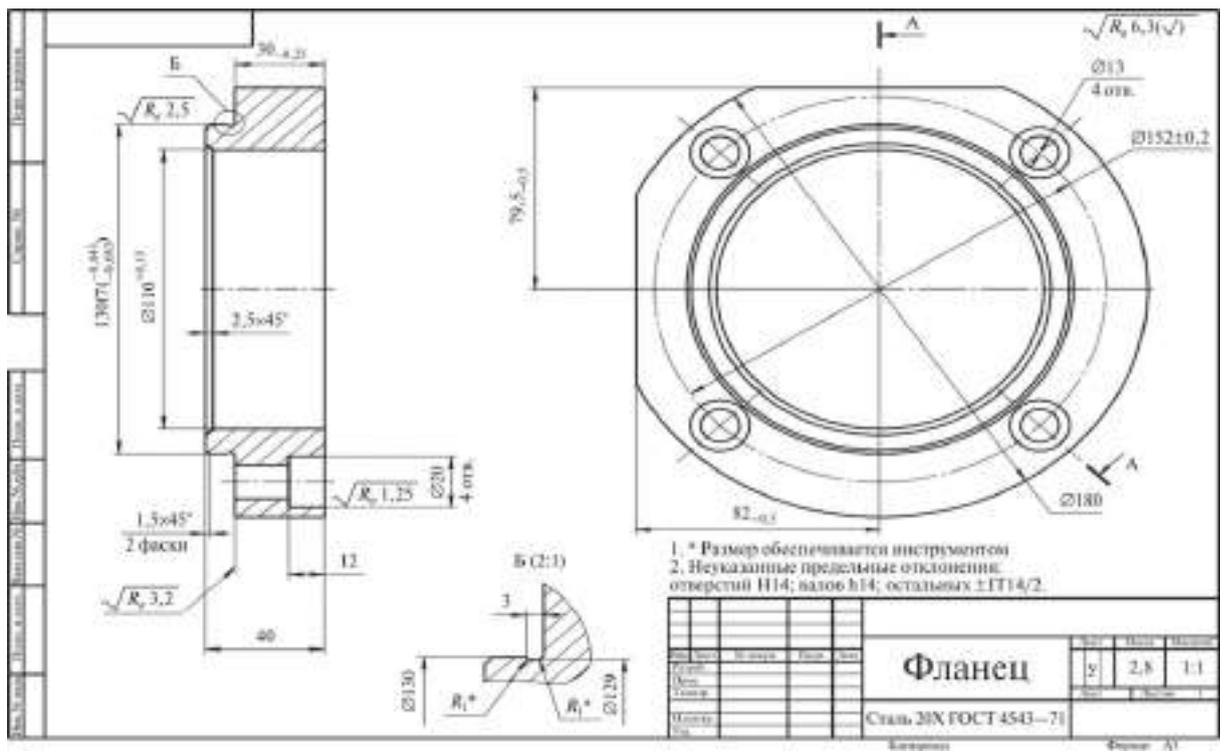
- 1) выбор системы координат детали («нуль программы»);

2) расчет координат опорных точек траектории инструмента в выбранной системе координат программы в соответствии с чертежом детали.

После решения задач технологического и расчетно-аналитического этапов разрабатывается карта наладки на программную операцию и составляется текст управляющей программы (УП) в формате.txt. Программирование обработки детали означает указание траектории движения инструмента и вспомогательных действий станка устройству ЧПУ в соответствии с правилами (языком программирования) ЧПУ.

Задание

Разработать управляющую программу для обработки детали, изображенной на чертеже.



Тема 2.13 Фрезерование в цилиндрических координатах

Практическая работа №15

Обработка простых (круг, шестигранник) и сложных (криволинейных) 2D контуров.

Обработка профильной канавки.

Цель работы:	<i>уметь:</i> применять различные типы инструмента для обработки 3D поверхности <i>знать:</i> обработку плоскостей, простых (круг, шестигранник) и сложных (криволинейных) 2D контуров, канавок
Количество часов:	4 часа.

Порядок выполнения работы

- 1) Изучить содержание и правила работы оператора УЧПУ;
- 2) пройти собеседование с преподавателем по теоретической части работы и получить задание на выполнение практической части работы. В качестве задания предлагается технологический эскиз обработки заготовки;
- 3) рассчитать управляющую программу обработки заготовки в виде текстового файла в формате.txt;
- 4) ввести УП в устройство станка и запустить его с блокировкой аппаратных устройств станочного привода (в графическом режиме).

Порядок подготовки и содержание управляющих программ (УП)

В процессе проектирования обработки на станках с ЧПУ можно выделить два основных этапа: технологический и расчетно-аналитический.

На технологическом этапе определяются:

- 1) поверхности детали, обрабатываемые на станке;
- 2) базовые поверхности, способ установки и закрепления заготовки;
- 3) величина припусков по каждому из переходов, число рабочих ходов по каждой из поверхностей;
- 4) применяемый режущий инструмент;
- 5) режимы резания;

б) траектория движения инструмента.

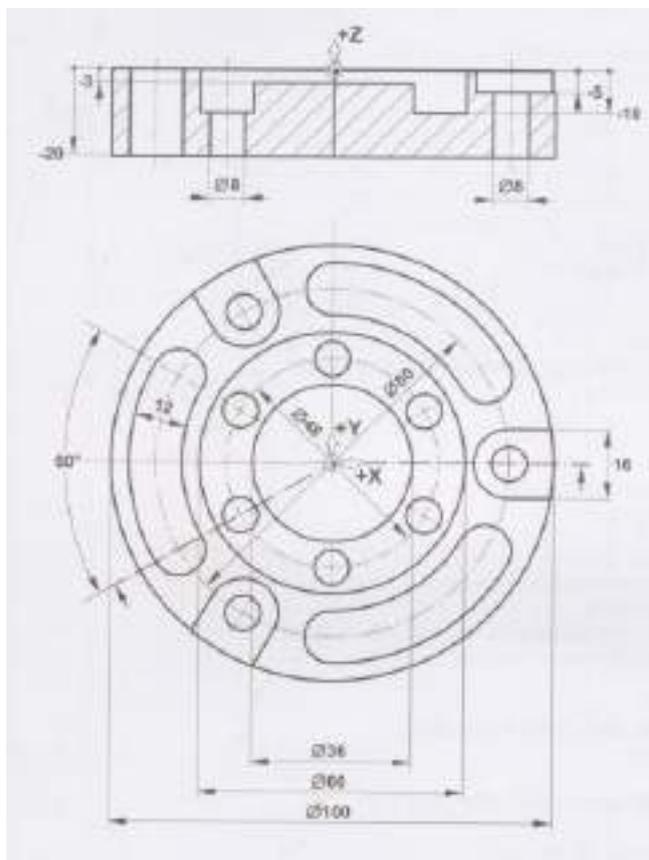
Основные задачи расчетно-аналитического этапа:

- 1) выбор системы координат детали («нуль программы»);
- 2) расчет координат опорных точек траектории инструмента в выбранной системе координат программы в соответствии с чертежом детали.

После решения задач технологического и расчетно-аналитического этапов разрабатывается карта наладки на программную операцию и составляется текст управляющей программы (УП) в формате.txt. Программирование обработки детали означает указание траектории движения инструмента и вспомогательных действий станка устройству ЧПУ в соответствии с правилами (языком программирования) ЧПУ.

Задание

Разработать управляющую программу для обработки детали, изображенной на чертеже.



Тема 2.15 Обработка лопаток турбины

Практическая работа №16

Программирование станка с поворотной осью А (вокруг оси Х) и качающейся осью В (вокруг оси Y)

Цель работы:	<i>уметь:</i> работать с поворотной осью А (вокруг оси Х) и качающейся осью В (вокруг оси Y) <i>знать:</i> программирование станка с поворотной осью А (вокруг оси Х) и качающейся осью В (вокруг оси Y)
Количество часов:	4 часа.

Порядок выполнения работы

- 1) Изучить содержание и правила работы оператора УЧПУ;
- 2) пройти собеседование с преподавателем по теоретической части работы и получить задание на выполнение практической части работы. В качестве задания предлагается технологический эскиз обработки заготовки;
- 3) рассчитать вручную управляющую программу обработки заготовки в виде текстового файла в формате.txt;
- 4) ввести УП в устройство станка и запустить его с блокировкой аппаратных устройств станочного привода (в графическом режиме).

Порядок подготовки и содержание управляющих программ (УП)

В процессе проектирования обработки на станках с ЧПУ можно выделить два основных этапа: технологический и расчетно-аналитический.

На технологическом этапе определяются:

- 1) поверхности детали, обрабатываемые на станке;
- 2) базовые поверхности, способ установки и закрепления заготовки;
- 3) величина припусков по каждому из переходов, число рабочих ходов по каждой из поверхностей;
- 4) применяемый режущий инструмент;
- 5) режимы резания;
- 6) траектория движения инструмента.

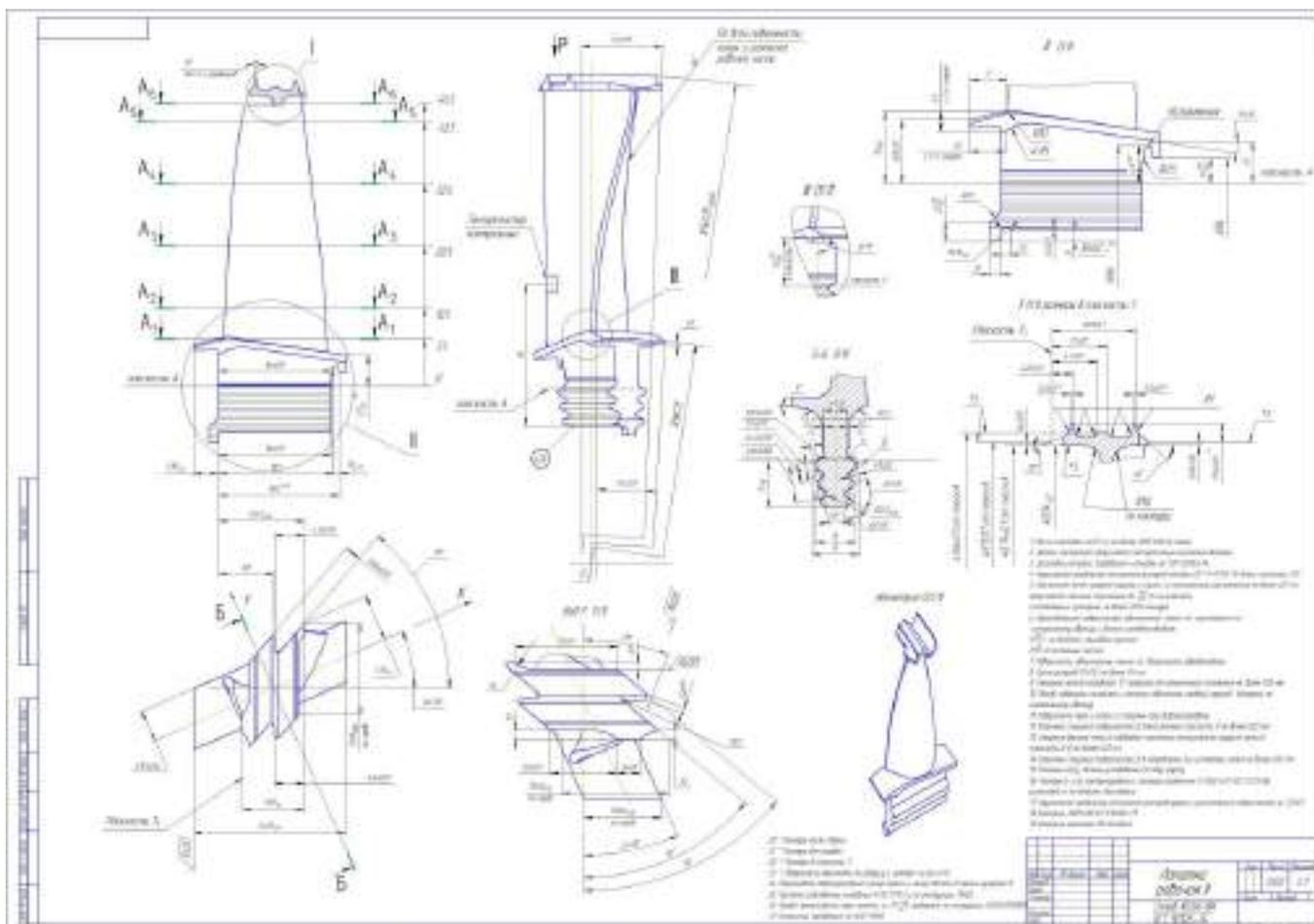
Основные задачи расчетно-аналитического этапа:

- 1) выбор системы координат детали («нуль программы»);
- 2) расчет координат опорных точек траектории инструмента в выбранной системе координат программы в соответствии с чертежом детали.

После решения задач технологического и расчетно-аналитического этапов разрабатывается карта наладки на программную операцию и составляется текст управляющей программы (УП) в формате.txt. Программирование обработки детали означает указание траектории движения инструмента и вспомогательных действий станка устройству ЧПУ в соответствии с правилами (языком программирования) ЧПУ.

Задание

Разработать управляющую программу для обработки детали, изображенной на чертеже.



Тема 2.16 Обработка крыльчатки

Практическая работа №17

Программирование станка с глобусным столом.

Цель работы:	<i>уметь:</i> программировать станок с глобусным столом <i>знать:</i> способы получения наклонных, конических сферических поверхностей и радиусных сопряжений на фрезерных станках с ЧПУ
Количество часов:	6 часов.

Порядок выполнения работы

- 1) Изучить содержание и правила работы оператора УЧПУ;
- 2) пройти собеседование с преподавателем по теоретической части работы и получить задание на выполнение практической части работы. В качестве задания предлагается технологический эскиз обработки заготовки;
- 3) рассчитать управляющую программу обработки заготовки в виде текстового файла в формате.txt;
- 4) ввести УП в устройство станка и запустить его с блокировкой аппаратных устройств станочного привода (в графическом режиме).

Порядок подготовки и содержание управляющих программ (УП)

В процессе проектирования обработки на станках с ЧПУ можно выделить два основных этапа: технологический и расчетно-аналитический.

На технологическом этапе определяются:

- 1) поверхности детали, обрабатываемые на станке;
- 2) базовые поверхности, способ установки и закрепления заготовки;
- 3) величина припусков по каждому из переходов, число рабочих ходов по каждой из поверхностей;
- 4) применяемый режущий инструмент;
- 5) режимы резания;
- 6) траектория движения инструмента.

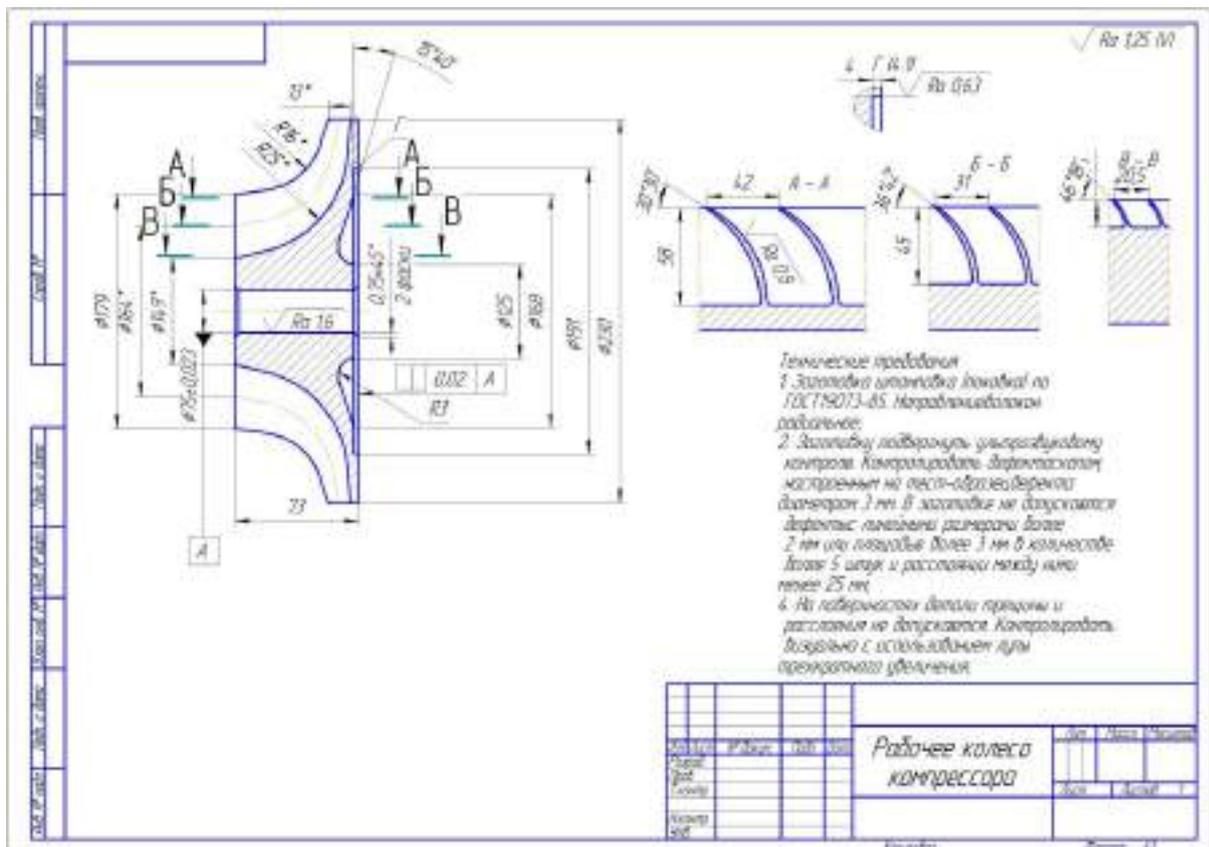
Основные задачи расчетно-аналитического этапа:

- 1) выбор системы координат детали («нуль программы»);
- 2) расчет координат опорных точек траектории инструмента в выбранной системе координат программы в соответствии с чертежом детали.

После решения задач технологического и расчетно-аналитического этапов разрабатывается карта наладки на программную операцию и составляется текст управляющей программы (УП) в формате.txt. Программирование обработки детали означает указание траектории движения инструмента и вспомогательных действий станка устройству ЧПУ в соответствии с правилами (языком программирования) ЧПУ.

Задание

Разработать управляющую программу для обработки детали, изображенной на чертеже.



Тема 2.17 Обработка шнека

Практическая работа №18

Обработка винтовой поверхности с переменным шагом.

Цель работы:	<i>уметь:</i> применять различные типы инструмента для обработки 3D поверхности <i>знать:</i> способы получения винтовой поверхности
Количество часов:	6 часов.

Порядок выполнения работы

- 1) Изучить содержание и правила работы оператора УЧПУ;
- 2) пройти собеседование с преподавателем по теоретической части работы и получить задание на выполнение практической части работы. В качестве задания предлагается технологический эскиз обработки заготовки;
- 3) рассчитать вручную управляющую программу обработки заготовки в виде текстового файла в формате.txt;
- 4) ввести УП в устройство станка и запустить его с блокировкой аппаратных устройств станочного привода (в графическом режиме).

Порядок подготовки и содержание управляющих программ (УП)

В процессе проектирования обработки на станках с ЧПУ можно выделить два основных этапа: технологический и расчетно-аналитический.

На технологическом этапе определяются:

- 1) поверхности детали, обрабатываемые на станке;
- 2) базовые поверхности, способ установки и закрепления заготовки;
- 3) величина припусков по каждому из переходов, число рабочих ходов по каждой из поверхностей;
- 4) применяемый режущий инструмент;
- 5) режимы резания;
- 6) траектория движения инструмента.

Основные задачи расчетно-аналитического этапа:

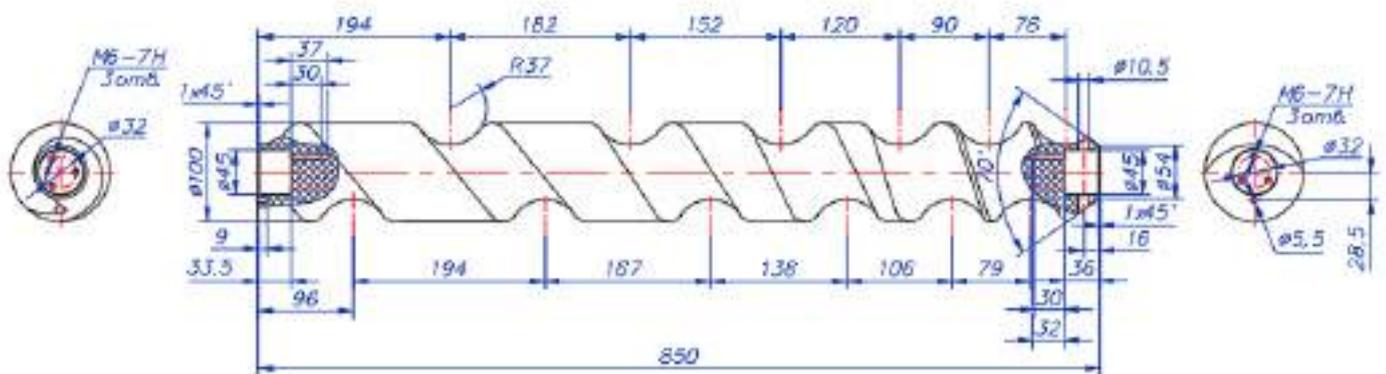
- 1) выбор системы координат детали («нуль программы»);

2) расчет координат опорных точек траектории инструмента в выбранной системе координат программы в соответствии с чертежом детали.

После решения задач технологического и расчетно-аналитического этапов разрабатывается карта наладки на программную операцию и составляется текст управляющей программы (УП) в формате.txt. Программирование обработки детали означает указание траектории движения инструмента и вспомогательных действий станка устройству ЧПУ в соответствии с правилами (языком программирования) ЧПУ.

Задание

Разработать управляющую программу для обработки детали, изображенной на чертеже.



Тема 2.18 Обработка закрытых крыльчаток

Практическая работа №19

Обработка глубоких полостей на закрытых участках (где работа с нормалью невозможна).

Цель работы:	<i>уметь:</i> применять различные типы инструмента для обработки 3D поверхности <i>знать:</i> глубоких полостей на закрытых участках (где работа с нормалью невозможна)
Количество часов:	6 часов.

Порядок выполнения работы

- 1) Изучить содержание и правила работы оператора УЧПУ;
- 2) пройти собеседование с преподавателем по теоретической части работы и получить задание на выполнение практической части работы. В качестве задания предлагается технологический эскиз обработки заготовки;
- 3) рассчитать управляющую программу обработки заготовки в виде текстового файла в формате.txt;
- 4) ввести УП в устройство станка и запустить его с блокировкой аппаратных устройств станочного привода (в графическом режиме).

Порядок подготовки и содержание управляющих программ (УП)

В процессе проектирования обработки на станках с ЧПУ можно выделить два основных этапа: технологический и расчетно-аналитический.

На технологическом этапе определяются:

- 1) поверхности детали, обрабатываемые на станке;
- 2) базовые поверхности, способ установки и закрепления заготовки;
- 3) величина припусков по каждому из переходов, число рабочих ходов по каждой из поверхностей;
- 4) применяемый режущий инструмент;
- 5) режимы резания;
- 6) траектория движения инструмента.

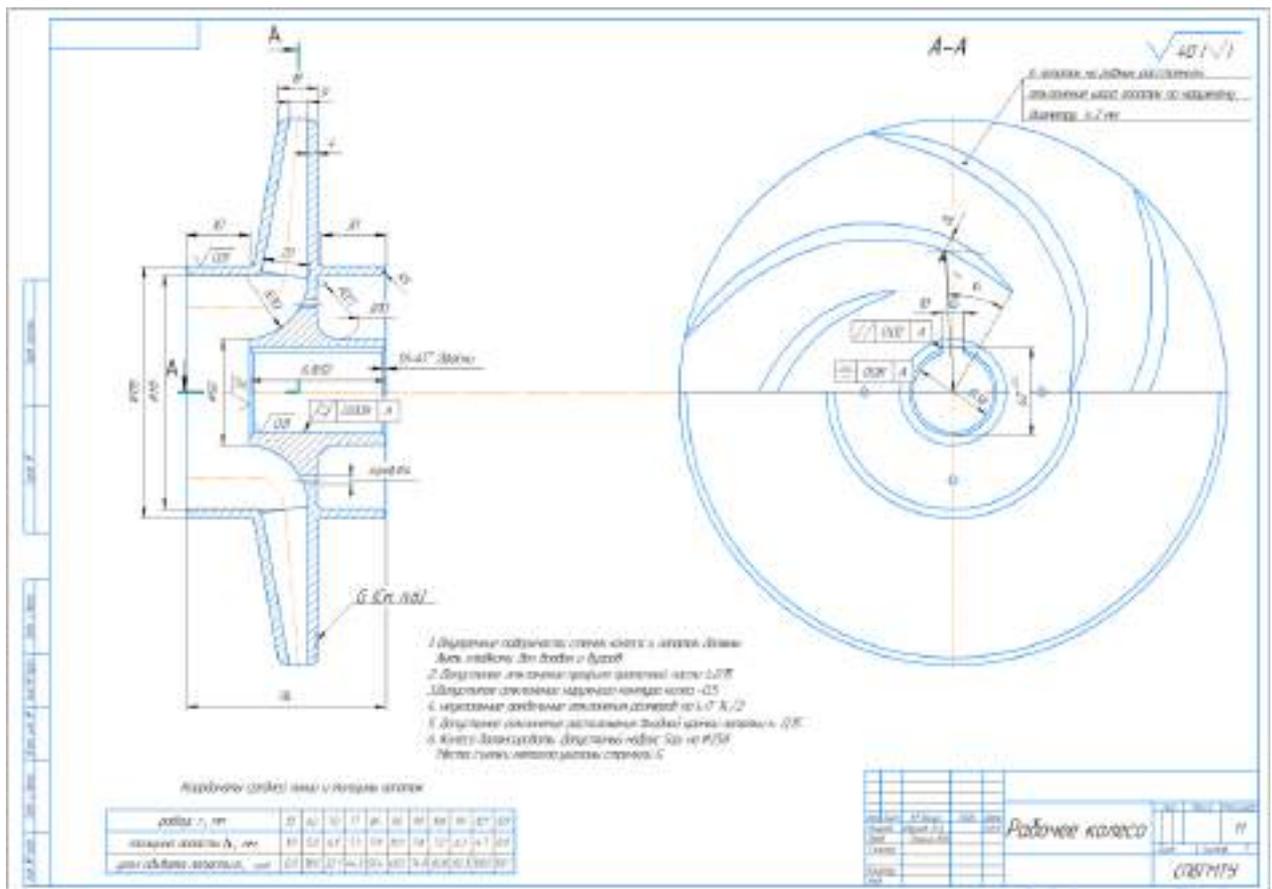
Основные задачи расчетно-аналитического этапа:

- 1) выбор системы координат детали («нуль программы»);
- 2) расчет координат опорных точек траектории инструмента в выбранной системе координат программы в соответствии с чертежом детали.

После решения задач технологического и расчетно-аналитического этапов разрабатывается карта наладки на программную операцию и составляется текст управляющей программы (УП) в формате.txt. Программирование обработки детали означает указание траектории движения инструмента и вспомогательных действий станка устройству ЧПУ в соответствии с правилами (языком программирования) ЧПУ.

Задание

Разработать управляющую программу для обработки детали, изображенной на чертеже.



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»
Технический колледж им. С. И. Мосина

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОМУ КУРСУ
ПО МДК 3.1 «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА
СИСТЕМ ВООРУЖЕНИЯ»

Тула 2022

УТВЕРЖДЕНА

цикловой комиссией машиностроения

Протокол от 24» января 2022 г. . № 7

Председатель

цикловой комиссии Т.В. Валеева

Автор:

Чулкова Е.И., преподаватель колледжа

Практическая работа №1

1. Выбор рационального способа получения заготовок деталей специальный машин и устройств.

1.1 Целевая установка:

Расширить и закрепить теоретические знания по теме 1.2

Выбрать рациональный способ получения заготовки.

Рассчитать размеры заготовки, составить эскиз.

1.2 Материалы, необходимые для проведения практической работы:

- рабочие чертежи деталей;

- вычислительная техника;

- справочная литература;

- бланки технологической документации «КЭ» (карта эскизов).

1.3 План проведения занятий и материалов, необходимых для проведения практической работы.

1.3.2 Методическая беседа преподавателя о содержании работы и вариантах выполнения.

1.3.3 Выполнение студентами практической работы.

1.3.4 Зачёт

1.4 Порядок выполнения работы.

1.4.1 Изучить чертеж детали. Выбрать и обосновать метод получения заготовки, согласно типу производства, конструкции детали, материала и других технологических требований на изготовление детали.

1.4.2 Назначить припуски на обрабатываемые поверхности детали, согласно 1.2 Материалы, необходимые для проведения практической работы выбранным методом получения заготовки, по нормативным таблицам и ГОСТам.

1.4.3 Определить расчётные размеры на каждую поверхность заготовки.

Расчетные размеры для заготовок определяются по следующим формулам:

- при обработке наружных и внутренних поверхностей тел вращения (для внутренних поверхностей принимают с обратным знаком):

$$D_p = D_{\text{ном}} + 2Z_{\text{общ}}$$

- при односторонней обработке плоских поверхностей:

$$H_p = H_{\text{ном}} + Z_{\text{общ}}$$

где: D_p - расчётный диаметр заготовки, мм;

$D_{\text{ном}}$ - номинальный диаметр обрабатываемой поверхности детали, мм;

$Z_{\text{общ}}$ - общий припуск на обработку на одну сторону, мм;

H_p - расчётный размер плоской поверхности, мм;

$H_{\text{ном}}$ - номинальный размер обрабатываемой плоской поверхности, мм.

Расчётные размеры на заготовку округляют до технологических возможностей оборудования и экономической целесообразности принятой точности.

Отклонения (допуски) на размеры заготовок назначают по таблицам в зависимости от метода получения заготовок (прокат, литьё, штамповка и др.)

1.4.4 Составить эскиз заготовки.

Выполнить на бланке ГОСТ 3.1105-84. Форма 7.

1.4.5 Сдать отчёт по практической работе

Практическая работа №2

1. Изучение технологических особенностей обработки стволов.

1.1 Целевая установка:

Изучить технологические особенности изготовления стволов.

Закрепить теоретические знания по теме 1.3 «Конструкция и производство стволов». Изучить методы обработки основных операций обработки стволов. Изучить технологическую оснастку.

1.2 Материалы, необходимые для проведения практической работы.

1.2.1 Рабочие чертежи стволов;

1.2.2 Технологические процессы механической обработки стволов.

1.3 План проведения занятий.

1.3.1 Выдача студентам материалов, необходимых для проведения практической работы;

1.3.2 Методическая беседа преподавателя о содержании и вариантах выполнения.

1.3.3 Выполнение студентами практической работы.

1.3.4 Зачёт

1.4 Порядок выполнения работы

1.4.1 Ознакомиться с рабочими чертежами стволов. Описать назначение ствола в данной системе оружия и его конструкцию.

1.4.2 Ознакомиться с технологическим процессом изготовления ствола.

1.4.3 Обосновать выбранный вид заготовки.

1.4.4 Обосновать выбор черновой базовой поверхности.

1.4.5 Изучить технологическую последовательность обработки канала ствола и его наружных элементов.

1.4.6 Изучить технологическую оснастку основных операций обработки ствола.

1.4.7 Составить схему последовательной обработки ствола по этапам.

1.4.8 Сдать отчёт по практической работе

Примечание: в процессе проведения практических занятий преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на вопросы студентов, контролирует усвоение материала, путем опроса.

Практическая работа №3

1. Изучение технологических особенностей обработки ствольных коробок.

1.1 Целевая установка:

Изучить последовательность технологической цепочки, методы обработки ответственных поверхностей, технологическую оснастку.

Закрепить теоретические знания по теме 1.4 «Изготовление ствольных коробок».

1.2 Материалы, необходимые для проведения практической работы.

1.2.1 Рабочие чертежи ствольных коробок.

1.2.2 Технологические процессы механической обработки ствольных коробок.

1.3 План проведения практического занятия.

1.3.1 Выдача студентам материалов, необходимых для проведения практической работы.

1.3.2 Методическая беседа преподавателя о содержании работы и вариантах исполнения.

1.3.3 Выполнение студентами практической работы.

1.3.4 Сдача отчёта.

1.4 Порядок выполнения работы

1.4.1 Ознакомиться с рабочими чертежами. Описать назначение ствольной коробки в данном оружии.

1.4.2 Ознакомиться с технологическим процессом механической обработки ствольной коробки.

1.4.3 Обосновать выбранный метод заготовки.

1.4.4 Обосновать выбор черновой базы поверхности.

1.4.5 Изучить технологическую последовательность обработки ответственных поверхностей ствольной коробки.

1.4.6 Изучить технологическую оснастку основных операций обработки ствольной коробки.

1.4.7 Составить схему последовательной обработки ствольной коробки.

1.4.8 Сдать отчёт по практической работе.

Практическая работа №4

1 Изучение технологических процессов изготовления типовых деталей специальных машин и устройств.

1.1 Целевая установка:

Изучить последовательность технологической цепочки, вид заготовки, выбор базовых поверхностей, методы обработки, технологическую оснастку.

1.2 Материалы, необходимые для проведения практической работы.

1.2.1 Конструкторские чертежи деталей специальных машин.

1.2.2 Базовые технологические процессы механической обработки.

1.3 План проведения практического занятия.

1.3.1 Выдача студентам материалов, необходимых для проведения практической работы.

1.3.2 Методическая беседа преподавателя о содержании работы и вариантах исполнения.

1.3.3 Выполнение студентами практической работы.

1.3.4 Сдача отчёта.

1.4 Порядок выполнения работы.

1.4.1 Ознакомиться с конструкторскими чертежами детали. Сделать анализ технологичности детали.

1.4.2 Обосновать вид принятой заготовки по базовому техпроцессу.

1.4.3 Ознакомиться с технологическим процессом механической обработки.

1.4.4 Обосновать выбор технологической базы.

1.4.5 Изучить технологическую последовательность обработки ответственных операций.

1.4.6 Изучить технологическую оснастку.

1.4.7 Выполнить анализ базового техпроцесса на соответствие требований ЕСТД и ГОСТов.

1.4.8 Сдать отчёт по практической работе.

Практическая работа №5

1 Изучение технологических особенностей обработки пружин.

1.1 Целевая установка:

Изучить методы изготовления различного вида пружин, технологическую оснастку, технологическую документацию.

Расширить и закрепить знания по теме 1.6 «Производство пружин».

1.2 Материалы, необходимые для проведения практической работы.

1.2.1 Технологические процессы изготовления пружин.

1.2.2 Методические пособия по производству пружин.

1.3 План проведения практического занятия.

1.3.1 Выдача студентам материалов, необходимых для проведения практической работы.

1.3.2 Методическая беседа преподавателя о содержании работы и вариантах исполнения.

1.3.3 Выполнение студентами практической работы.

1.3.4 Сдача отчёта.

1.4 Порядок выполнения работы

1.4.1 Ознакомиться с конструкторскими чертежами пружины. Сделать анализ технологичности.

1.4.2 Описать назначение пружины и её работу.

1.4.3 Изучить технологический процесс изготовления данной пружины и технологическую оснастку.

1.4.4 Обосновать выбранный материал.

1.4.5 Описать метод навивки.

1.4.6 Описать испытания и выбор термической обработки (Т.О).

1.4.7 Описать содержание контрольной операции.

1.4.8 Сдать отчёт по практической работе.

Практическая работа №6

1. Проектирование основных операций технологического процесса обработки ствола.

1.1 Целевая установка:

Разработать технологическую документацию глубокого сверления и глубокого развертывания . Оформить технологическую документацию.

1.2 Материалы, необходимые для проведения практической работы.

1.2.1 Рабочий чертеж ствола.

1.2.2 Бланки технологической документации.

1.2.3 Справочная литература.

1.2.4 Методические рекомендации.

1.3 План проведения практического занятия.

1.3.1 Выдача студентам материалов, необходимых для проведения практической работы.

1.3.2 Методическая беседа преподавателя о содержании работы и вариантах выполнения.

1.3.3 Выполнение студентами практической работы.

1.3.4 Сдача отчёта.

1.4 Порядок выполнения работы.

1.4.1 Ознакомиться с рабочими чертежами.

1.4.2 Выбрать метод получения заготовки.

1.4.3 Описать подготовительные операции и их последовательность.

1.4.4 Выбрать технологическое оборудование и инструмент.

1.4.5 Разработать эскиз и оформить технологический бланк «КЭ» в соответствии с ЕСТД.

1.4.6 Составить последовательность обработки по переходам. Определить припуск на обработку, режимы.

1.4.7 Оформить операционную карту в соответствии с ЕСТД.

1.4.8 Указать технологическую оснастку и средства контроля.

1.4.9 Сдать отчёт по практической работе.

Практическая работа №7

1. Проектирование основных операций технологического процесса обработки ствольной коробки.

1.1 Целевая установка:

Разработать технологическую операцию. Оформить технологическую документацию в соответствии с методическими указаниями.

1.2 Материалы, необходимые для проведения практической работы.

1.2.1 Рабочий чертёж ствольной коробки.

1.2.2 Бланки технологической документации.

1.2.3 Справочная литература.

1.2.4 Методические рекомендации.

1.3 План проведения практического занятия.

1.3.1 Выдача студентам материалов, необходимых для проведения практической работы.

1.3.2 Методическая беседа преподавателя о содержании работы и вариантах выполнения.

1.3.3 Выполнение студентами практической работы.

1.3.4 Сдача отчёта.

1.4 Порядок выполнения работы

1.4.1 Ознакомиться с рабочими чертежами.

1.4.2 Выбрать метод получения заготовки.

1.4.3 Обосновать выбор базовой поверхности.

1.4.4 Выбрать технологическое оборудование и технологическую оснастку.

1.4.5 Составить последовательность обработки по переходам. Определить припуск на обработку, режимы.

1.4.6 Оформить операционную карту в соответствии с ЕСТД.

1.4.7 Указать технологическую оснастку и средства контроля.

1.4.8 Сдать отчёт по практической работе.

Практическая работа №8

1 Проектирование маршрутных технологических процессов типовых деталей специальных машин и устройств.

1.1 Целевая установка:

Научиться проектировать маршрутные технологические процессы для условий мелкосерийного типа производства.

1.2 Материалы, необходимые для проведения практической работы.

1.2.1 Рабочий чертёж детали. Технические требования на всю механическую обработку распределяют по операциям и таким образом выявляют последовательность выполнения операций и их число; для каждой операции выбирают оборудование и определяют конструктивную схему приспособления.

На первых одной – двух операциях при базировании по черновым базам обрабатывают основные технологические базы. Затем выполняют операции формообразования детали до стадии чистовой обработки.

Далее осуществляют операции местной обработки на ранее обработанных поверхностях (фрезеруют канавки, нарезают резьбу и зубья и т.д). Затем выполняют отделочную обработку. В маршрутной технологии в процессе обработки предусматривают контроль с целью технологического обеспечения заданного параметра качества обрабатываемой детали.

1.3.1 Изучить рабочий чертёж детали, проанализировать технологичность конструкции.

1.3.2 Выбрать способ получения заготовки.

1.3.3 Выбрать технологические базы, составить схемы базирования последовательности выполнения операций.

1.3.4 Выбрать оборудование, пользуясь справочной литературой.

1.3.5 Заполнить таблицу: «Оборудование и технологическая оснастка по операциям».

1.3.6 Заполнить маршрутную карту.

Маршрутная карта является основным документом ТП. Заполнить её следует по ГОСТ 3.1118-82.

1.3.7 Сдать отчёт.