МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технология и оборудование машиностроения»

Курсовая работа
по дисциплине «Металлорежущие станки»
на тему «Разработка конструкции привода главного движения станка по типу базового мод. 16Б16Т1

ПГУ 1.4-06.15.03.05.М119

Направление подготовки –15.03.05 конструкторское технологическое обеспечение машиностроительных производств

Специализация – машиностроение

Выполнил студент: _____ Мельников К.А.
Группа: 22ММ1

Руководитель:
д.т.н., доцент _____ Большаков Г.С.

Работа защищена с оценкой удовл.

Дата защиты 08.10.25г.

2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой ТОМ

_____ А.Е. Зверовщиков

ЗАДАНИЕ

на курсовую работу по дисциплине

«Металлорежущие станки»

Студент _____Мельников К.А._____ группа _22ММ1_

ВАРИАНТ № _14_

Тема: Разработка конструкции привода главного движения станка по типу базового мод. 16Б16Т1.

Исходные данные:

Базовая модель станка – 16Б16Т1;

Вид регулирования – комбинированное;

Минимальная частота вращения шпинделя – $n_{min} = 40 мин^{-1}$;

Диапазон регулирования привода – $R_п = 60$;

Мощность резания – $P = 5 кВт$.

Перечень вопросов, подлежащих разработке:

Кинематический и силовой расчет привода главного движения.

Перечень листов чертежей и плакатов графических документов:

Графическая часть:

Схема кинематическая станка мод. 16Б16Т1, с графиком частот вращения шпинделя; компоновка привода главного движения станка мод. 16Б16Т1.

Руководитель _____ Г.С. Большаков

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ
1 Общие сведения о базовой модели станка……5
2 Кинематический расчет привода……7
2.1 Расчет привода с комбинированным регулированием частоты вращения……...7
2.2 Построения графика частот вращения……10
2.3 Определение чисел зубьев в передачах……12
3 Эскизное оформление привода главного движения……13
3.1 Определение мощностей и частот вращения……...14
3.2 Модули зубьев в передачах……...15
3.3 Диаметры валов ……16
3.4 основные размеры шпинделя……18
3.5 Схема установки подшипников шпиндельного узла……..20
ЗАКЛЮЧЕНИЕ……....21
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЛИТЕРАТУРЫ….22
ПРИЛОЖЕНИЯ……..24
Приложение 1 – Кинематическая схема привода……24
Приложение 2 – Сборочный чертеж привода главного движения…...25

РЕФЕРАТ

Курсовая работа по дисциплине «Металлорежущие станки» на тему «Разработка конструкции привода главного движения станка по типу базового мод. 1П756Ф4».

МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЙ СТАНОК, ПРИВОД ГЛАВНОГО ДВИЖЕНИЯ, ГРАФИК ЧАСТОТ ВРАЩЕНИЯ ШПИНДЕЛЯ, СХЕМА КИНЕМАТИЧЕСКАЯ, КИНЕМАТИЧЕСКИЕ И СИЛОВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ЗУБЧАТОЕ КОЛЕСО, ШПИНДЕЛЬ.

В пояснительной записке представлена информация о базовой модели станка и приведен кинематический расчет привода главного движения станка по типу базового модели 1П756Ф4, выполненный на 25 листах, в котором построен график частот вращения шпинделя, определены числа зубьев в передачах, представлена кинематическая схема привода главного движения, а также определены кинематические и силовые характеристики, модули зубьев в передачах, диаметры валов, межцентровые расстояния между валами, геометрические параметры зубчатых колес и представлена схема установки подшипников шпиндельного узла.

Графическая часть содержит:

Лист формата А1 – Станок модернизированный с ЧПУ (Схема кинематическая принципиальная);

Лист формата А0 – Привод главного движения (Сборочный чертеж).

					ПГУ 1.4-06.15.03.05.М119 ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат			
Разраб.		Мельников К.А.			Разработка конструкции привода главного движения станка по типу базового модели 16Б16Т1 Пояснительная записка	Лит.	Лист 2 / Листов 25
Провер.		Большаков Г.С.					
Н. контр.						Каф. «ТОМ», гр. 22ММ1	
Утв.							

ВВЕДЕНИЕ

Дисциплина «Металлорежущие станки» является составной частью комплексной общеинженерной подготовки студентов технических направлений подготовки и содержит три основных раздела: статика – раздел, изучающий методы и алгоритмы анализа и синтеза структуры механизмов и машин; кинематика – раздел, изучающий методы и алгоритмы анализа закономерностей изменения кинематических параметров механизмов и машин в функции времени; динамика – раздел, изучающий методы и алгоритмы анализа динамических процессов, протекающих в механизмах и машинах под действием приложенных к ним силовых факторов в функции времени.

Основными задачами дисциплины «Металлорежущие станки» являются изучение общих методов исследования (анализа) и проектирования (синтеза) механизмов металлорежущих станков; изучение общих принципов взаимодействия механизмов в станке; получение навыков системного подхода к анализу и синтезу технических систем металлорежущих станков.

Дисциплина «Металлорежущие станки» опирается на знания, полученные студентами при изучении таких дисциплин, как «Физика», «Математика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Теоретическая механика», «ТММ», «Сопротивление материалов».

Знания, приобретенные студентами при изучении дисциплины, закрепляются при выполнении курсового проекта, который направлен на освоение следующих разделов: структурный и кинематический анализ металлорежущих станов, изучен е привода главного движения станков, проектирование привода главного движения и шпиндельного узла.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альбом примеров конструкций узлов металлорежущих станков (Компоновочные схемы, конструкции, примеры исполнения) : метод. указания / И.И. Михеев, Е.Н. Ярмоленко, В.О. Трилисский, А.В. Липов. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2000. – 164 с.

2. Альбом станочного оборудования и автоматизированных производств. Кинематические схемы, конструкции, компоновки станков, станочных модулей и станочных комплексов. Ч.1 / В.В. Бушуев, А.К. Шульга, А.А. Какойло и др. Станкин. – М. : ВНИИТЭМР, 1991. – 112 с.

3. Альбом станочного оборудования и автоматизированных производств. Кинематические схемы, конструкции, компоновки станков, станочных модулей и станочных комплексов. Ч.2 / В.В. Бушуев, А.К. Шульга, А.А. Какойло и др. Станкин. – М. : ВНИИТЭМР, 1991. – 108 с.

4. Атлас кинематических схем металлорежущих станков / И.И. Михеев, С.В. Эрленеков, В.В. Панчурин, А.В. Липов. – Пенза : Изд-во ППИ, 1993. – 60 с.

5. Металлорежущие станки : учебник. В 2 т. / В.В. Бушуев, А.В. Еремин, А.А. Какойло и др. ; под ред. В.В. Бушуева. Т. 2. – М. : Машиностроение, 2011. – 586 с.

6. Металлорежущие станки : учебник. В 2 т. / Т.М. Авраамова, В.В. Бушуев, Л.Я. Гиловой и др. ; под ред. В.В. Бушуева. Т. 1. – М. : Машиностроение, 2011. – 608 с.

7. Михеев И.И. Расчет и конструирование металлорежущих станков : Учеб. пособие / И.И. Михеев, Е.Н. Ярмоленко, В.Н. Денисов. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2005. – 152 с.

8. Михеев И.И., Ярмоленко Е.Н. Кинематический расчет приводов станков: Учеб. пособие. – Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2003. – 100 с.

9. Пантелеев В.Ф. Выбор и расчет радиальных и радиально-упорных подшипников качения : метод. указания к курсовому проектированию по деталям

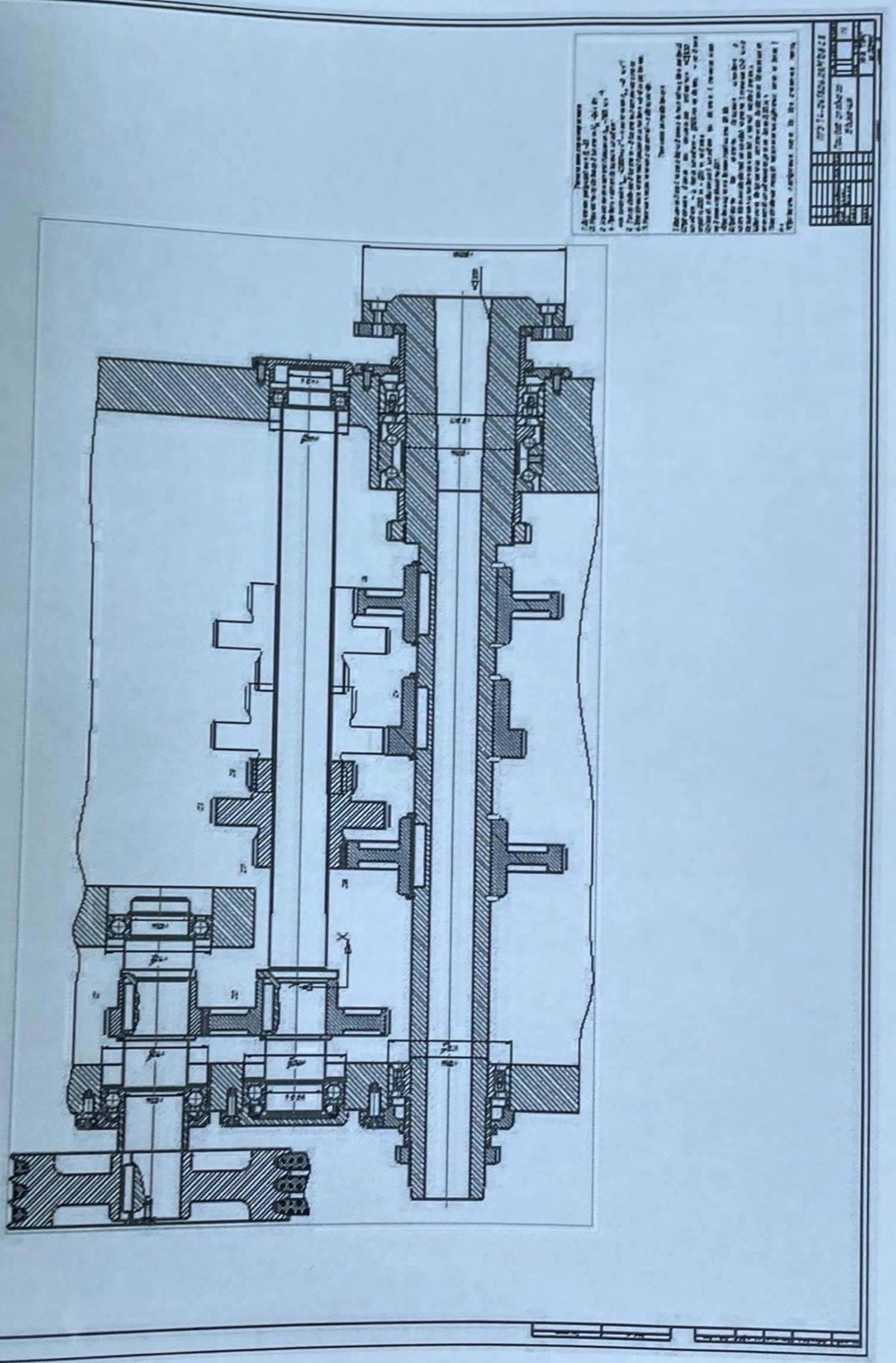
машин / В.Ф. Пантелеев, Д.В. Кочетков ; под ред. В.В. Смогунова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2012. – 56 с.

10. Пантелеев В.Ф. Кинематический и энергетический расчеты механических приводов машин : метод. указания и задания к курсовому проектированию по деталям машин / В.Ф. Пантелеев, Д.В. Кочетков ; под ред. В.В. Смогунова. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2011. – 80 с.

11. Пантелеев, В.Ф. Расчеты деталей машин : учеб. пособие / В.Ф. Пантелеев, Д.В. Кочетков. – Изд. 4-е, доп. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2015. – 200 с.

12. Роботизированные технологические комплексы и гибкие производственные системы в машиностроении : Альбом схем и чертежей : Учеб. пособие для втузов / Ю.М. Соломенцев, К.П. Жуков, Ю.А. Павлов и др. ; Под общ. ред. Ю.М. Соломенцева. – М. : Машиностроение, 1989. – 192 с.

Приложение 2 – Сборочный чертеж привода главного движения



1 Общие сведения о базовой модели станка

Токарный станок с числовым программным управлением 16Б16Т1 предназначен для токарной обработки деталей типа тел вращения с прямолинейным, ступенчатым и криволинейным профилем, в том числе, для нарезания резьб в полуавтоматическом режиме в патроне и центрах; используется в мелкосерийном и серийном производстве.

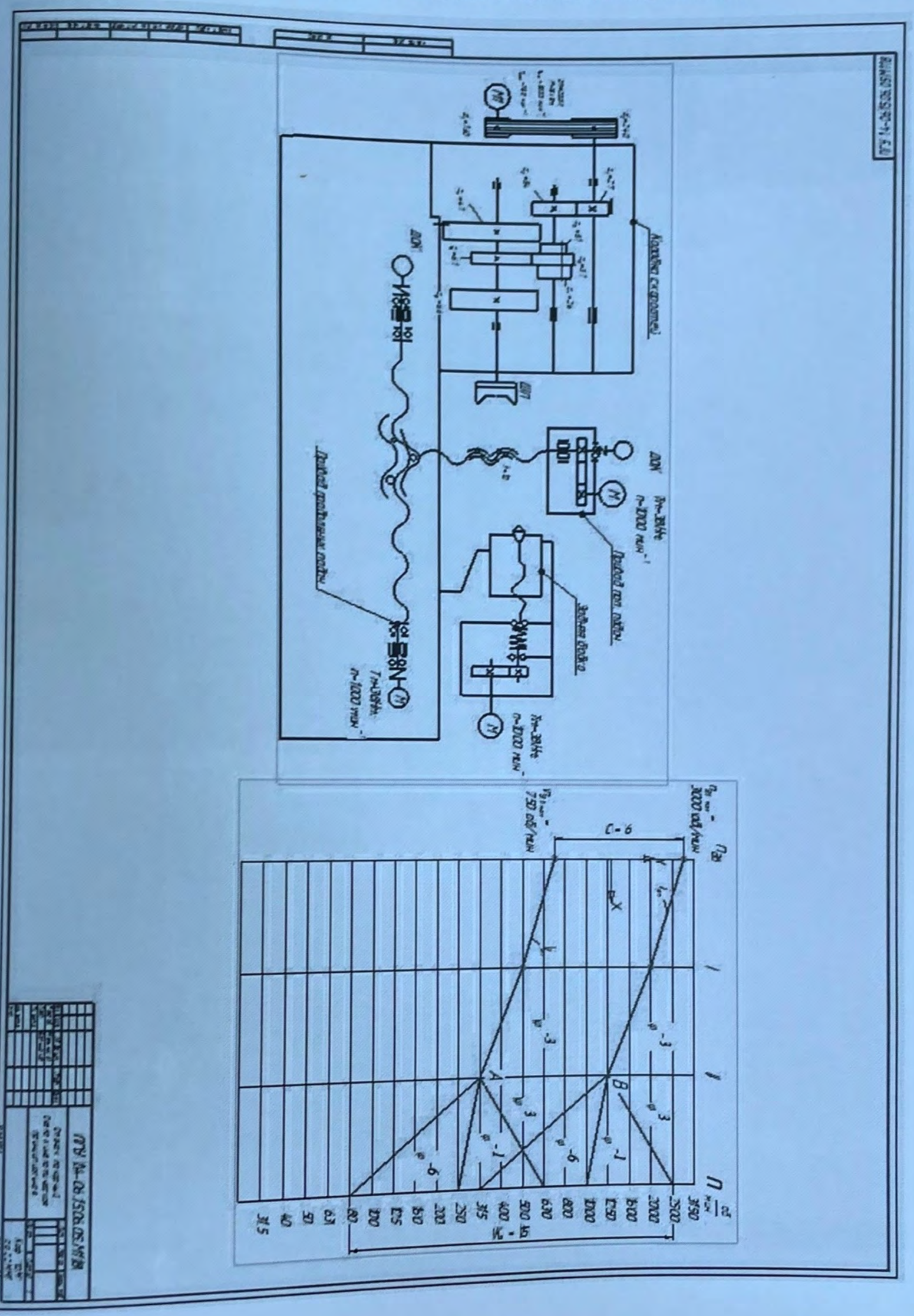
Токарный станок 16Б16Т1 обрабатывает заготовки "Диск" с максимальным диаметром над станиной - Ø 320 мм, заготовки "Вал" с максимальным диаметром над суппортом Ø 125 мм и длиной до 750 мм. Для обработки прутка в шинделе предусмотрено сквозное отверстие Ø 37 мм, максимальный диаметр прутка Ø 36 мм.

Управление станком осуществляется от программы, вводимой в память управляющей системы с пульта оперативного управления или с кассеты внешней памяти. Станок может быть использован в механических цехах машиностроительных заводов с единичным повторяющимся, мелкосерийным и серийным производством.

Станок имеет оперативную систему программного управления «Электроника НЦ-31», которая обеспечивает оперативный ввод управляющей программы, редактирование с клавиатуры пульта непосредственно на рабочем месте, исполнение программ обработки и управление станком. Ввод программы может производиться также с кассеты внешней памяти.

Привод подач осуществляется винтовыми парами качения и высомоментными двигателями постоянного тока с фотоимпульсными датчиками обратной связи, обеспечивающими бесступенчатое регулирование продольных и поперечных подач.

Привод станка – от двухскоростного реверсируемого асинхронного электродвигателя в сочетании с автоматической коробкой скоростей и механическим перебором, обеспечивающим программирование 12 ступеней частот вращения шпинделя в каждом из двух диапазонов.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 – Кинематическая схема станка