Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

Московский авиационный институт

(национальный исследовательский университет)



**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

На тему: Разработка маршрутного технологического процесса изготовления детали. Проектирование станочного приспособления для фрезерования лысок

По дисциплине: Технология производства ЛА

\_\_\_\_\_\_\_ вариант

Уч. группа: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Студент: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель: доц. каф. 104, к.т.н,, доцент Фёдоров И.А.

Москва, 2021 г

ЗАДАНИЕ № 916

на курсовой проект

Студенту \_\_\_\_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Разработать технологические процессы изготовления деталей:

**"Палец" - чертеж № 606.916.01**

2. Произвести технико-экономический анализ: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3. Разработать схему автоматизации управления операцией \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и общий вид устройства.

4. Разработать конструкцию: **приспособление для фрезерования.**

5. Дополнительное задание: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

При разработке технологических процессов исходить из объема производства 2000 и годовой программы 500 изделий.

1. **Анализ исходных данных**

Деталь «Палец» - изготовлена из стали 30 ХГСА - легированная конструкционная сталь. Маркировка стали 30 ХГСА включает число, находящееся на первом месте и показывающее выраженный в сотых долях процент содержания углерода - 3%. Литеры «Х», «Г» и «С» указывают на содержание легирующих элементов – хрома, марганца и кремния. Последняя буква говорит о высоком качестве марки.

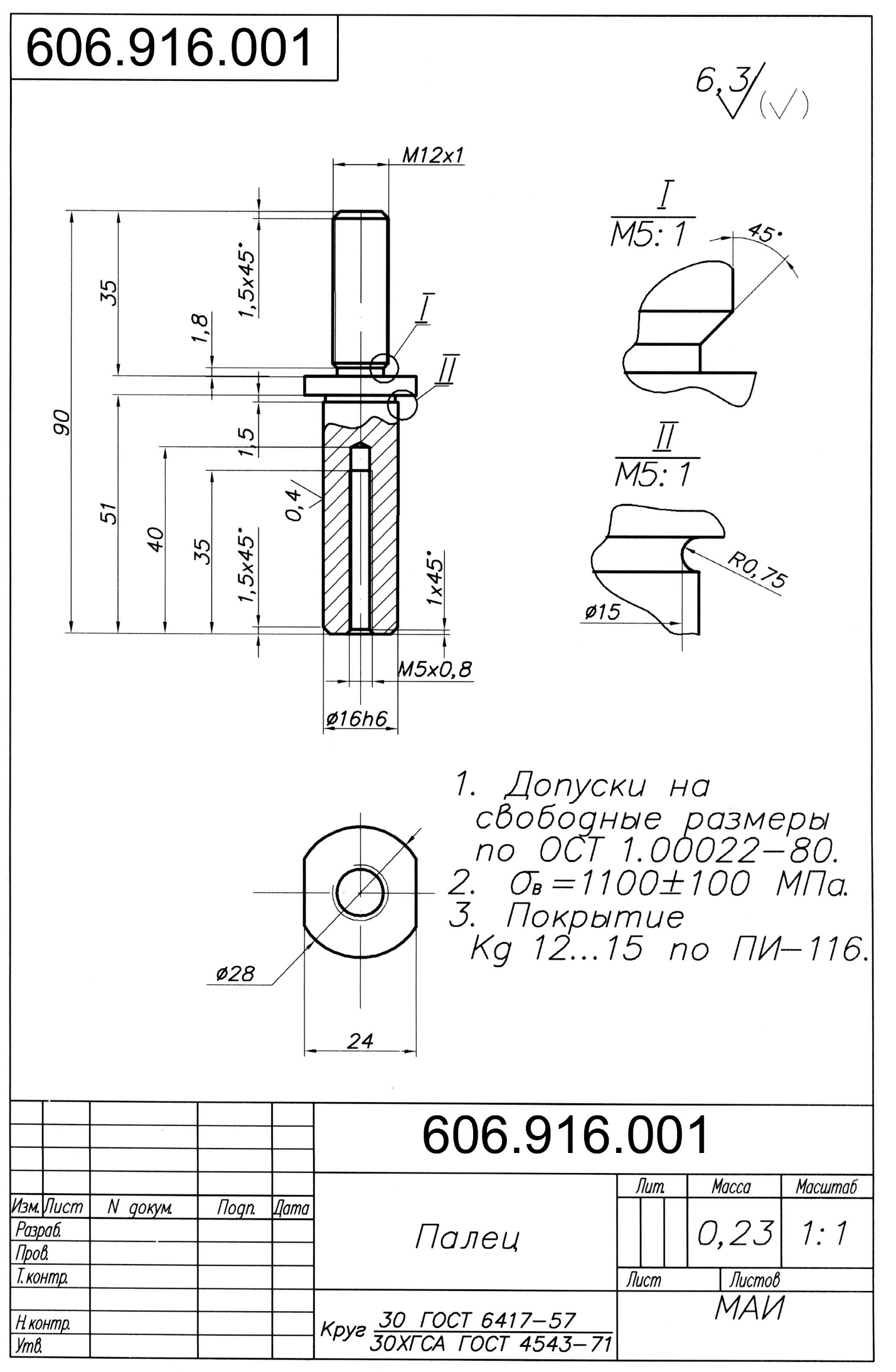
Хром придает стали 30 ХГСА прочность и антикоррозийные свойства. Марганец увеличивает сопротивление ударным нагрузкам, дополнительно усиливая прочность сплава, а также способствует износостойкости. Добавление кремния необходимо для увеличения показателя ударной вязкости.

Легированная сталь 30 ХГСА относится к разряду улучшаемых, то есть подвергается процедуре закалки при температуре от 550 до 660 °С. Широко используется как конструкционная в авиа- и ракетостроении. Серьёзным техническим недостатком этой стали является её плохая обрабатываемость в закалённом виде.

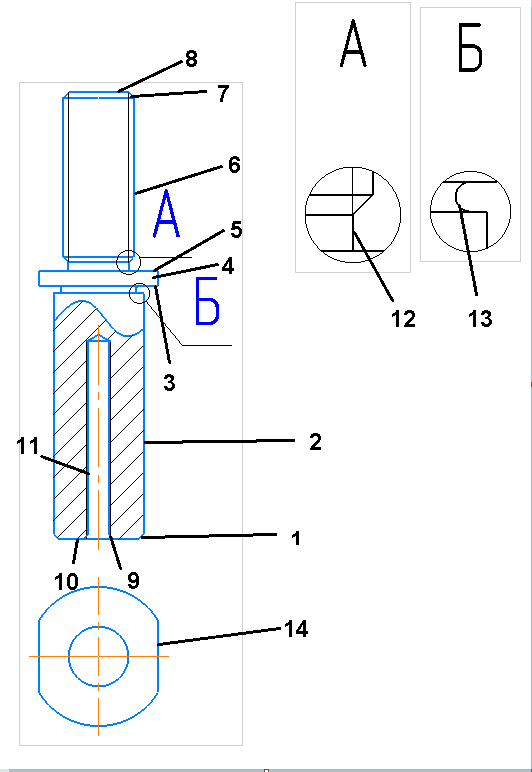
Объём выпуска деталей - 500 штук в год. Технологический процесс должен осуществляться с помощью стандартного оборудования, инструмента, приспособления.

Требуемая точность детали может быть достигнута с помощью обычных станков и инструментов.

После доводки точности размеров и шероховатости, деталь кадмируется для коррозионной стойкости на 6-9 мкм.

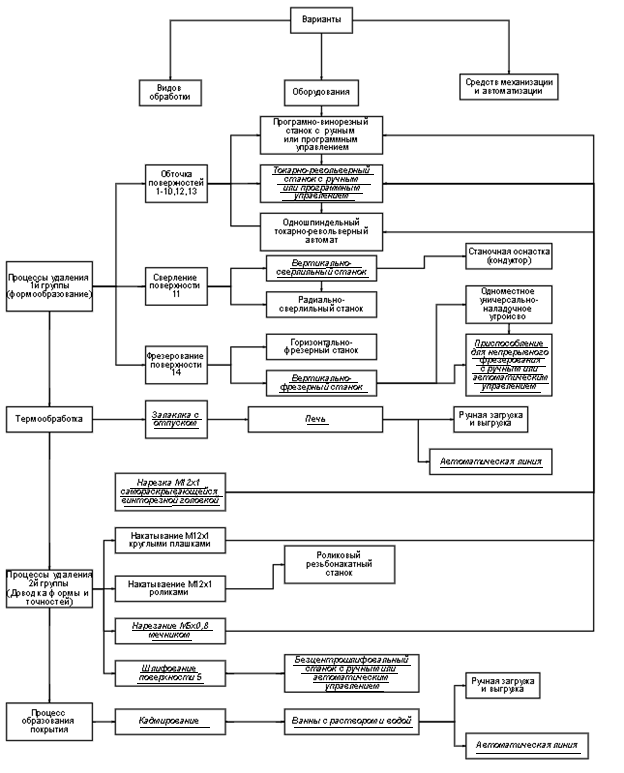


1. **Маршруты обработки каждой поверхности**



| **№** | **Выполняемый**  **размер** | **Требуемая точность обработки** | **Требуемая чистота обработки** | **Виды окончательной**  **обработки** | **Виды**  **черновой**  **обработки** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1,5х450 | 12 | 6,3 | Черновое  точение |  |
| 2 | 16 | 6 | 0,80 | Шлифование | Точение  -черновое  -чистовое |
| 3 | 28 | 12 | 6,3 | Черновое  точение |  |
| 4 | 24 | 12 | 6,3 | Черное  точение |  |
| 5 | 28 | 12 | 6,3 | Черное  точение |  |
| 6 | М12х1 | 11 | 3,2 | Чистовое нарезание | Черновое точение  Черновое нарезание |
| 7 | 1,5х450 | 12 | 6,3 | Черное  точение |  |
| 8 | -(10) | 12 | 6,3 | Черное  точение |  |
| 9 | 1х450 | 12 | 6,3 | Черное  точение |  |
| 10 | - | 12 | 6,3 | Черное  точение |  |
| 11 | М5х0,8 | 11 | 3,2 | Чистовое нарезание | Сверление  Черновое нарезание |
| 12 | 1,8 | 12 | 6,3 | Черновое  точение |  |
| 13 | 0,75 | 12 | 6,3 | Черновое точение |  |
| 14 | 24 | 12 | 6,3 | Фрезерование |  |

1. **Принципиальная схема технологического процесса**



1. **Последовательность установов при обработки детали**

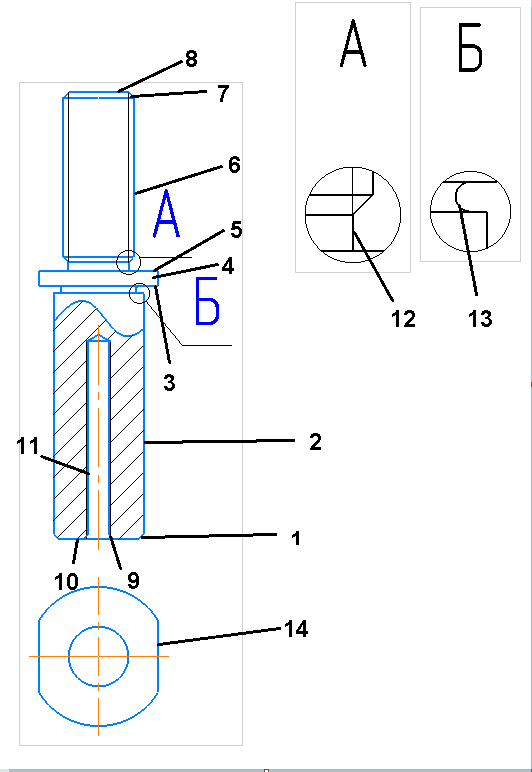


Таблица установов

| **Номер**  **установа** | **Технологическая**  **база** | **Обрабатываемые поверхности** | **Допуска базисного размера** |
| --- | --- | --- | --- |
| Закрепление для точения | | | |
| 1 | 4`,10 | 1,2`,3,4,9,10,13 |  |
| Перезакрепление для точения с другой стороны | | | |
| 2 | 4,10 | 5,6`,7,8,12 | +350;0 |
| Закрепление для фрезерования | | | |
| 3 | 2`,10 | 14 |  |
| Закрепление для сверления и нарезания внутренней резьбы | | | |
| 4 | 6`,8 | 11` |  |
| Закрепление для чернового нарезания до термообработки | | | |
| 5 | 2`,10 | 6` | +350;0 |
| Закрепление для нарезания внутренней резьбы после термообработки | | | |
| 6 | 6`,8 | 11 |  |
| Закрепление для нарезания внешней резьбы после термообработки | | | |
| 7 | 2`,10 | 6 | +350;0 |
| Закрепление для шлифования | | | |
| 8 | 6,8 | 2 |  |

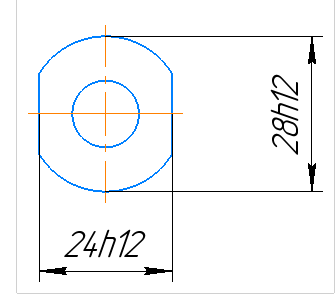
1. **Техническое задание на проектирование приспсобление**

Приспособление проектируется для выполнения фрезерной операции и необходимо для следующего:

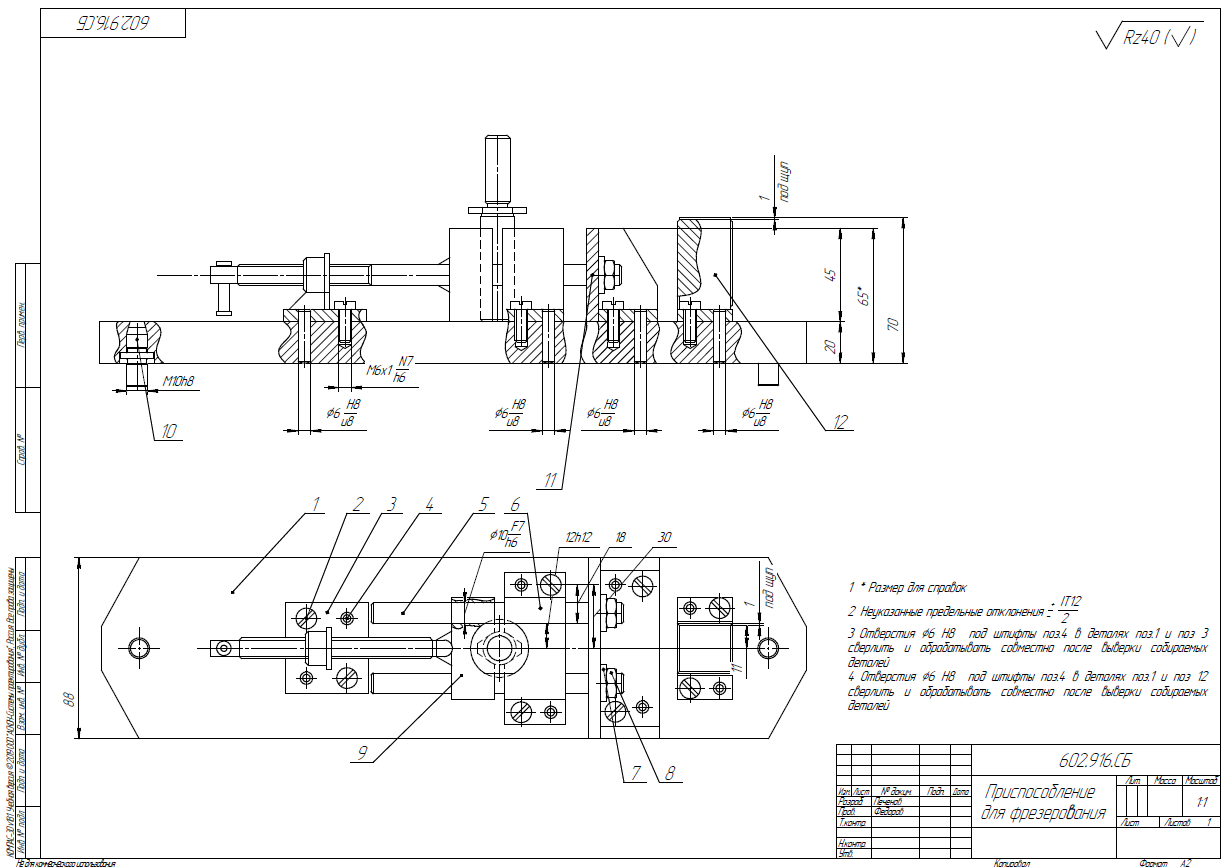
* Точной установки изделия
* Надежного закрепления заготовки во время фрезерования лысок
* Обеспечение постоянного положения заготовки относительно стола станка и режущего инструмента с целью получения необходимой точности размеров

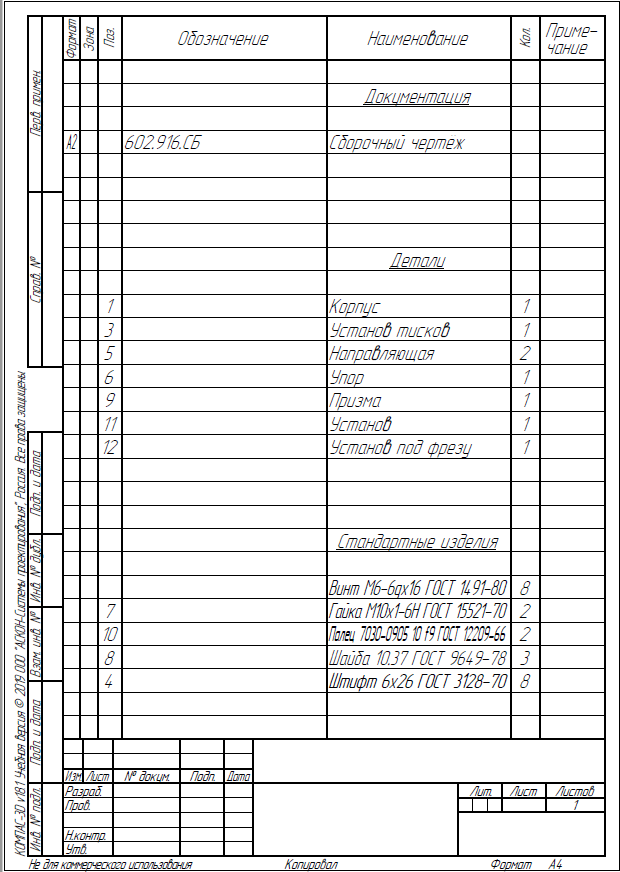
Технические требования:

1. Спроектировать приспособление для закрепления детали на станке и фрезерования лысок (поверхность 14).
2. Обеспечить базирование заготовки относительно поверхностей: 10 (торец заготовки, обеспечить упор), 2 (цилиндрическая поверхность, материализующая центральную ось и лишает заготовку 4х степеней свободы при прижиме заготовки).
3. Приспособление должно обеспечивать получения лысок, обеспечив размеры – расстояние от центральной оси 12 мм в пределах (0, -120) мкм, перпендикулярность относительно горизонтальной оси.



1. В конструкцию приспособления должны быть включены элементы, определяющие положения режущего инструмента.
2. Для установки приспособления на станок размеры и конфигурация основной базы корпуса должны быть выполнены в соответствии с посадочными местами станка ....
3. Крепление изделия вертикальное с опорой на торец 10.
4. Фрезерование производить путем подачей пары трехсторонних дисковых фрез.
5. Программа выпуска 500 изделий в год.
6. **Сборочный чертеж и спецификация приспособления**



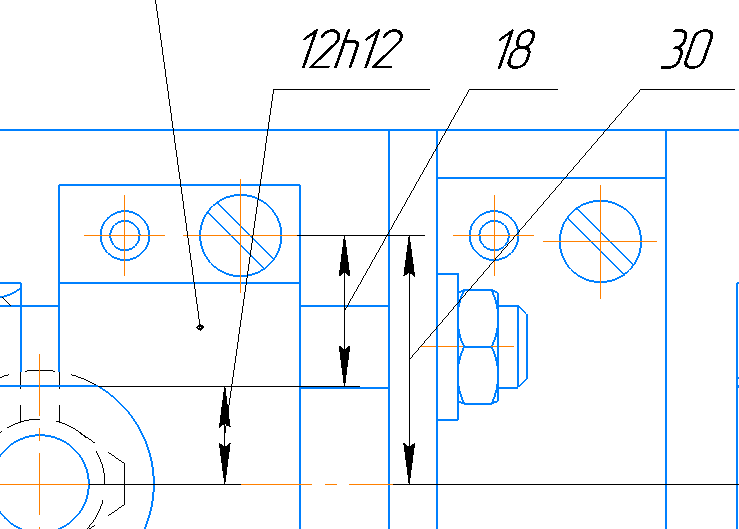


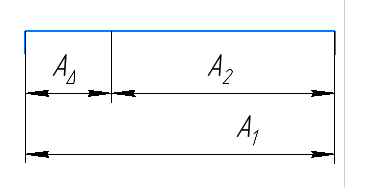
1. **Расчет размерной цепи**

В задании на вариант указано спроектировать приспособление для фрезерования. В нашем случае фрезеруется поверхность 14, выполняемый размер- 24h12 (по 12-му квалитету). Приспособление для фрезерования представляет собой тиски.

Расчет данной размерной цепи будет производиться методом полной взаимозаменяемости, в связи с тем, что по условию нам дана величина допуска замыкающего звена, и по нему нам следует отыскать допуски составляющих звеньев (решить прямую (проектную) задачу расчёта размерных цепей). Также метод полной взаимозаменяемости годен к использованию в данном случае, так как наша размерная цепь содержит малое число звеньев (3)

В данной задаче мы пренебрегаем погрешностями при сборке (несоосность, непараллельность)





Дано

Замыкающее звено: А0 – 12h12

Составляющие звенья: А1- 30мм

А2- 18 мм

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ai | 30 | 18 |
| i | 1,31 | 1,08 |

Т(А0)=180

T=k\*i

K=T/i =180/2,39 = 75,3

Между 10 и 11м квалитетом

Для A1=30H11

Для A2=18h10

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ai | A1 | A2 |
| T | 130 | 70 |

Сумма = 200

При сложении допусков сумма получилась 200, что больше допуска замыкающего звена, необходимо уменьшить один из допусков на 20 мкм, так что его допуск умещался между 10 и 11 квалитетами.

На эту роль лучше всего подходит размер А1, поэтому его допуск должен быть равен 110 мкм.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Обозначение** | **Номинальный размер** | **i’**  **Мкм** | **Квалитет** | **Т** | **Es** | **Ei** | **Середина поля**  **допуска** |
| A0 | 12 | - | 12 | 180 | 0 | -180 | -90 |
| A1 | 30 | 1,31 | 10…11 | 110 | -70 | -180 | -125 |
| A2 | 18 | 1,08 | 10 | 70 | 0 | -70 | -35 |

Найдем верхнее и нижнее отклонения для А2:

Es(A0)=Es(A1)-Ei(A2)

0= Es(A1)- (-70)

Es(A1)= -70

Ei(A0)=Ei(A1)-Es(A2)

-180= Ei(A1)- 0

Ei(A1)=-180

Проверим: C(A0)=C(A1)-C(A2)=-125-(-35) = -90 условие выполняется