



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ _____ «СПЕЦИАЛЬНОЕ МАШИНОСТРОЕНИЕ»

КАФЕДРА _____ «РАКЕТНЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ СИСТЕМЫ» (СМ-6)

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

НА ТЕМУ:

*Разработка технологического процесса
изготовления детали «Поршень пироперезарядки»*

Студент _____
СМ6-92
(Группа)

Н.К. Широкопетлев
(Подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Руководитель курсовой работы

(Подпись, дата) (И.О. Фамилия)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой _____
(Индекс)

(И.О. Фамилия)
« ____ » _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ на выполнение курсового проекта

по дисциплине: Технология производства ракетного и ствольного оружия

Студент группы: Широкопетлев Никита Константинович
(Фамилия, имя, отчество)

Тема курсового проекта: Разработка технологического процесса изготовления детали «Поршень пироперезарядки»

Направленность КП (учебный, исследовательский, практический, производственный, др.): учебная
Источник тематики (кафедра, предприятие, НИР): кафедра СМ12

График выполнения проекта: 25% к 5 нед., 50% к 9 нед., 75% к 12 нед., 100% к 17 нед.

Задание: разработать технологический процесс изготовления детали «Поршень пироперезарядки»;
спроектировать режущие инструменты, а также подобрать и рассчитать режимы резания;
спроектировать необходимую оснастку; разработать контрольно-измерительное приспособление.

Оформление курсового проекта:

Расчетно-пояснительная записка на _ листах формата А4.

Перечень графического (иллюстративного) материала (чертежи, плакаты, слайды и т.п.)
5 листов формата А1

Дата выдачи задания « 1 » сентября 2022 года

Руководитель курсового проекта:

(Подпись, дата)

Н.К. Широкопетлев
(И.О.Фамилия)

Студент:


(Подпись, дата)

И.О. Фамилия
(И.О.Фамилия)

Оглавление

Введение.....	4
1. Общие сведения об объекте производства	5
2. Технологический процесс изготовления детали	10

Введение

Материал курсового проект представлен на 5 листах чертежей формата A1. В качестве описания приложена расчетно-пояснительная записка на  листов формата A4 с подробным содержанием проделанной работы, содержанием листов и необходимых расчетов.

Первый лист содержит рабочий чертеж изготавливаемой детали с указанием всех размеров, технические требования по качеству получаемых размеров и поверхностей и специальные требования по контролю и изготовлению детали.

Второй лист содержит операционные эскизы, на которых в свою очередь описано содержание технологических операций и технологических переходов на каждой операции.

Третий лист содержит сборочный чертеж приспособления для крепления изделия для фрезерной обработки на обрабатывающем центре MCV 1000 5 AX Sprint.

Четвертый лист содержит рабочие чертежи инструментов, применяемых на показанных технологических операциях: державка и режущая пластина, комплектный метчик, фреза концевая, сверло.

Пятый лист содержит контрольно-измерительное приспособление для контроля допуска симметричности лыск.

1. Общие сведения об объекте производства

В данном курсовом проекте рассматривается деталь «Поршень пироперезарядки» предназначенная для работы системы автоматического перезаряжания двухствольной авиационной пушки ГШ-23. Трёхмерная модель детали «Поршень пироперезарядки» представлена на рисунке 1.

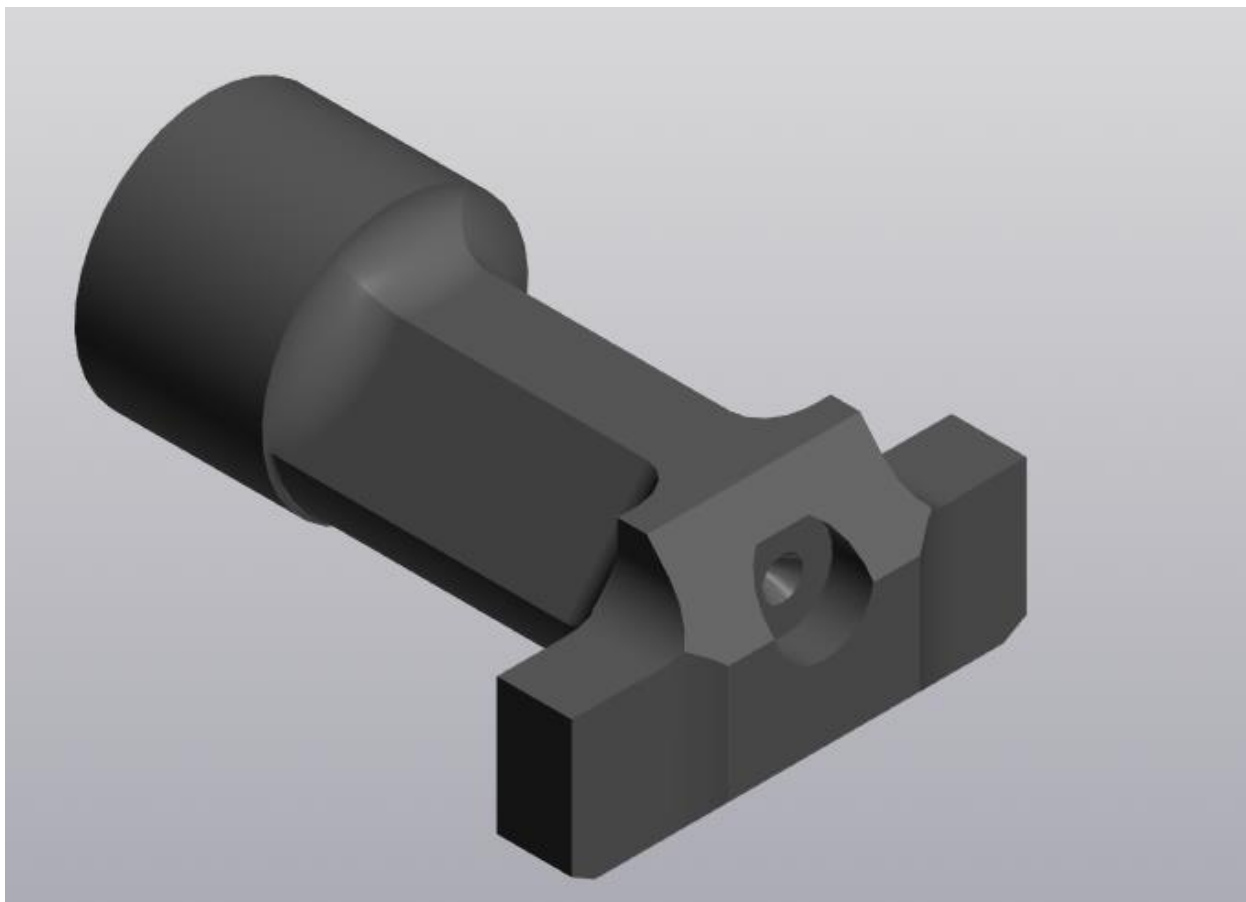


Рисунок 1. Трёхмерная модель детали «Поршень пироперезарядки»

Принцип действия детали, следующий: в момент прохода пороховых газов по каналу ствола, их часть поступает в отдельный канал и попадает в двигатель автоматики. В нём газ действует на поршень затворной рамы. В блоке пиропатронов три заряда, они срабатывают поочередно, включение сигнала на срабатывание пиропатрона происходит от электронной системы управления стрельбой. Функциональная схема работы системы пироперезарядки представлена на рисунке 1: 1 – поршень, 2 – корпус, 3 – клапан, 4 – пиропатрон.

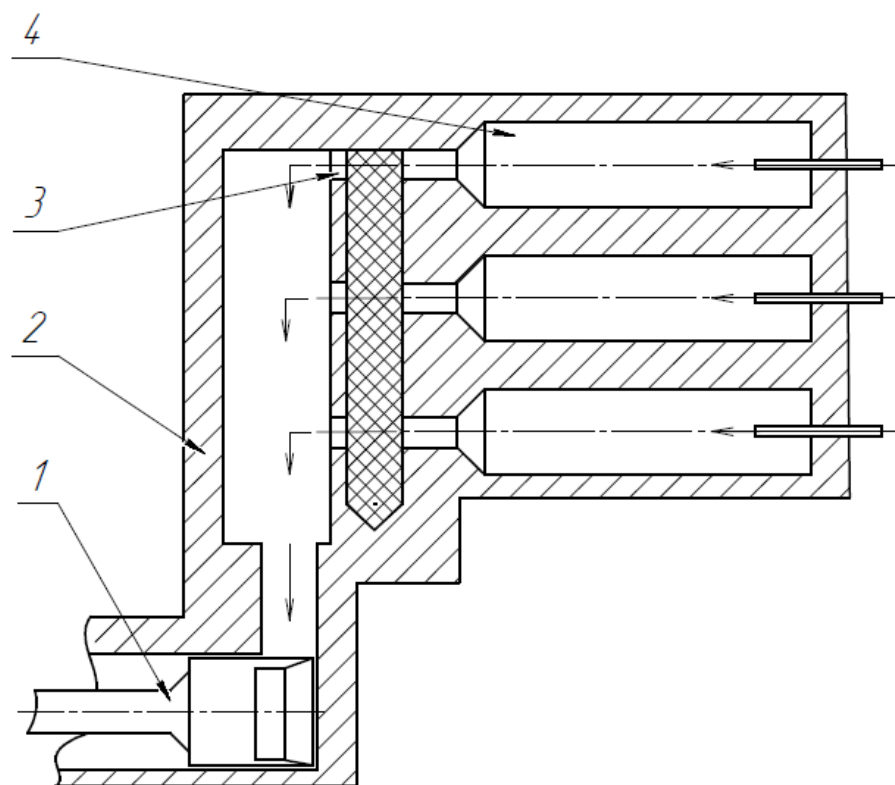


Рисунок 2. Схема пироперезарядки пушки ГШ-23

Тип производства - серийное.

Используемый материал детали – сталь 30ХН2МФА ГОСТ 4543-2016.

Расшифровка используемого материала:

- массовая доля углерода в стали 30ХН2МФА примерно равна 0,30%;
- буква Х в обозначении стали указывает, что сталь легирована хромом, отсутствие за буквой цифр означает, что массовая доля этого легирующего элемента не превышает 1,5%;
- буква Н в обозначении стали указывает, что сталь легирована никелем, цифра 2 за буквой означает, что массовая доля этого легирующего элемента примерно равна 2%;
- буква М в обозначении стали указывает, что сталь легирована молибденом, отсутствие за буквой цифр означает, что массовая доля этого легирующего элемента не превышает 1,5%;

- буква Ф в обозначении стали указывает, что сталь легирована ванадием, отсутствие за буквой цифр означает, что массовая доля этого легирующего элемента не превышает 1,5%;
- буква А в обозначении стали указывает, что сталь высококачественная, т.е. — сталь с повышенными требованиями к химическому составу и макроструктуре металлопродукции из нее по сравнению с качественной сталью.

Данный материал относится к конструкционным легированным сталям, предназначенным для работы в узлах ответственных деталей турбин и компрессорных машин, работающих при высоких температурах, таких как: валы, цельнокованные роторы, диски, детали редукторов, болты, шпильки и т.п. Химический состав и механические свойства данной стали представлены в таблице 1 и 2, соответственно.

Таблица 1. Химический состав стали 30ХН2МФА

Массовая доля элементов, %						
С	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V
0,27 – 0,34	0,17 – 0,37	0,3 – 0,6	0,6 – 0,9	2,0 – 2,4	0,2 – 0,3	0,1 – 0,18

Таблица 2. Механические свойства стали 30ХН2МФА

Механические свойства стали 30ХН2МФА									
ГОСТ	Состояние поставки, режим термообработки	Сечение, мм	КП	$\sigma_{0,2}$, МПа	σ_B , МПа	δ_5 , %	ψ , %	KCU , Дж/ см ²	НВ, не более
ГОСТ 4543-71	Прутки. Закалка 860° С, масло. Отпуск 680°	25	-	785	880	10	40	88	-
ГОСТ 8479-70	Поковки. Закалка. Отпуск	100 – 300 300 – 500	490	490 490	655 655	13 12	40 35	54 49	212-248
-	Прутки. Закалка 850° С, масло. Отпуск 200° С, воздух	15	-	1470	1710	11	50	58	(49)

Механические свойства стали 30ХН2МФА в зависимости от сечения						
Сечение, мм	Место вырезки образца	$\sigma_{0,2}$, МПа	σ_B , МПа	δ_5 , %	ψ , %	KCU , Дж/см ²
Закалка 860° С, масло. Отпуск 680° С, выдержка 1,5 ч						
20	Ц	680	940	16	58	140
60	К	790	890	19	66	170
	Ц	740	900	20	65	170

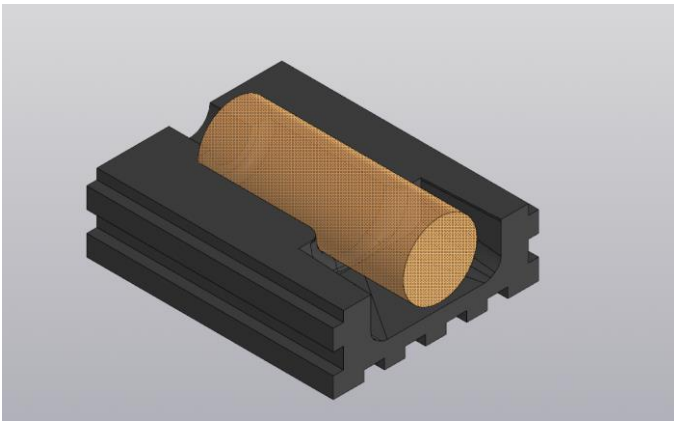
Механические свойства стали 30ХН2МФА в зависимости от температуры отпуска					
Температура отпуска, °С	$\sigma_{0,2}$, МПа	σ_B , МПа	δ_5 , %	ψ , %	KCU , Дж/см ²
Закалка 860° С, масло					
200	1460	1650	8	51	68
300	1400	1550	8	55	54
400	1310	1410	9	56	64
500	1190	1230	10	58	93

Механические свойства стали 30ХН2МФА сечением 10 мм в зависимости от температуры испытания			
Температура испытаний, °С	σ_B , МПа	δ_5 , %	ψ , %
Закалка 860° С, масло. Отпуск 500° С			
250	1160	13	65
400	920	13	68
500	680	36	79

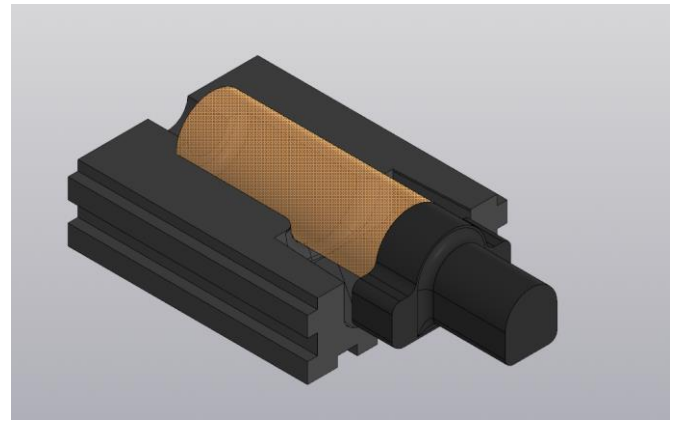
2. Технологический процесс изготовления детали

2.1. Получение заготовки

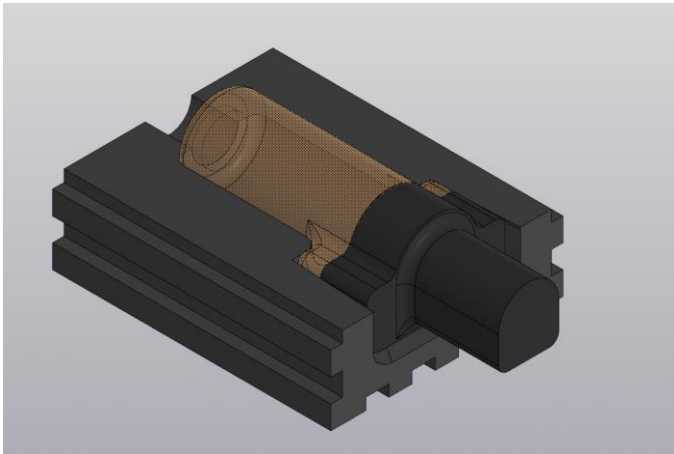
Используемый тип заготовки – вал круглого сечения В1-36 ГОСТ 2590-2006 30ХН2МФА ГОСТ 4543-2016. Заготовку получают путём сортового горячекатаного проката. Точность проката обычная – В1. Процесс получения заготовки для последующей обработки представлен на рисунке 3: а – помещение заготовки В1-36 в пресс-форму (для наглядности показана только её нижняя часть), б – заход поршня на длину рабочего хода, в – получение заготовки и выход поршня, г – извлечение заготовки при помощи толкателя.



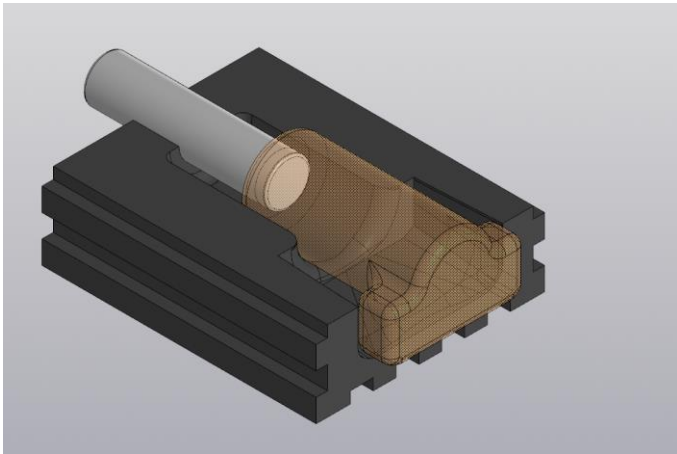
а)



б)



в)



г)

Рисунок 3. Процесс получения заготовки

Проектирование заготовки делали предполагает подбор материала, а так же расчет геометрической формы. Последнее считают в зависимости от суммы всех припусков на обработку делали.

Существуют два метода назначения припусков: производственный (по соответствующим таблицам) и расчетно-аналитический (на основе расчета). В отчете приведён последний метод для трёх основных операций: точение, фрезерование и сверление.

Расчетно-аналитический метод определения величины припуска базируется на анализе производственных погрешностей, возникающих при изготовлении заготовки и её обработке. Расчёт проводим по справочнику технолога-машиностроителя под редакцией Косиловой, том 1 [8].