

И. А. АЛФИМОВА, П. М. БЛЕХЕР,
А. И. ЗАЙЦЕВА

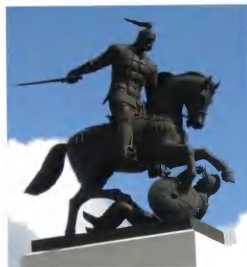
ЗАДАЧНИК
ПО ТОКАРНОМУ ДЕЛУ



ТРУДРЕЗЕРВИЗАТ
МОСКВА · 1956

И. А. АЛФИМОВА, П. М. БЛЕХЕР,
А. И. ЗАЙЦЕВА

ЗАДАЧНИК ПО ТОКАРНОМУ ДЕЛУ



ВСЕСОЮЗНОЕ
УЧЕБНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТРУДРЕЗЕРВИЗДАТ
Москва 1956

Настоящая книга представляет собой сборник задач и упражнений по специальной технологии токарного дела. Она составлена в соответствии с учебным планом и программой по подготовке токарей по металлу на универсальных работах и предназначается для учащихся ремесленных и железнодорожных училищ. Сборником можно пользоваться также в технических училищах.

Отзывы и предложения по книге просим направлять по адресу: Москва, Центр, Хохловский пер., 7, Трудрезервиздат.

Авторы:

*Ирина Алексеевна Алфимова, Полина Моисеевна Блехер
Антонина Ивановна Зайцева*

Редактор *М. Я. Белинский*

Техн. ред. *Д. Г. Кузьмин*

Л-66046. Сдано в набор 2/III-56 г. Подп. к печ. 9/V-56 г.
Бумага 60×92₁₆— 10,25 п. л. в 1 п. л. 39 800 зн. Уч.-изд. л. 10,22.
Уч. № 11/2585. Цена в переплетом 3 р. 75 к. Тир. 25 000 экз.

Тип. Трудрезервиздата, Москва, Хохловский, 7. Зак. 271.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Грандиозные задачи поставлены перед нашей промышленностью директивами XX съезда КПСС по шестому пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1956—1960 годы. Их осуществление, широкое внедрение новейшей техники непосредственно связаны с подготовкой в системе трудовых резервов квалифицированных рабочих, владеющих этой техникой, в том числе рабочих-токарей.

В настоящее время токарей по металлу готовят ремесленные и железнодорожные училища и наряду с ними технические училища. Кроме того, в технических училищах курс токарного дела проходит значительный контингент учащихся, которые обучаются другим специальностям.

Этот количественный рост на важнейшем участке подготовки производственных кадров машиностроения должен сопровождаться ростом качественным. В частности, значительно повышаются требования к качеству обучения специальной технологии токарного дела.

Настоящий сборник задач составлен с учетом этих требований. Содержание задач, их графическое оснащение, последовательность расположения направлены на то, чтобы помочь воспитывать у учащихся самостоятельность уже с первых недель обучения и в дальнейшем эту самостоятельность успешно развивать. Авторы сборника, преподаватели курса токарного дела в ремесленных училищах Москвы, при работе над книгой основывались как на собственном опыте, так и на опыте других преподавателей, ведущих в учебных заведениях трудовых резервов этот курс, и на советах мастеров производственного обучения. Это относится прежде всего к содержанию и формулированию задач, «дозированию» их по темам, постепенному усложнению.

Совершенно очевидно, что задачи, входящие в сборник, должны отражать новейшие достижения в области резания металлов, современные технико-экономические показатели, передовые методы труда токарей-новаторов. Кроме того, задачи должны быть возможно более многогранными, т. е. предусматривать и простейшие определения, и математические вычисления, и графические работы, и составление технологических карт, и выполнение раз-

личных других заданий и действий как в классе, так и дома. Только при этом условии они будут помогать действительному закреплению учащимися пройденного учебного материала, углублению их теоретических знаний, росту их умения применять эти знания в производственной практике.

Все перечисленные моменты авторы старались в полной мере учитывать в процессе работы над книгой. Насколько успешно они с этим справились, покажут критические отзывы читателей, которые будут приняты с благодарностью.

Методика работы с настоящим сборником не требует особых пояснений. Каждый преподаватель специальной технологии токарного дела в нем найдет по всем темам, начиная с третьей (первые две темы, как известно, являются только вступительными к предмету), различные варианты задач, учитывающие некоторую возможную разницу в уровне знаний учащихся одной и той же группы. Таблицы и формы, входящие в задачи как их составная часть, должны обязательно переписываться в тетради. Рисунки, графические схемы, чертежи воспроизводятся в тетрадях только в тех случаях, когда это предусматривается задачей или упражнением. Встречающиеся в книге многочисленные ссылки на «справочник» и на «учебник» имеют в виду соответственно «Справочник токаря» А. Н. Оглоблина изд. 1952 г. и учебник «Токарное дело» Б. Е. Бруштейна и В. И. Дементьева изд. 1953 г.

Авторы надеются, что задачник явится полезным пособием при подготовке в учебных заведениях трудовых резервов токарей по металлу, а также рабочих других специальностей, программа обучения которых предусматривает преподавание токарного дела.

А в т о р ы

ПЕРВЫЙ КЛАСС

Тема 3. Элементарные сведения о токарном деле

1. В приведенной ниже таблице в каждом из шести примеров даны величины одних углов резца и не указаны величины других углов. Определить по известным значениям углов неизвестные, обозначенные вопросительными знаками.

№ примера	Задний угол α в град.	Угол заострения β в град.	Передний угол γ в град.	Угол резания δ в град.
1	?	70	?	80
2	6	?	?	85
3	8	68	?	?
4	?	70	10	?
5	8	?	12	?
6	10	?	0	?

2. Определить глубину резания, необходимую для обтачивания заготовки диаметром 32 мм до диаметра 28 мм за один проход.

3. С какой глубиной резания за каждый проход нужно обтачивать заготовку диаметром 60 мм до диаметра 42 мм, если вся обработка должна быть выполнена за три прохода?

4. За 20 оборотов шпинделя резец переместился в продольном направлении на 10 мм. Определить величину подачи в миллиметрах за один оборот шпинделя.

5. Глубина резания — 1,5 мм, подача — 0,25 мм/об. Определить площадь поперечного сечения стружки.

6. Деталь обрабатывается с диаметра 52 мм до диаметра 47 мм за один проход при подаче 0,5 мм/об. Какой будет площадь поперечного сечения стружки?

7. В помещенной ниже таблице дан ряд величин диаметров заготовок, глубины резания, подачи, сечения стружки. Определить по ним неизвестные величины, обозначенные вопросительными знаками.

№ примера	Диаметр заготовки в мм		Глубина резания в мм	Подача в мм/об	Сечение стружки в мм ²
	до обточки	после обточки за один проход			
1	36	28	?	0,5	?
2	?	42	4	0,8	?
3	120	?	?	1	6
4	?	62	3	?	1,8

8. Валик диаметром 100 мм обтачивается при вращении шпинделя с 304 об/мин. Какова скорость резания?

9. Заготовку диаметром 60 мм требуется обточить со скоростью резания 50 м/мин. С каким числом оборотов в минуту должен вращаться шпиндель?

10. Определить по известным величинам, приведенным в нижеследующей таблице, неизвестные (обозначены вопросительными знаками).

№ примера	Диаметр обрабатываемой поверхности в мм	Скорость резания в м/мин	Число оборотов шпинделя в минуту
1	35	120	?
2	105	120	?
3	20	?	600
4	80	?	600
5	25	75	?
6	100	200	?
7	50	?	300
8	50	47	?

Тема 4. Обтачивание наружных цилиндрических поверхностей

11. Решить следующую задачу:

№ примера	Д а н ы			Определить	
	длина нониуса штангенциркуля в мм	число делений на нониусе	цена деления масштабной линейки	точность измерения, характеризующую штангенциркуль	расстояние между делениями нониуса в мм
1	9	10	1		
2	19	10	1		

12. В приведенной ниже таблице дан ряд известных величин. Найти по ним неизвестные величины, обозначенные вопросительными знаками.

№ примера	Шаг винта поперечной подачи в мм	Число делений лимба	Цена одного деления лимба	На сколько делений надо повернуть кольцо лимба винта поперечной подачи	Диаметр заготовки в мм		Глубина резания в мм
					до обточки	после обточки	
1	4	?	0,1	?	80	?	2
2	?	100	0,05	?	18	16	?
3	5	100	?	25	26	?	?

13. На сколько делений надо повернуть кольцо лимба винта поперечной подачи при обточке за один проход заготовки диаметром 30 мм до диаметра 26 мм, если известно, что одно деление лимба соответствует поперечному перемещению резца на 0,1 мм.

14. Шаг винта поперечной подачи равен 5 мм, лимб винта имеет 50 делений. На сколько миллиметров переместится резец в поперечном направлении: за 1 оборот винта поперечной подачи; за $\frac{1}{2}$ оборота; за $\frac{1}{10}$ оборота; за $\frac{1}{50}$ оборота?

15. Пользуясь табл. 10 учебника (стр. 273), выбрать величины заднего и переднего углов для чернового обтачивания заготовки из стали с $\sigma_b = 40 \text{ кг/мм}^2$ резцом, имеющим плоскую переднюю поверхность. Определить величины угла заострения и угла резания.

16. При помощи табл. 10 учебника (стр. 273) выбрать величины заднего и переднего углов для чистового обтачивания стальной детали с $\sigma_b = 40 \text{ кг/мм}^2$ резцом, имеющим радиусную переднюю поверхность с фаской. Определить величины угла заострения и угла резания.

17. По таблице на стр. 132 справочника определить диаметр заготовки при черновом наружном обтачивании стальных валков и вычислить величину припуска (предварительно подсчитав отношение длины детали к ее номинальному диаметру) в соответствии со следующими указаниями:

№ примера	Д а н ы		О п р е д е л и т ь		
	номинальный диаметр детали	длина детали	отношение длины детали к ее номинальному диаметру	диаметр заготовки	величину припуска на диаметр
1	20	200			
2	100	200			
3	36	320			
4	36	80			

18. По табл. 10 учебника (стр. 273) выбрать величины заднего и переднего углов для чернового обтачивания детали из чугуна $H_B = 200$ резцом, имеющим плоскую переднюю грань. Определить величины угла заострения и угла резания.

19. Пользуясь таблицей на стр. 133 справочника, определить припуск на диаметр при чистовом обтачивании после черновой обточки двух валиков:

а) диаметром 40 мм и длиной 180 мм,

б) диаметром 80 мм и длиной 280 мм.

20. Требуется обработать валик а и валик б, изображенные на рис. 1. Определить:

а) требования, предъявляемые к чистоте поверхности той и другой детали;

б) способы крепления обеих деталей;

в) припуск на обтачивание при условии, что диаметр заготовок равен 55 мм.

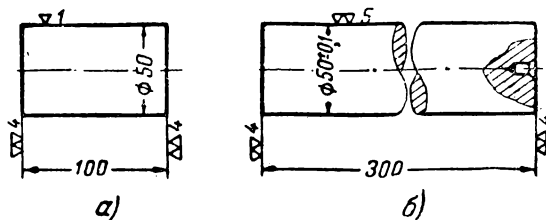


Рис. 1

21. Требуется обработать за один проход цилиндрический валик с диаметра 55 мм до диаметра 51 мм. Заданная чистота поверхности $\nabla 3$. Определить припуск на обработку. Подсчитать глубину резания и сечение стружки, если принять подачу, равную 0,6 мм/об.

22. Требуется обточить заготовку диаметром 120 мм и длиной 500 мм из стали Ст. 4 с $\sigma_b = 45 \text{ кг/мм}^2$. Припуск на сторону составляет 3 мм. Выбрать глубину резания. Пользуясь таблицами на стр. 147 и 151 справочника, определить подачу для одного черного ($\nabla 3$) и одного чистового ($\nabla \nabla 5$) проходов, если радиус закругления вершины чистового резца равен 1 мм

23. Резцом из стали Р9 требуется обточить заготовку из чугуна марки СЧ 12-28 ($H_B = 150$) при глубине резания 3 мм и подаче 0,5 мм/об. Определить при помощи таблицы на стр. 148 справочника скорость резания.

24. Задано обточить за один проход начисто с диаметра 62 мм до диаметра 60 мм валик из стали Ст. 5 при подаче 0,2 мм/об. Резец из быстрорежущей стали Р9. Определить глубину резания и по таблице на стр. 152 справочника подобрать скорость резания. Подсчитать потребное число оборотов шпинделя в минуту.

25. Требуется обработать до чистоты $\nabla \nabla 5$ валик из стали 35 длиной 132 мм и диаметром 42 мм. Резец — быстрорежущий с радиусом закругления 1 мм. Определить:

- а) диаметр заготовки (см. таблицу на стр. 132 справочника);
- б) припуск на диаметр при черновом обтачивании;
- в) припуск на диаметр при чистовом обтачивании (см. таблицу на стр. 133 справочника);
- г) глубину резания для черного и чистового проходов;
- д) величину подачи при чистовом обтачивании (справочник, таблица на стр. 151);
- е) скорость резания (справочник, таблица на стр. 152);
- ж) число оборотов шпинделя в минуту.

26. Резцом из быстрорежущей стали Р9 обрабатываются различные детали, причем припуск снимается за один проход. Пользуясь табл. 1 учебника (стр. 62—63) и формулами, определить соответственно данным, приведенным в нижеследующей таблице (левая половина), неизвестные величины (правая половина), а именно:

№ примера	Д а н ы				Н а й т и			
	материал детали	чистота поверхности	диаметр заготовки в мм		глубину резания в мм	подачу в мм/об	скорость резания в м/мин	число оборотов шпинделя
			до обточки	после обточки				
1	Чугун	▽3	80	72				
2	Сталь							
3	$\sigma_b = 45 \text{ кг/мм}^2$	▽3	68	60				
4	$\sigma_b = 65 \text{ кг/мм}^2$	▽▽4	76	74				
5	$\sigma_b = 45 \text{ кг/мм}^2$	▽▽4	52	50				
5	$\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$	▽▽4	52	50				

Тема 5. Подрезание торцов и уступов

27. Чтобы подрезать торец валика, ученик неправильно закрепил деталь — так, как показано на рис. 2. Начертить эскиз правильного закрепления детали, т. е. с наименьшим вылетом.

28. Дан чертеж детали (рис. 3). Определить припуск на чистовое обтачивание торцов, пользуясь таблицей на стр. 158 справочника, и подсчитать глубину резания при обточке торца за два прохода.

29. Нужно обработать цилиндрические поверхности, торцы и уступы у ступенчатого валика, показанного на рис. 3. Изобразить схематически возможные варианты последовательности обработки и указать, какой вариант является наиболее производительным.

30. Задано произвести чистовое подрезание торцов у детали, изображенной на рис. 3. Выбрать по таблице на стр. 159 справочника необходимую подачу, определить скорость резания, подсчитать число оборотов шпинделя.

31. Требуется обточить стальной валик с $\sigma_b = 45 \text{ кг/мм}^2$, доведя его диаметр с 40 мм до 35 мм. Заданная чистота поверхности — $\nabla 3$. Пользуясь таблицами и формулами, определить глубину резания, подачу, скорость резания и число оборотов шпинделя применительно к работе резцом из стали Р9.

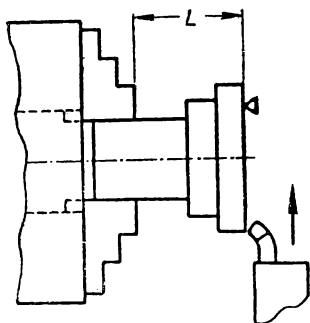


Рис. 2

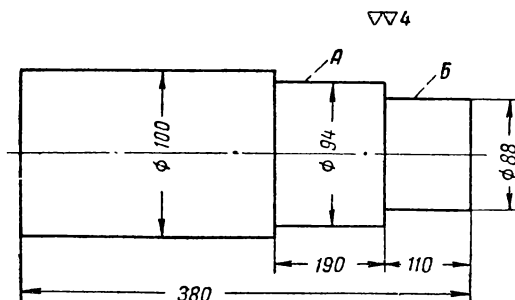


Рис. 3

32. В цехе прежде производилось подрезание уступов у валков, как показано на рис. 4, а. В дальнейшем стали применять специальный центр, что дало возможность вести обработку двумя подрезными резцами (рис. 4, б) и благодаря этому сократить ее продолжительность в три раза. Определить расстояние между главными режущими кромками резцов, подсчитать высоту уступов, указать направление подачи.

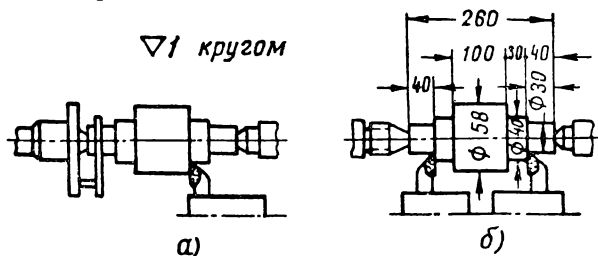


Рис. 4

Тема 6. Вытачивание наружных канавок и отрезание

33. Начертить эскиз детали, показанной на рис. 5. Определить глубину и ширину канавки у детали, а также глубину резания, необходимую для вытачивания канавки. Описать порядок обработки детали.

34. Изобразить резец для вытачивания канавки по рис. 5, указав ширину его режущей кромки. Вычертить шаблон для проверки канавки.

35. Дана деталь, у которой нужно выточить шейку, как показано на рис. 6. Определить порядок обработки детали с целью получения шейки.

36. Требуется выточить канавочным резцом две канавки (рис. 7). Определить ширину режущей кромки резца и способы обработки одним и тем же резцом обеих канавок. На-

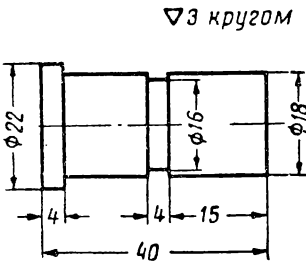


Рис. 5

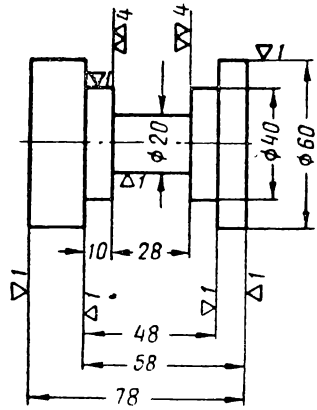


Рис. 6

чертить эскиз детали и резца, показав стрелками направление подачи при вытачивании каждой канавки.

37. Задано отрезать резцом Р9 пруток диаметром 48 мм из стали с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$. Определить по таблицам на стр. 160—161 справочника ширину резца (длину режущей кромки), подачу и скорость резания. Подсчитать потребное число оборотов шпинделя.

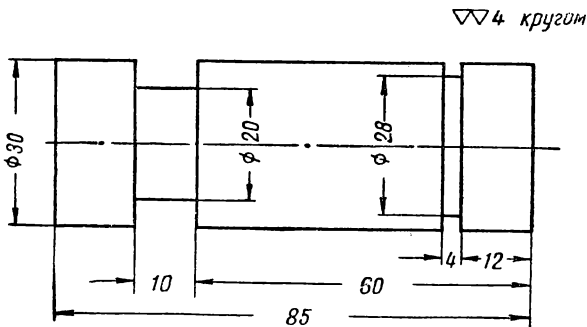


Рис. 7

38. Начертить эскизы установки деталей и отрезных резцов при отрезании заготовок от прутка: а) диаметром 20 мм и длиной 55 мм; б) диаметром 120 мм и длиной 40 мм.

Тема 7. Сверление, рассверливание, центрование и зенкование

39. Дана деталь, чертеж которой приведен на рис. 8. Описать последовательность обработки этой детали. Указать диаметры сверл для обработки отверстия, определить глубину резания при сверлении и рассверливании.

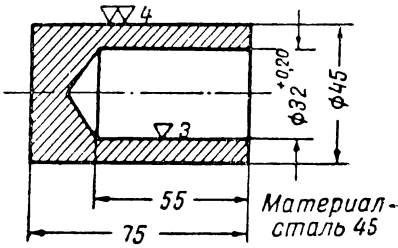


Рис. 8

40. Задано изготовить партию колец в 100 шт. Размеры колец: толщина 10 мм, наружный диаметр 30 мм, диаметр отверстия 15 мм. Определить и описать наиболее рациональный способ изготовления колец.

41. В детали, изображенной на рис. 9, необходимо просверлить глухое отверстие. Описать последовательность обработки отверстия, перечислить потребные инструменты и приспособления.

42. В детали требуется получить отверстия соответственно чертежу на рис. 10. Выбрать наиболее рациональный порядок обработки отверстий.

43. Обработке подлежат отверстия в детали, показанной на рис. 11. Выбрать наиболее рациональный порядок обработки отверстий. Определить глубину резания при сверлении и рассверливании.

44. Обработке подлежит деталь, изображенная на рис. 12. Определить глубину резания при сверлении в ней отверстий диаметрами 20 и 10 мм.

45. По старой технологии отверстие в детали, изображенной на рис. 12, сначала сверлят сверлом диаметром 10 мм, потом рассверливают сверлом диаметром 20 мм. Разработать и схематически изобразить новый порядок обработки ступенчатого отверстия, позволяющий сократить общую длину сверления. Подсчитать, на сколько уменьшится эта общая длина.

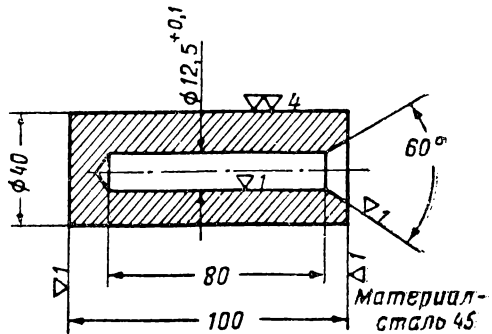


Рис. 9

46. Сверлится отверстие диаметром 12 мм в стальной детали. Определить скорость резания, если число оборотов шпинделя 636 в минуту.

47. Отверстие диаметром 40 мм сверлилось быстрорежущим сверлом диаметром 20 мм и затем рассверливалось твердосплавным сверлом диаметром 40 мм. Подсчитать скорости резания при сверлении и рассверливании, если обработка велась при $n=500$ об/мин.

48. В стальной заготовке с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$ требуется просверлить сверлом из быстрорежущей стали отверстие диаметром 25 мм. Выбрать по таблице на стр. 176 справочника величину подачи сверла и скорость резания применительно к работе с охлаждением.

49. Требуется получить в чугунной заготовке $H_B = 190 \text{ кг/мм}^2$ отверстие диаметром 18 мм и глубиной 30 мм при работе сверлом из быстрорежущей стали. Выбрать по таблице на стр. 176 справочника величины подачи сверла и скорости резания, подсчитать по выбранной скорости число оборотов сверла в минуту.

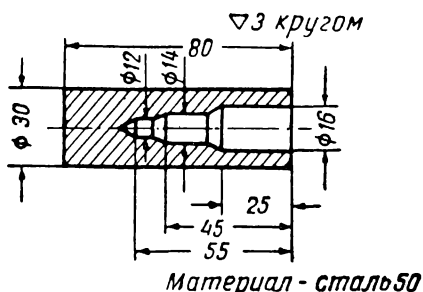


Рис. 10

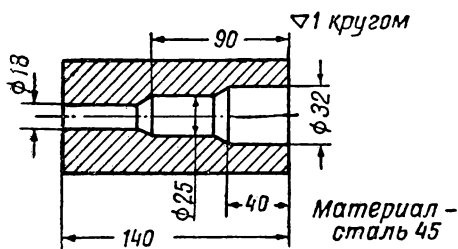


Рис. 11

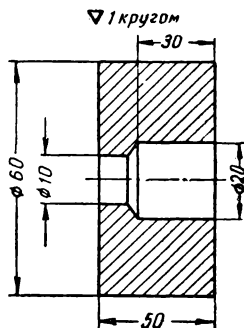


Рис. 12

50. Сверлится отверстие диаметром 20 мм. Работа ведется с подачей 0,2 мм/об. Определить площадь сечения стружки.

51. Требуется обработать отверстие в детали, изображенной на рис. 13. Описать порядок обработки, указать необходимый инструмент.

52. Отверстия в деталях, показанных на рис. 14, а и б, обрабатываются зенковками. Схематически изобразить конструкцию зенковок для обоих случаев обработки.

53. Вычертить в масштабе 1 : 1 два центровых отверстия для заготовки диаметром 28 мм и длиной 150 мм: одно без предохранительного конуса и второе с предохранительным конусом. Размеры взять из табл. 3 учебника «Токарное дело».

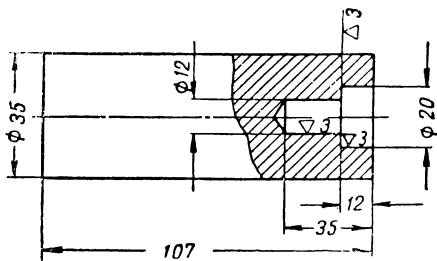


Рис. 13

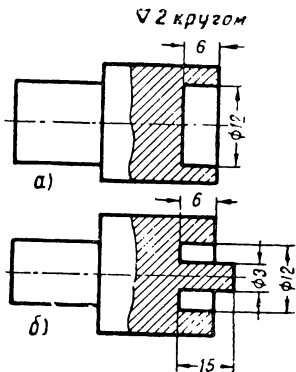
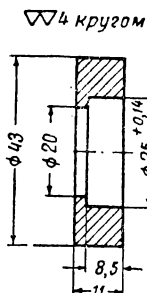


Рис. 14

54. Требуется просверлить отверстие диаметром 5 мм в стали с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$ быстрорежущим сверлом. Подсчитать число оборотов сверла и подобрать подачу, пользуясь таблицей на стр. 176 справочника.

Тема 8. Растачивание, зенкерование и развертывание отверстий

55. Задано обработать втулку длиной 75 мм и наружным диаметром 65 мм, имеющую сквозное отверстие диаметром 28 мм. Радиальное биение наружной поверхности втулки относительно внутренней не должно превышать 0,05 мм. Определить последовательность обработки втулки.



Материал - сталь 20

Рис. 15

56. Отверстие диаметром 85 мм подлежит чистовому растачиванию после черного. Определить по таблице на стр. 165 справочника припуск на чистовое растачивание, подсчитать глубину резания.

57. Требуется обработать отверстия в детали, показанной на рис. 15. Описать последовательность обработки. Определить припуск на растачивание. Подсчитать скорость резания при растачивании, приняв, что растачивание ведется при вращении шпинделя с $n = 500$ об/мин.

58. Руководствуясь таблицей на стр. 164 справочника, начертить эскизы установок реза

по центру и ниже центра при растачивании отверстия диаметром 60 мм. Написать, как изменяются углы α , γ и β в зависимости от

установок реза, объяснить, почему при черновом растачивании рекомендуется ставить резцы ниже центра.

59. Требуется обработать отверстие диаметром 40Аз. Пользуясь таблицей на стр. 165 справочника, определить припуск под зенкерование. Подсчитать глубину резания при зенкеровании, указать, какой диаметр будет иметь отверстие после зенкерования.

60. Задано обработать литое отверстие в чугунной детали, изображенной на рис. 16, увеличив его диаметр со 140 мм до 160 мм. Выбрать приспособления для крепления заготовки и режущий инструмент, описать приемы установки, крепления и выверки заготовки.

61. На рис. 17 показаны детали а и б, в которых нужно изготовить отверстия. Определить последовательность обработки каждого из отверстий, указать потребный режущий инструмент и его размеры.

62. В деталях, изображенных на рис. 18, в сплошном материале обрабатываются отверстия. Указать, какими инструментами ведется обработка отверстия в детали а и какими в детали б.

63. В сплошной чугунной заготовке длиной 100 мм требуется обработать сквозное отверстие диаметром $70^{+0,06}$. Описать последовательность обработки, перечислить необходимые инструменты и приспособления.

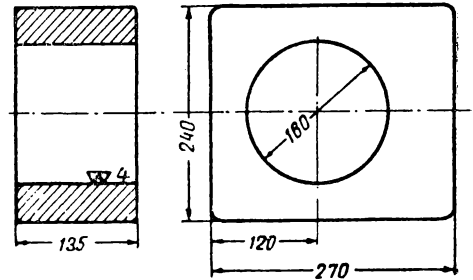


Рис. 16

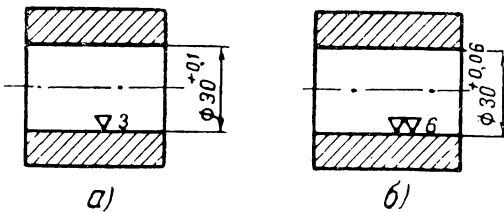


Рис. 17

64. Обрабатывается отверстие диаметром 25А. Определить, какой припуск нужно оставить на развертывание — черновое и чистовое.

Примерное решение. По таблице на стр. 171 справочника находим, что отверстие диаметром 25А обрабатывается зенкером диаметром 24,8 мм и черновой разверткой диаметром 24,94 мм. Следовательно, припуск на черновое развертывание составляет $24,94 \text{ мм} - 24,8 \text{ мм} = 0,14 \text{ мм}$, а на чистовое $25 \text{ мм} - 24,94 \text{ мм} = 0,06 \text{ мм}$.

65. Обрабатывается отверстие сверлом и разверткой. Пользуясь таблицей на стр. 165 справочника, определить общий при-

пуск, который нужно оставить после сверла для развертывания отверстия до диаметра 33A₄. Указать требуемый диаметр сверла.

66. Отверстие в стальной детали, показанной на рис. 19, обрабатывается последовательно сверлом, зенкером и развертками. По таблице на стр. 170—171 справочника определить:

- а) диаметр сверла;
- б) диаметр зенкера;
- в) диаметр черновой развертки;
- г) диаметр чистовой развертки.

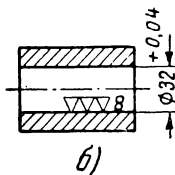
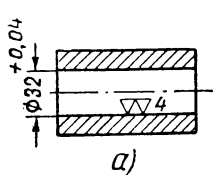


Рис. 18

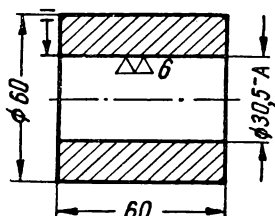


Рис. 19

67. Требуется обработать в стальной детали сквозное отверстие диаметром 35A₃ ($\nabla\nabla\nabla 7$) и в другой стальной детали — сквозное отверстие диаметром 20A₃ ($\nabla\nabla\nabla 7$). Перечислить режущие инструменты, необходимые для обоих случаев обработки, и по таблице на стр. 172 справочника подобрать их размеры.

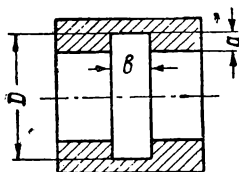


Рис. 20

68. Дана деталь с отверстием и внутренней канавкой (рис. 20). Описать способы измерения глубины a канавки, изготовить эскиз шаблона для проверки ширины b канавки.

69. В детали, показанной на рис. 21, требуется обработать отверстие. Составить порядок этой обработки, перечислить необходимый режущий инструмент. Вычертить в плане резец для протачивания внутренней канавки диаметром 46 мм, указать длину режущей кромки резца.

70. В стальной детали диаметром 10A и такой же детали диаметром 45A нужно обработать отверстия, причем заданная чистота поверхности $\nabla\nabla\nabla 7$. Определить последовательность обработки и размеры инструментов, пользуясь таблицами на стр. 170—171 справочника.

71. В изображенной на рис. 22 детали требуется обработать отверстия. Определить порядок обработки, перечислить необходимый режущий и измерительный инструмент.

72. Задано обработать деталь, показанную на рис. 23, партий в 10 шт. Определить порядок обработки. Объяснить условные обозначения, проставленные на чертеже детали.

73. Требуется обработать отверстия в партии деталей согласно чертежу на рис. 24 с применением упора и концевых (мерных) плиток. Величина партии 500 шт. Определить порядок обработки отверстий, длину мерных плиток и последовательность их применения, пользуясь в дополнение к чертежу рис. 133 учебника.

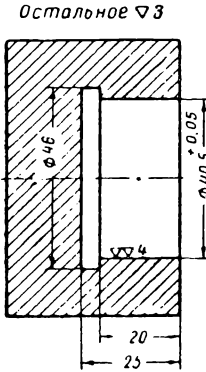


Рис. 21

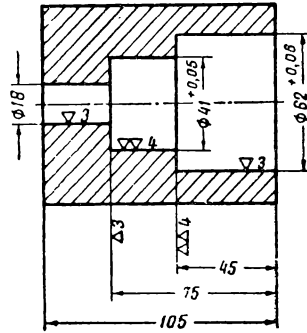


Рис. 22

74. Быстрорежущим зенкером диаметром 30 мм нужно обработать отверстие в чугуне твердостью $H_B = 190 \text{ кг/мм}^2$. Пользуясь таблицей на стр. 177 справочника, выбрать скорость резания и подачу.

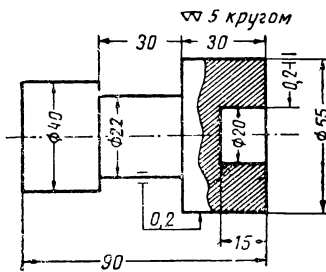


Рис. 23

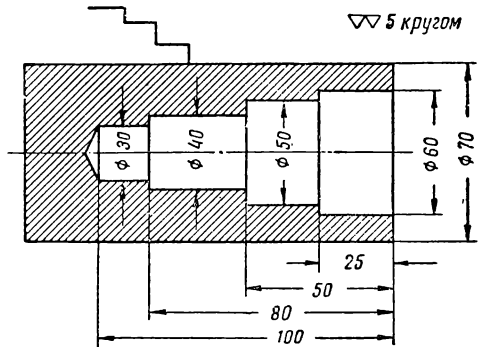


Рис. 24

75. Требуется расточить отверстие диаметром 50 мм в стальной детали с $\sigma_b = 45 \text{ кг/мм}^2$, работая резцом из быстрорежущей стали, закрепленным в державке. Определить число оборотов шпинделя, если глубина резания равна 2 мм, а подача 0,5 мм/об. Начертить эскиз установки резца для выполнения операции.

76. Задано расточить в стальной детали с $\sigma_b = 65 \text{ кг/мм}^2$ отверстие диаметром 30 мм. Резец цельный быстрорежущий. Определить число оборотов шпинделя, если растачивание будет производиться при $t = 1 \text{ мм}$ и $s = 0,3 \text{ мм/об}$.

77. Растачивается отверстие с диаметра 50 мм до диаметра 53 мм за один проход. На сколько делений следует повернуть лимб винта поперечной подачи, если лимб имеет 40 делений, а шаг винта равен 4 мм.

78. Задано обработать инструментом из быстрорежущей стали сквозное отверстие диаметром 50A₃ в машиноподелочной стали. Пользуясь материалами на стр. 162—176 справочника, определить режимы резания для различных переходов операции, составить таблицу по нижеприведенной форме:

№ п/п	Наименование переходов	Режимы резания			
		скорость резания в м/мин	глубина резания в мм	подача в мм/об	число обо- ротов шпинделя в минуту
1	Сверлить отверстие диа- метром 25 мм				
2	Расверлить отверстие с 25 до 48 мм				
3	Расточить отверстие с 48 до 49,7 мм				
4	Развернуть отверстие до диаметра 50A ₃				

Тема 9. Элементарные понятия о технологическом процессе

79. Определить последовательность обработки детали, изображенной на рис. 25. Составить операционную карту для обработки партии в 25 деталей и обработки одной детали.

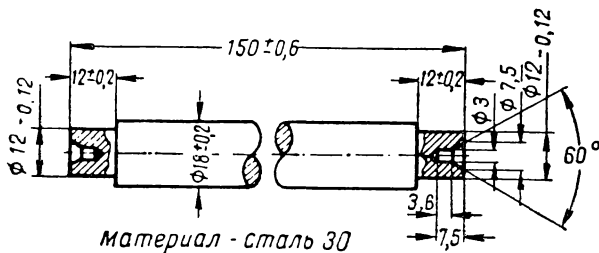


Рис. 25

80. Составить операционные карты на изготовление 20 колец со следующими размерами: наружный диаметр 45 мм; внутрен-

ний диаметр $37^{+0,1}$ мм; толщина $7,1^{+0,05}$ мм. Материал колец — сталь марки 35. Чистота поверхности $\nabla\nabla 4$.

81. Требуется изготовить партию деталей, показанных на рис. 26, а и б, из заготовок диаметром 55 мм и длиной 82 мм. Составить операционные карты токарной обработки с указанием режимов резания.

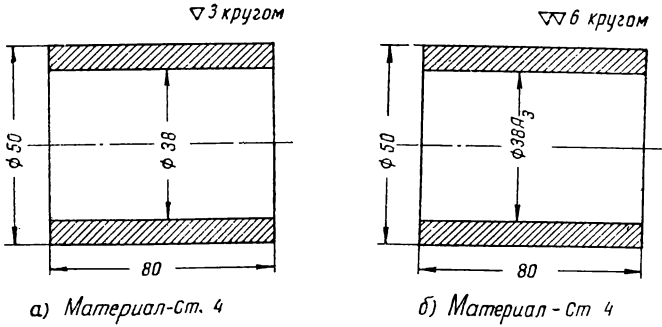


Рис. 26

82. На рис. 27, а — г даны детали определенных форм и размеров, причем указаны чистота и точность их поверхностей.

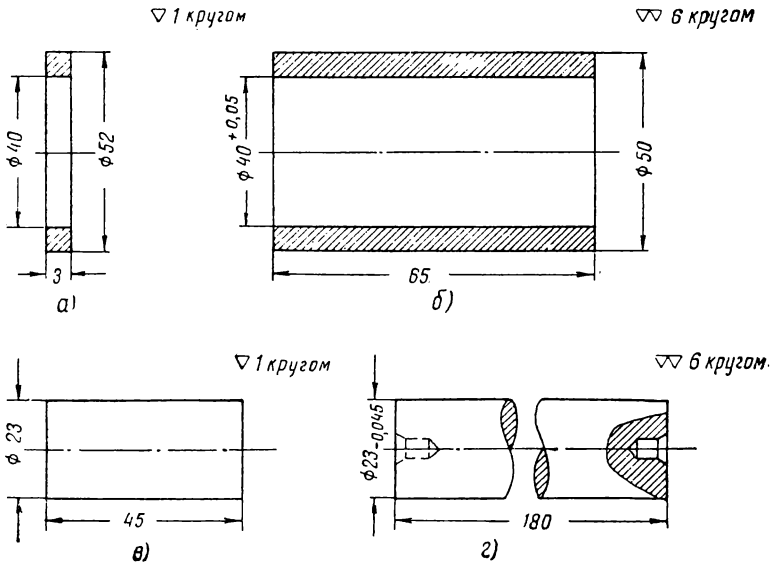


Рис. 27

Исходя из всех этих данных, определить, какие детали при обработке будут иметь одну установочную базу, а какие — две, если

каждая деталь будет изготавливаться в количестве 5 шт. из прутка. Начертить все детали и цветным карандашом выделить установочные базы.

83. Задано изготовить втулку со ступенчатым отверстием (рис. 28, а). Можно обрабатывать это отверстие в последовательности, показанной на рис. 28, б, возможна и другая последовательность, повышающая производительность труда. Какой будет эта последовательность? (Изобразить схемой.)

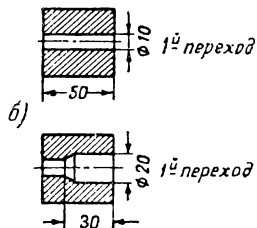
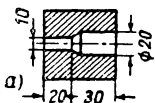


Рис. 28

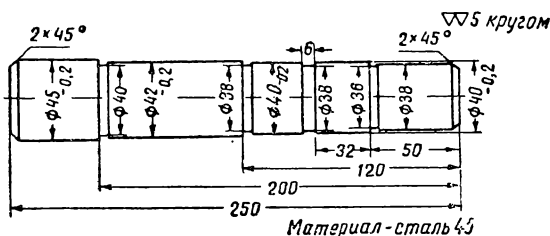


Рис. 29

84. Ступенчатый валик, показанный на рис. 29, можно обрабатывать в три установка с применением упоров. Составить порядок обработки партии валиков по этому способу.

85. Ступенчатый валик, изображенный на рис. 29, можно обработать в два установка без применения упоров. Составить порядок обработки по этому способу.

86. Цилиндрическая деталь (рис. 30) по старой технологии обрабатывалась за шесть переходов в последовательности, указанной на рис. 31. По новой технологии обработка выполняется за четыре перехода благодаря совмещению переходов сверления и обточки наружных цилиндрических поверхностей. Начертить эскизы и написать наименования переходов согласно новой технологии.

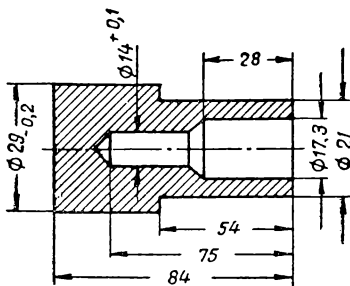


Рис. 30

87. Требуется обработать 500 шт. ступенчатых валиков, размеры которых указаны на рис. 3. Определить последовательность обработки, составить операционную карту. Указать, какие поверхности могут служить установочными и измерительными базами.

88. Задано обработать 300 заготовок (рис. 32) под зубчатые колеса, строго выдержав concentricity. Составить операцион-

ную карту на обработку. Указать, как изменилась бы технология обработки, если бы требовалось обточить только одну деталь.

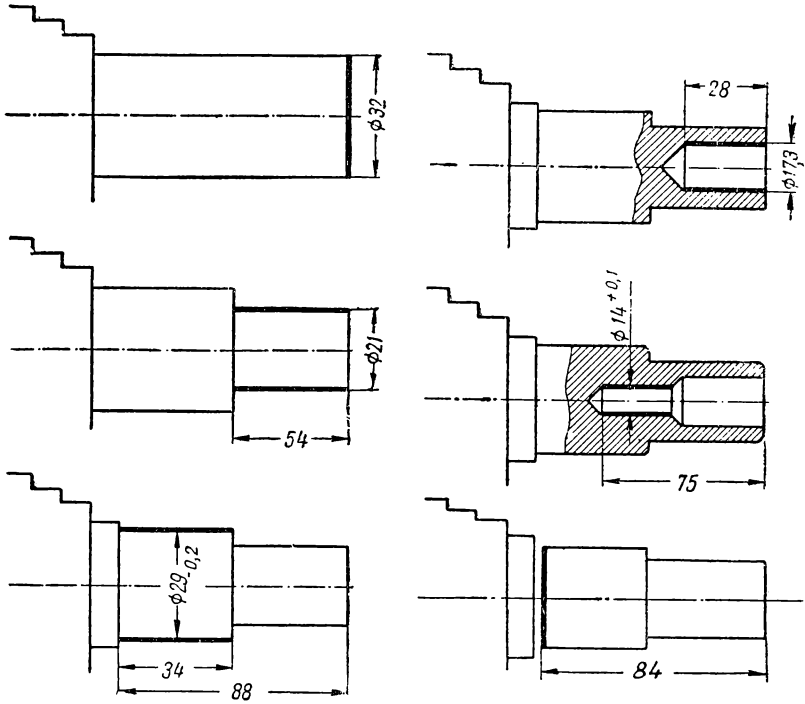


Рис. 31

89. Деталь, показанная на рис. 33, обрабатывается по технологии, приведенной в первой таблице на стр. 22. Начертить эскиз

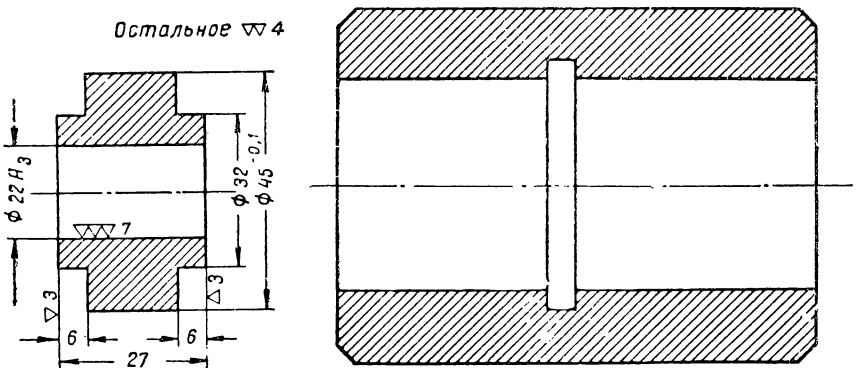


Рис. 32

Рис. 33

Установки	№ переходов	Наименование установок и переходов
А	1	Закрепить заготовку в трехкулачковом патроне
	2	Подрезать торец
	3	Обточить цилиндр диаметром 65 мм до диаметра 60 мм на длину 86 мм
	4	Обточить фаску 3×45°
	5	Просверлить отверстие диаметром 20 мм на длину 86 мм
	6	Рассверлить отверстие до диаметра 36 мм
	7	Расточить отверстие до диаметра 37 мм
	8	Развернуть отверстие разверткой до диаметра 38А ₃ (▽▽4)
	9	Расточить канавку шириной 5 мм и глубиной 3 мм на расстоянии 38 мм от торца детали
Б	10	Отрезать деталь длиной 80 мм
	11	Перевернуть деталь и закрепить ее в трехкулачковом патроне
		Подрезать торец, выдержав размер 78 мм
		Обточить фаску 3×45°

детали и проставить ее размеры согласно приведенным данным. Начертить эскизы переходов в соответствии с классификатором (учебник, стр. 432).

90. Деталь обрабатывается по следующей технологии (партия в 100 шт.):

Операции	Установки	№ переходов	Наименование установок и переходов
I	А		Закрепить заготовку диаметром 36 мм и длиной 82 мм в трехкулачковом патроне
		1	Просверлить отверстие диаметром 22 мм
		2	Расточить отверстие до диаметра 23,8 мм
		3	Развернуть отверстие начерно до диаметра 23,94 мм
II	А	4	Развернуть отверстие начисто до диаметра 24А
			Установить деталь на центровую оправку и вместе с оправкой в центрах
		1	Обточить деталь начерно до диаметра 33 мм на всей ее длине
		2	Обточить деталь начисто до диаметра 32—0,05 мм
		3	Подрезать торцы детали одновременно двумя отрезными резцами, установленными в специальной державке на расстоянии 79 мм один от другого; державка закреплена в резцедержателе

Начертить деталь согласно приведенным данным и проставить ее окончательные размеры. Красным карандашом выделить установочную базу для чистовой обработки.

91. В цилиндрической детали диаметром 62 мм и длиной 100 мм обрабатывается отверстие по следующей технологии:

Установ-ка	№ пере-ходов	Наименование установки и переходов
А	1	Закрепить заготовку в трехлапчатом патроне Просверлить отверстие диаметром 24 мм на длину 100 мм ($\nabla 3$)
	2	Расточить отверстие до диаметра 32 мм на длину 55 мм ($\nabla 3$)
	3	Расточить отверстие до диаметра 41 мм на длину 22 мм ($\nabla 3$)
	4	Расточить на диаметре 40 мм фаску размером $2 \times 45^\circ$

Начертить деталь в соответствии с приведенными данными, проставить размеры отверстия. Начертить эскизы переходов.

Т е м ы 10 и 11. Обработка наружных и внутренних конических поверхностей

92. Решить по таблицам следующие две задачи:

А. Тангенс угла уклона конуса равен 0,088; 0,216; 0,082; 0,506. Какова в каждом случае величина этого угла в градусах?

Б. Угол уклона конуса $\alpha = 6^\circ 30'$. Чему равен тангенс этого угла?

93. Дана деталь с конической поверхностью, у которой больший диаметр конуса $D = 25$ мм, а меньший $d = 15$ мм при длине конуса $l = 50$ мм. Начертить деталь, определить величину конусности k и угол уклона конуса.

94. Чему будут равны углы уклонов у конических поверхностей в следующих случаях:

- угол при вершине равен 6° ;
- уклон составляет 1 : 20;
- уклон составляет 5 %;
- конусность равна 1 : 10;
- конусность равна 2,5 %.

95. Диаметр большего основания конуса $D = 60$ мм, диаметр меньшего основания $d = 50$ мм, длина конуса $l = 100$ мм. Определить угол уклона конуса, не прибегая к таблице тангенсов.

Р е ш е н и е:

$$\alpha = \frac{(D - d) \cdot 57,3^*}{2l} = \frac{(60 - 50) \cdot 57,3}{2 \cdot 100} = 2,86^\circ = 2^\circ 51'$$

96. Диаметр большего основания конуса $D = 45$ мм, диаметр меньшего основания $d = 40$ мм, длина конуса $l = 50$ мм. Определить угол уклона конуса:

- при помощи таблицы тангенсов,
- по опытной формуле.

* По опытной формуле, приведенной в «Справочнике токаря» А. Н. Оглоблина, Машгиз, 1954 (стр. 207).

97. На рис. 34 изображена коническая деталь. Определить конусность детали по размерам, проставленным на рисунке.

98. Требуется обработать коническую часть ручки часовых тисочков, показанной на рис. 35. Определить угол поворота верхних салазок супорта токарного станка для получения конусности соответственно размерам, проставленным на рисунке.

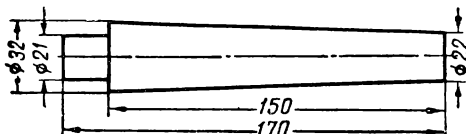


Рис. 34

99. На рис. 36 показана коническая деталь. Определить конусность детали по размерам, проставленным на рисунке.

100. Дана коническая деталь, у которой $D = 55$ мм, $d = 45$ мм, $l = 100$ мм. Начертить

эту деталь и проставить ее размеры. Определить угол уклона конуса.

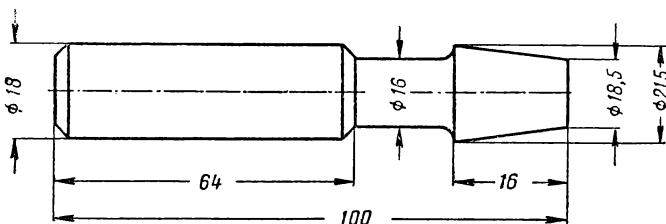


Рис. 35

101. Конусность детали $K = 1 : 30$, $D = 32$ мм, $l = 75$ мм. Вычислить угол уклона конуса. Определить величину меньшего диаметра конуса и начертить деталь в масштабе 1 : 1; проставить размеры.

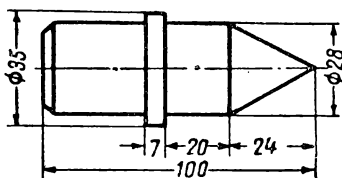


Рис. 36

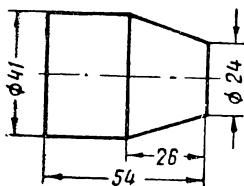


Рис. 37

102. У конической детали длина конуса $l = 120$ мм, конусность $K = 1 : 5$. Определить разность диаметров конуса.

103. При цилиндрическом обтачивании валика получилась конусность $K = 1 : 100$ на длине $l = 200$ мм. Какова разность диаметров, измеренных на концах валика.

104. Задано обточить коническую часть детали, показанной на рис. 37. Определить требуемый для этой операции угол поворота

верхних салазок супорта токарного станка.

105. На рис. 38 изображена коническая деталь. Вычислить угол уклона конуса по размерам, проставленным на рисунке. Определить больший диаметр конуса.

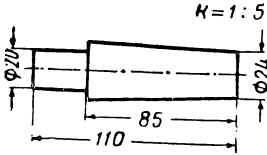


Рис. 38

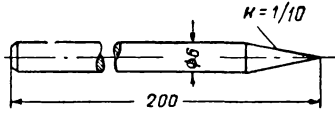


Рис. 39

107. Задано обработать коническую часть фиксатора, изображенного на рис. 40. Определить, под каким углом нужно повернуть верхние салазки супорта, чтобы произвести эту обработку.

108. Определить при помощи таблицы на стр. 186 справочника угол уклона конуса Морзе № 3, метрического конуса № 80 и конуса с конусностью 1 : 20.

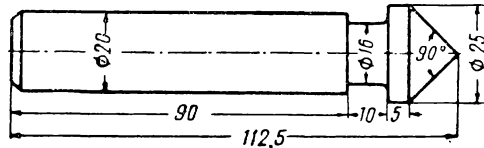


Рис. 40

109. Требуется обработать конический хвост оправки с конусом Морзе № 3 (рис. 41). Вычертить оправку и проставить все размеры конуса, пользуясь таблицей нормальных конусов на стр. 181 справочника.

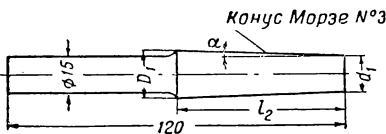


Рис. 41

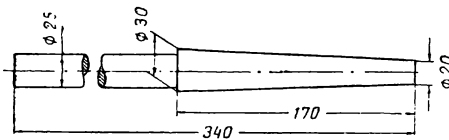


Рис. 42

110. Требуется обработать коническую часть детали, показанной на рис. 42. На супорте станка градусных делений не имеется. Определить, какой должна быть для этой обработки длина дуги поворота верхних салазок супорта, если диаметр опорного фланца супорта $D_{\phi_A} = 150$ мм.

111. Требуется обработать коническую часть детали с углом при вершине

$24^\circ 40'$ На супорте станка градусных делений нет. Определить длину дуги поворота верхней части супорта для заданной обработки, если диаметр опорного фланца супорта $D_{\phi_A} = 250$ мм.

112. Дана деталь, у которой большой диаметр конуса $D = 30$ мм, а меньший $d = 20$ мм при длине конуса $l = 170$ мм и длине всей детали $L = 200$ мм. Диаметр цилиндрической части детали равен 25 мм. Начертить эту деталь и проставить все ее размеры.

113. Задано обработать коническую часть детали, показанной на рис. 42. Определить требуемую величину смещения задней бабки.

114. Обрабатываются хвостовики двух центров, выполняемых из одной заготовки (рис. 43). С какой величиной смещения задней бабки ведется эта обработка? Составить операционную карту на изготовление центров.

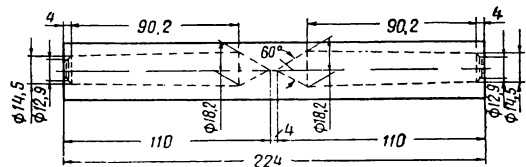


Рис. 43

115. Требуется обработать способом смещения задней бабки оправку с коническим хвостовиком, показанную на рис. 44. Определить по таблице нормальных конусов размеры конуса, подсчитать величину смещения задней бабки и указать направление смещения (на токаря или от токаря), если деталь должна обрабатываться в положении, в каком она представлена на рисунке.

Метрический конус №100

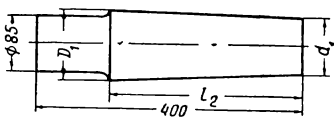


Рис. 44

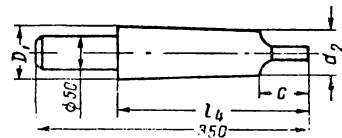


Рис. 45

116. Начертить в масштабе 1 : 1 наружный конус Морзе № 4 с лапкой и проставить его размеры, пользуясь справочником (стр. 180).

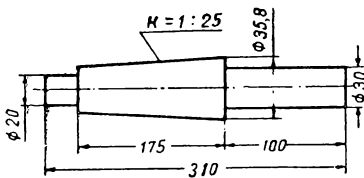


Рис. 46

117. Требуется обработать в центрах способом смещения задней бабки оправку, у которой конический хвостовик имеет конус Морзе № 6 с лапкой (рис. 45). Проставить по таблице размеры конуса и определить требуемую величину смещения задней бабки.

118. Обрабатывается коническая часть детали, показанной на рис. 46. С какой величиной смещения задней бабки ведется эта обработка?

119. Задано обработать коническую часть детали, у которой угол уклона конуса равен $1^{\circ}30'$, а меньший диаметр конуса 24 мм при длине конуса 160 мм и длине всей детали 180 мм. Определить, какая величина смещения задней бабки нужна для этой обработки.

120. Дана деталь общей длиной $L=600$ мм, у которой длина конической части $l=120$ мм, а наибольший диаметр $D=50$ мм. Конусность 1:30. Определить величину смещения задней бабки, с какой можно было бы обработать коническую поверхность детали. Найти размер меньшего диаметра конуса.

121. В нижеследующей таблице приведены одни размеры конической поверхности и не указаны другие. Определить по известным величинам неизвестные, обозначенные вопросительными знаками.

№ примера	D в мм	d в мм	l в мм	L в мм	Уклон конуса	Угол уклона конуса	Конус- ность	Угол конуса
1	100	80	40	120	?	?	?	?
2	48	?	85	200	?	?	1:6	?
3	?	64	68	95	?	?	5%	?
4	35	?	40	64	?	?	?	120°
5	50	44	?	85	?	5°	?	?
6	?	33,8	85	200	1:12	?	?	?
7	91,2	?	68	95	$5^{\circ}/_0$?	?	?

122. У детали диаметр большего основания конуса $D=90$ мм, а меньшего основания $d=80$ мм; длина конуса $l=500$ мм. Длина конусной линейки станка, на котором будет обрабатываться деталь, $H=600$ мм, ось поворота линейки расположена посередине. Определить, на сколько миллиметров нужно повернуть линейку, чтобы обточить конус.

123. Требуется обработать коническую часть детали, показанной на рис. 47. Выбрать способ обработки и сделать все необходимые подсчеты для наладки станка.

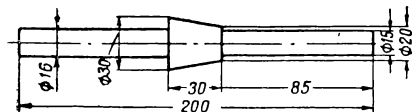


Рис. 47

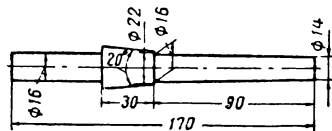


Рис. 48

124. Требуется обработать конические поверхности оправки, изображенной на рис. 48. Выбрать способ обработки и сделать все необходимые подсчеты для наладки станка.

125. Задано обработать конус у детали, показанной на рис. 49. Определить, на сколько градусов необходимо повернуть конусную линейку токарного станка, чтобы осуществить эту обработку.

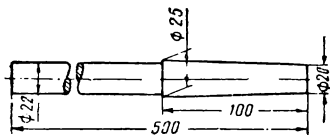


Рис. 49

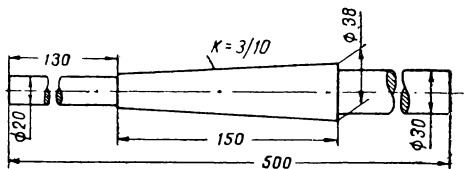


Рис. 50

126. Обрабатывается коническая часть детали, представленной на рис. 50. На сколько градусов повернута конусная линейка станка?

127. Требуется обработать коническую часть детали, показанной на рис. 49. Определить, на сколько миллиметров надо сместить для этой обработки конусную линейку станка, если ее длина равна 500 мм и ось ее поворота находится посередине.

128. Обрабатывается коническая часть детали, изображенной на рис. 50. На сколько миллиметров сместил токарь конусную линейку, если ее длина составляет 400 мм и ось ее поворота расположена с левого края.

129. Для обработки конической части детали, показанной на рис. 51, нужно сместить на определенную величину конусную линейку станка. Определить, на сколько миллиметров надо сместить линейку, если ее длина равна 420 мм и ось ее поворота расположена посередине.

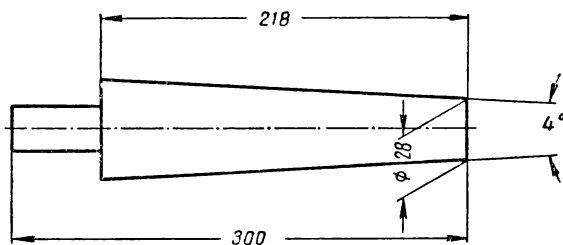


Рис. 51

130. Угол уклона конуса измеряется угломером, у которого число делений нониуса равно 30 при длине нониуса, равной 29°, а цена деления на шкале равна 1°. Определить, какова точность измерения данным угломером.

131. Наружная коническая поверхность у двух деталей (рис. 52, а и б) обрабатывается поворотом верхней части супор-

та. После проверки поверхностей калибрами меловые пометки на обеих деталях стерлись в местах, показанных на рисунке утолщенными линиями. Определить, у какой детали угол уклона конуса велик и у какой мал, как добиться получения правильной конусности.

132. Наружная коническая поверхность у двух деталей (рис. 53, а и б) обрабатывается смещением задней бабки. После проверки поверхностей калибрами меловые пометки на деталях стерлись в

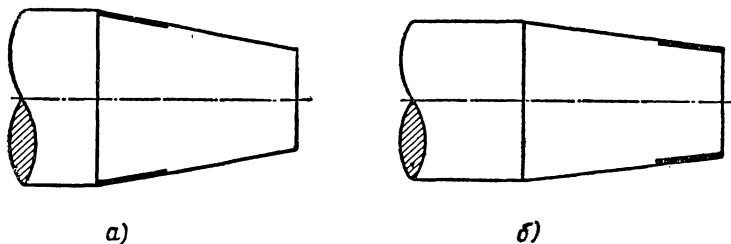


Рис. 52

местах, показанных на рисунке утолщенными линиями. Определить, у какой детали угол уклона конуса велик и у какой мал и как добиться получения правильной конусности.

133. При проверке калибр-втулкой обрабатываемой наружной конической поверхности конуса Морзе № 3 с углом уклона $\alpha = 1^{\circ}26'15''$ токарь установил, что конусность правильна и что расстояние от торца детали до контрольной риски калибр-втулки равно 10 мм (рис. 54). Определить, на сколько делений нужно по-

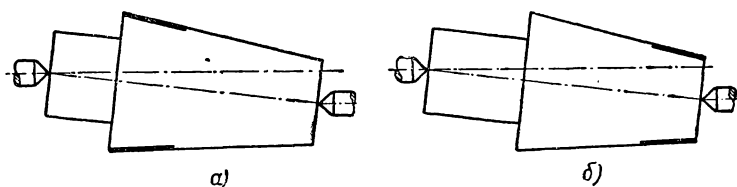


Рис. 53

вернуть лимб винта поперечной подачи, чтобы за один проход получить конус со всеми размерами точно по калибру, если шаг винта поперечной подачи равен 4 мм и лимб винта имеет 80 делений (примерное решение см. в задаче 152).

134. Требуется обточить коническую часть детали, показанной на рис. 55. К обработке, которая должна выполняться широким резцом, предназначена партия в 250 деталей. Сделать эскиз уста-

новки резца (вид в плане), указав величину главного угла в плане ϕ .

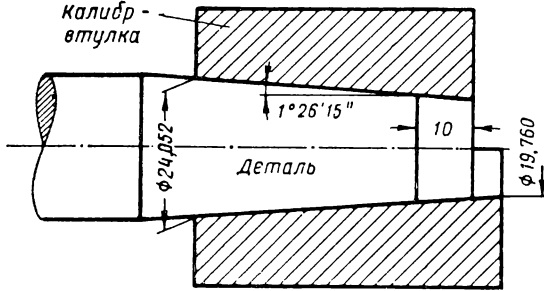


Рис. 54

135. Задано обработать соответственно чертежу, представленному на рис. 56, партию заготовок для конических зубчатых колес. Выбрать способ обработки конической поверхности и произвести необходимые расчеты для наладки станка. Составить операционную карту.

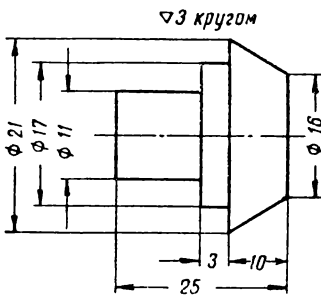


Рис. 55

136. Требуется обработать наружную коническую поверхность со следующими размерами: $D=50$ мм, $d=41$ мм, $l=22$ мм. Определить число оборотов шпинделя в минуту, если принять скорость резания в 58 м/мин.

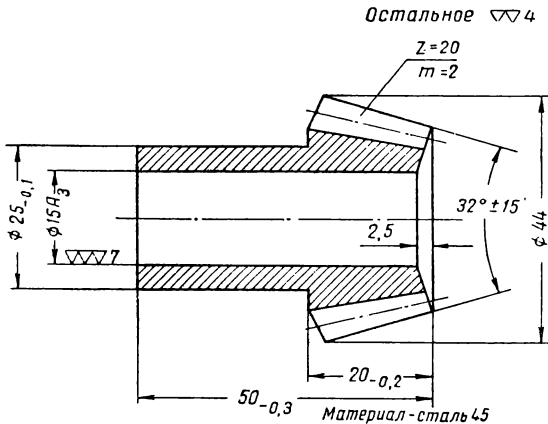


Рис. 56

137. На рис. 57 изображена деталь, имеющая коническую часть. Выбрать способ обработки конической части детали.

Решение:

1. Обработать конус поворотом верхних салазок супорта невозможно из-за большой длины конуса ($L = 210$ мм).

2. Обработка конуса смещением корпуса задней бабки неосуществима вследствие большой величины смещения ($s = 57,6$ мм).

3. В то же время невозможно повернуть на $13^{\circ}30'$ конусную линейку станка, так как наибольший допустимый угол ее поворота 12° .

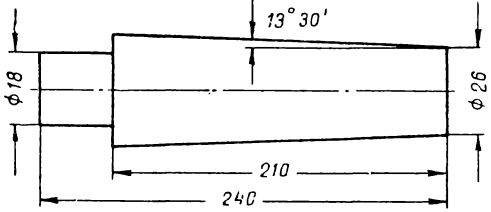


Рис. 57

Обтачиваем конус комбинированным способом:

А. Разбиваем угол α на два угла: $\alpha_1 = 11^{\circ}$ и $\alpha_2 = 2^{\circ}30'$. Повертываем конусную линейку на $\alpha_1 = 11^{\circ}$.

Б. Находим величину смещения задней бабки при $\alpha_2 = 2^{\circ}30'$ и длине детали $L = 240$ мм:

$$s = \operatorname{tg} \alpha_2 \times L = \operatorname{tg} 2^{\circ}30' \times 240 = 0,044 \cdot 240 = 10,56 \text{ мм.}$$

Смещаем заднюю бабку на 10,56 мм.

В результате получим деталь с углом уклона конической части $11^{\circ} + 2^{\circ}30' = 13^{\circ}30'$,

т. е. требуемая обработка будет выполнена.

138. Задано обработать коническую часть детали при следующих условиях: угол уклона конуса равен $14^{\circ}45'$, величина меньшего диаметра конуса 24 мм, длина конуса 180 мм, длина всей детали 220 мм. Выбрать способ обработки и сделать необходимые расчеты для наладки станка.

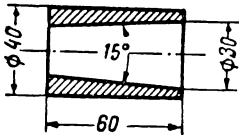


Рис. 58

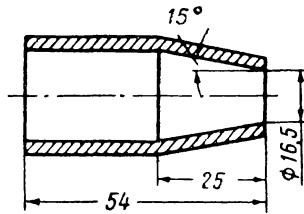


Рис. 59

139. Обработке подлежат коническое отверстие во втулке, показанной на рис. 58, и коническое отверстие в детали, изображенной на рис. 59. Выбрать для обоих случаев способ обработки и сделать необходимые расчеты для наладки станка.

140. Нужно расточить коническое отверстие во втулке, показанной на рис. 60. Определить угол поворота верхних салазок супорта для выполнения этой операции.

141. Определить размеры короткой переходной втулки с внутренним конусом Морзе № 4, пользуясь таблицей на стр. 182 справочника. Начертить втулку и проставить размеры ее конического отверстия.

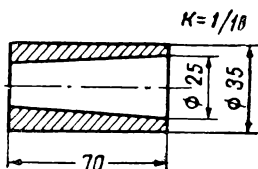


Рис. 60

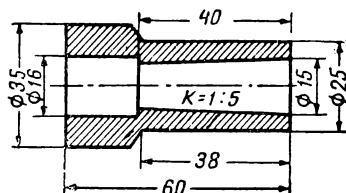


Рис. 61

142. Требуется обработать коническое отверстие с конусом Морзе № 2 и такое же отверстие с конусом Морзе № 4. Определить по таблице на стр. 182 справочника размеры конусов и наметить последовательность обработки отверстий.

143. Задано обработать сквозное коническое отверстие, имеющее следующие размеры: $D = 80$ мм, $d = 50$ мм, $l = 100$ мм. Требуемая чистота поверхности $\nabla \nabla 4$. Определить последовательность обработки.

144. Растачивается коническая втулка, изображенная на рис. 61. При каком угле поворота верхних салазок супорта ведется обработка?

145. Задано обработать коническое сквозное отверстие $D = 75$ мм, $d = 60$ мм и $l = 220$ мм. Определить, на сколько миллиметров следует повернуть конусную линейку станка, если расстояние от оси поворота линейки до ее торца $H = 300$ мм.

146. Растачивается коническое отверстие с $D = 45$ мм, $d = 25$ мм и $l = 180$ мм. На сколько градусов повернул токарь конусную линейку станка?

147. Обработке подлежит сквозное коническое отверстие с $D = 58$ мм, $d = 22$ мм и $l = 80$ мм. Начертить деталь с таким отверстием в масштабе 1 : 1 и определить:

- диаметр сверла для сверления отверстия в сплошном материале и глубину резания при сверлении;
- диаметр сверла для первого рассверливания и глубину резания при первом рассверливании;
- диаметр сверла для второго рассверливания и глубину резания при втором рассверливании.

Выделить на чертеже цветным карандашом припуск на растачивание. Подсчитать, на какой угол следует повернуть верхнюю часть супорта для растачивания отверстия.

148. Начертить в масштабе 1 : 1 цилиндрическую деталь со сквозным коническим отверстием, имеющим следующие размеры: $D = 50 \text{ мм}$, $d = 20 \text{ мм}$ и $l = 60 \text{ мм}$. Изобразить графически порядок обработки отверстия в сплошном материале, выделив припуск на растачивание.

149. Растачивается коническое отверстие, показанное на рис. 62. На сколько миллиметров повернул токарь конусную линейку станка, если ее длина равна 500 мм , а ось поворота линейки находится посередине?

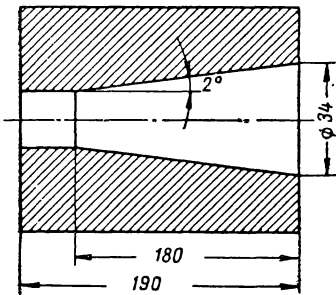


Рис. 62

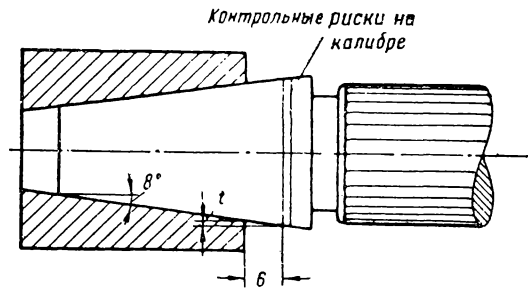


Рис. 63

150. В детали длиной 225 мм растачивается коническое отверстие с $D = 50 \text{ мм}$ и $l = 175 \text{ мм}$ при $K = 1 : 20$. На сколько градусов повернул токарь конусную линейку?

151. Растачивается коническое отверстие, у которого больший диаметр равен 42 мм , а длина составляет 210 мм . Конусность $K = 1 : 22$. Определить, на сколько миллиметров повернул токарь конусную линейку, если расстояние от оси поворота линейки до ее торца равно 200 мм .

152. При проверке калибром обрабатываемого конического отверстия с углом уклона конуса, равным 8° , токарь установил, что конусность правильна и что расстояние от торца детали до контрольной риски калибра равно 6 мм (рис. 63). Определить, на сколько делений следует повернуть лимб винта поперечной подачи, чтобы за один проход получить отверстие со всеми размерами точно по калибру, если шаг винта поперечной подачи равен 4 мм и лимб винта имеет 80 делений.

Решение:

1. Подсчитываем глубину резания:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{t}{6};$$

$$t = \operatorname{tg} \alpha \cdot 6 = \operatorname{tg} 8^\circ \cdot 6 = 0,14 \cdot 6 = 0,84 \text{ мм.}$$

2. Определяем цену деления лимба:

$$4 \text{ мм} : 80 = 0,05 \text{ мм.}$$

3. Находим, на сколько делений следует повернуть лимб при требуемой глубине резания:

$$0,84 : 0,05 = 17 \text{ делений.}$$

153. При проверке калибром обрабатываемого конического отверстия с углом уклона конуса, равным $2^{\circ}30'$, токарь установил, что конусность правильна и что расстояние от торца детали до контрольной риски калибра равно 10 мм. Определить припуск, оставшийся на растачивание.

154. Развертывается коническое отверстие с конусом Морзе № 3. Каково число оборотов шпинделя в минуту, если скорость резания 12 м/мин, а подача 0,5 мм/об?

155. Развертывается коническое отверстие с конусом Морзе № 1. Какова скорость резания, если число оборотов шпинделя 450 в минуту, а подача равна 0,8 мм/об?

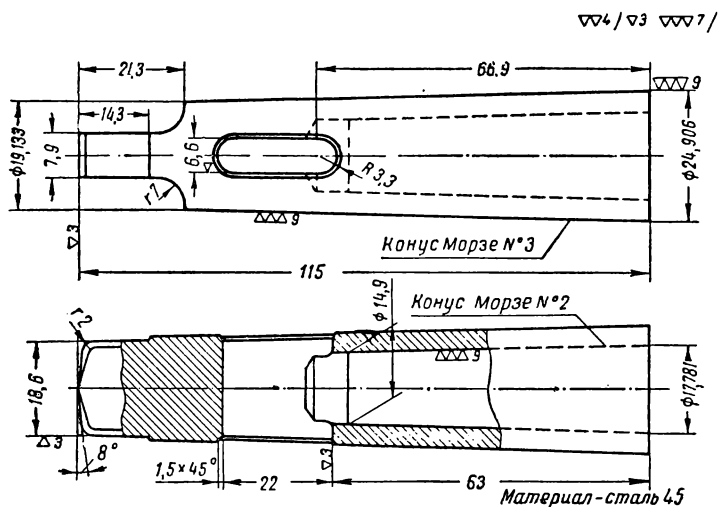


Рис. 64

156. Задано обработать партию переходных втулок (рис. 64), причем из каждой заготовки следует получить две втулки. Выбрать способ обработки конических поверхностей втулок и составить операционную карту на токарную обработку партии деталей, сделать необходимые расчеты для наладки станка.

Тема 12. Допуски и посадки

157. Точарь по чертежу расточил в пяти одинаковых деталях отверстия с номинальным размером 105 мм, причем в одной де-

тали отверстие получилось диаметром 105,20 мм, во второй — 105,10 мм, в третьей — 105,05 мм, в четвертой — 104,25 мм и в пятой — 105,15 мм.

Определить степень точности обработки каждой детали и указать, какая из деталей обработана с большей точностью.

158. Средняя точность отверстий диаметром от 18 до 30 мм, обработанных на токарном станке сверлом, составляет + 0,2 мм, а обработанных разверткой + 0,05 мм. Во сколько раз точность обработки разверткой выше точности обработки сверлом?

159. Определить предельные размеры пяти отверстий и пяти валов. Отверстия имеют следующие диаметры:

$$62^{+0,6}; \quad 18^{+0,01}; \quad 30^{+0,075}_{+0,060};$$

$$51^{+0,40}_{-0,20}; \quad 78^{-0,070}$$

Диаметры валов:

$$62^{+0,020}_{-0,040}; \quad 65^{-0,30}; \quad 30^{+0,06}; \quad 14^{+0,045}_{+0,005};$$

$$35^{+0,2}.$$

160. Заданный диаметр валика $85^{+0,015}_{-0,038}$. В результате обработки валик получился диаметром 84,96 мм. Находится ли действительный размер диаметра валика между предельными размерами?

161. Диаметр обрабатываемого отверстия должен быть $58,5^{+0,008}_{-0,004}$. После шлифования отверстия диаметр стал равным 58,45 мм. Вычислить допустимые предельные размеры отверстия и определить, находится ли изготовленное отверстие в пределах заданных размеров.

162. Определить допуск на изготовление валов следующих диаметров:

$$24^{+0,2}; \quad 24^{-0,1}; \quad 24^{+0,2}_{+0,1}; \quad 24^{+0,1}_{-0,2}; \quad 24^{+0,05}$$

163. Вычислить допуски для валов диаметром от 30 до 50 мм в различных классах точности:

Классы точности	1	2	2a	3	3a	4	5
Допуски в микронах							

164. Задано изготовить отверстие диаметром $82^{+0,19}_{+0,12}$. Его действительный размер после обработки оказался равным 82,01 мм. Вычислить допуск на изготовление отверстия и определить, находится ли его действительный размер в границах предельных размеров.

165. Рабочий изготовлял четыре валика с заданным диаметром $57_{-0,6}^{-0,2}$. При контрольных измерениях готовых валиков диаметр одного валика оказался равным 56,9 мм, второго 56,7 мм, третьего 56,5 мм, четвертого 56,4 мм. Технический контроль принял три валика. Какие диаметры имели эти валики?

166. На чертеже указан диаметр вала $134,5_{-0,285}^{-0,150}$. При приемке обработанного вала его действительный размер оказался равным 134,47 мм. Подсчитать допустимые предельные размеры вала и определить, находится ли его диаметр в границах этих размеров. Определить действительное отклонение.

167. Определить величину допуска на изготовление отверстий со следующими диаметрами:

$$36_{0,077}^{+0,040}; \quad 18^{+0,035}; \quad 42,5_{+0,075}^{+0,160}; \quad 64_{-0,023}^{+0,008}.$$

168. Определить величину допуска на изготовление валов со следующими диаметрами:

$$33^{+0,27}; \quad 42^{-0,50}; \quad 24_{+0,028}^{+0,042}; \quad 54_{0,195}^{-0,005}; \quad 19^{+0,007}$$

169. Диаметр шпинделя токарно-винторезного станка равен $60_{+0,003}^{+0,023}$, внутренний диаметр ступицы большого зубчатого колеса перебора составляет $60^{+0,030}$. Определить наибольший и наименьший зазоры.

170. Диаметр шейки шпинделя, обработанной под неразъемную подшипниковую втулку, равен $55_{0,060}^{-0,030}$, диаметр отверстия неразъемной втулки подшипника равен $55^{+0,030}$. Определить предельные размеры шейки и отверстия.

171. Определить величины предельных зазоров и натягов при сопряжении двух деталей со следующими размерами:

№ примера	Диаметр вала	Диаметр отверстия
1	$57_{-0,6}^{-0,2}$	$57^{+0,4}$
2	$34_{-0,085}^{-0,050}$	$34^{+0,027}$
3	$81,5_{-0,038}^{-0,015}$	$81,5^{+0,035}$
4	$14_{+0,012}^{+0,024}$	$14^{+0,19}$
5	$29_{+0,08}^{+0,023}$	$29^{+0,023}$
6	$51_{+0,003}^{+0,023}$	$51^{+0,030}$

Изобразить графически эти сопряжения, обозначив размеры.

172. При измерении диаметра вала контрпривода и диаметра отверстия холостого шкива действительный размер вала оказался равным 79,95 мм, а действительный размер отверстия—80,04 мм. Найти величину зазора и определить, находится ли зазор в допу-

стимых пределах, если по техническим нормам диаметр вала должен быть $80_{-0,075}^{-0,043}$, а диаметр отверстия холостого шкива $80^{+0,03}$.

173. Пользуясь справочником (стр. 122—128), выписать все посадки, применяемые во втором, третьем, четвертом и пятом классах точности.

174. Диаметр одного вала 50В, второго — 50С. Определить систему допусков и класс точности. Найти по таблицам допусков величины предельных отклонений для данных размеров.

175. Диаметр одного отверстия 46А₃, второго — 46С₃. Определить систему допусков и класс точности. Найти по таблицам допусков величины предельных отклонений для данных размеров.

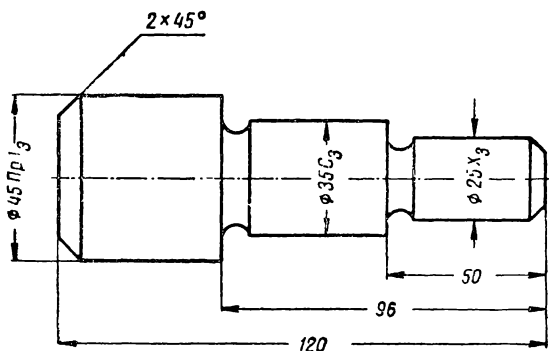


Рис. 65

176. На рис. 65 дан чертеж ступенчатого валика. Определить систему допусков, класс точности и виды посадок на различных ступенях детали, найти по таблице предельные отклонения представленных размеров.

177. Начертить эскиз детали с отверстием диаметром 50 мм, проставив условное обозначение точности обработки по системе отверстия во втором классе точности. То же — в третьем классе точности.

178. На чертеже двух сопряженных деталей проставлен диаметр вала 44В и диаметр отверстия втулки под вал 44Пр. Определить наибольшие и наименьшие натяги соединения и изобразить их графически.

179. На чертеже указан диаметр отверстия 71С₃. Определить наибольший и наименьший предельные размеры отверстия и величину допуска на его изготовление.

180. На рис. 66 показана деталь с отверстиями различных диаметров. Пользуясь справочником (стр. 170—172), определить, насколько допуск на обработку отверстия диаметром 48А₃ меньше допуска на обработку отверстия диаметром 48А₄. Описать последовательность обработки обоих отверстий в сплошном материале.

181. Нужно изготовить одно отверстие диаметром 25А и второе отверстие диаметром 25А₃. На сколько допуск на обработку первого отверстия меньше допуска на обработку второго отверстия?

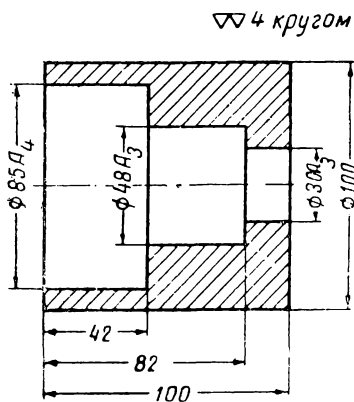


Рис. 66

182. Диаметр вала 34В₄, диаметр отверстия 34А₄. Определить, в какую сторону от номинального размера (плюс или минус) будет расположен допуск на неточность изготовления вала и допуск на неточность изготовления отверстия.

183. Написать, не прибегая к таблице допусков, сколько предельных отклонений и с какими знаками (+ или -) имеют следующие номинальные диаметры отверстий:

34А₃; 38Х₄; 181Г_р; 50С.

184. Не прибегая к таблице допусков, написать, сколько предельных отклонений и с какими знаками (+ или -) имеют следующие номинальные диаметры валов:

34В₃; 28Х₄; 18Г_р; 34С₃.

185. На рис. 67 изображен ступенчатый шкив. Определить предельные размеры и допуски на изготовление ступеней шкива, схематически изобразить расположение допусков относительно нулевой линии.

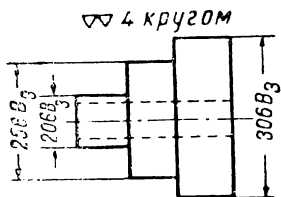


Рис. 67

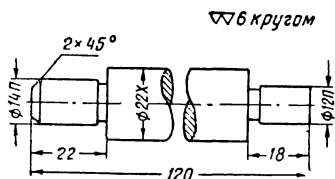


Рис. 68

186. Дан ряд размеров с условными обозначениями допусков:

- на рис. 68;
- на рис. 69;
- на рис. 70.

Определить по таблицам допусков числовые величины отклонений, подсчитать предельные размеры и допуски.

187. Диаметр вала 34С₃, диаметр отверстия 34С₃. Определить, не прибегая к таблице допусков, в какую сторону от номинального

размера (плюс или минус) будет расположен допуск на неточность изготовления вала и допуск на неточность изготовления отверстия.

188. Токарю поручено обработать ступенчатый валик, показанный на рис. 65, и изготовить по одному кольцу на каждую ступень. Сделать чертежи колец, у которых наружный диаметр равен 55 мм, а ширина 12 мм. Определить предельные диаметры ступеней валика и диаметры отверстий сопрягаемых с ними колец.

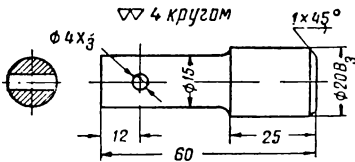


Рис. 69

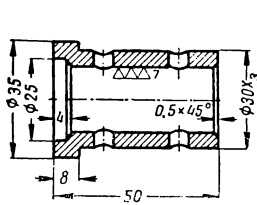


Рис. 70

189. Каждая ступень валика, изображенного на рис. 65, сопрягается с соответствующим кольцом. Определить наибольший натяг и наибольшие зазоры.

190. Задано изготовить валы со следующими диаметрами: 34Пр₁₃; 32,5С₃; 14Ш₃; 90Д; 40Н; 24Л; 17Х₄; 20В₃; 24В. Найти по таблицам допусков предельные отклонения, определить предельные размеры и величины допусков.

191. Задано изготовить отверстия следующих диаметров: 17А; 34Г; 28Т; 22Пр₂₃; 17Пр₄; 17С₅. Найти по таблицам допусков предельные отклонения, определить предельные размеры и величины допусков.

192. Отверстие диаметром 34А₃ сопрягается с валом диаметром 34Х₃ или с другим валом, диаметр которого 34Ш₃. Определить, в каком случае и на сколько предельные зазоры будут больше.

193. Вал диаметром 19В сопрягается с отверстием диаметром 19Гр или с другим отверстием, диаметр которого 19Г. Определить, в каком случае и на сколько предельные натяги будут больше.

194. Диаметр одного вала 25Х₄, другого вала 25Х. Определить, для какого вала допуск на изготовление будет меньше и на сколько именно.

195. На чертеже проставлен размер вала 32С₄. Определить:

а) систему допусков, класс точности и посадку,

б) размер отверстия, с которым вал сопрягается. Вычислить предельные зазоры сопряжения.

Решение:

1. Вал диаметром 32С₄ должен обрабатываться по системе отверстия и четвертому классу точности применительно к скользящей посадке.

2. Отверстие, с которым вал сопрягается, должно иметь диаметр 32А₄.

3. Чтобы вычислить предельные зазоры, сначала определяем предельные диаметры вала и отверстия. Для этого находим величины допустимых предельных отклонений, пользуясь таблицей допусков по системе отверстия и четвертому классу точности:

Сопрягаемые поверхности	Предельные отклонения		Предельные размеры в мм		Допуск
	верхнее	нижнее	наибольший	наименьший	
Вал диаметром 32С ₄ Отверстие диаметром 32А ₄	0	-0,170 мм	32+0=32	32-0,170=31,830	32-31,830=0,170 мм
	+0,170 мм	0	32+0,170=32,170	32+0=32	32,170-32=0,170

Таким образом, наибольший зазор равен $32,170 - 31,830 = 0,340$ мм, а наименьший $32 - 32 = 0$.

196. Диаметр отверстия 24Х₃. Требуется:

- определить систему допусков, класс точности и посадку;
- написать размер вала, с которым отверстие сопрягается;
- вычислить предельные зазоры сопряжения.

Диаметр вала 34Пр₃. Требуется:

- определить систему допусков, класс точности и посадку;
- написать размер отверстия, с которым вал сопрягается.

197. Дан сборочный чертеж валика со втулкой (рис. 71). Определить систему допусков, класс точности и посадку, найти по таблице допусков допустимые

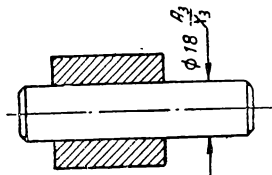


Рис. 71

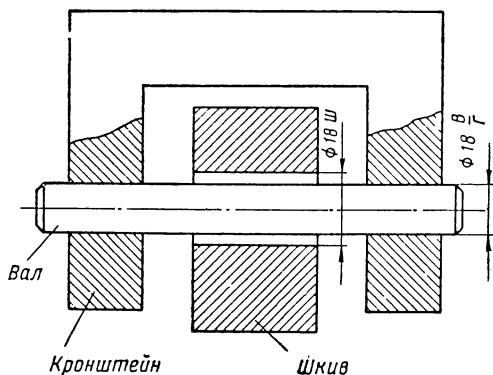


Рис. 72

ые предельные отклонения для диаметра отверстия и диаметра валика. Вычислить величины предельных зазоров.

198. Дан сборочный чертеж кронштейна, вала и шкива (рис. 72). Определить систему допусков, класс точности и посадку

ки, по таблице допусков найти допустимые предельные отклонения для диаметра вала и диаметров отверстий в шкиве и кронштейне.

199. Дан сборочный чертеж вала со шпилькой (рис. 73). Найти по таблице допусков допустимые предельные отклонения для диаметра отверстия в валу и диаметра шпильки, вычислить величины предельных натягов.

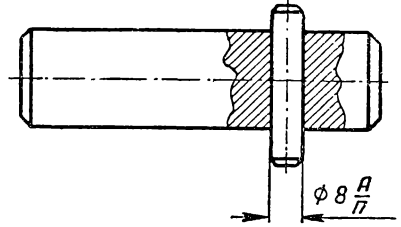


Рис. 73

200. **Лабораторная работа по теме 12 «Допуски и посадки».** Начертить чертеж детали по рис. 74. Сделать определения и подсчеты согласно следующей таблице:

Место для чертежа	Определения и подсчеты	Сопрягаемые поверхности			
		отверстие Ø215A	вал Ø215Д	вал Ø220Н	отверстие Ø220А
	Определяются по таблицам справочника: верхнее отклонение нижнее отклонение Вычисляются: наибольшие предельные размеры наименьшие предельные размеры величина допуска наибольший зазор				

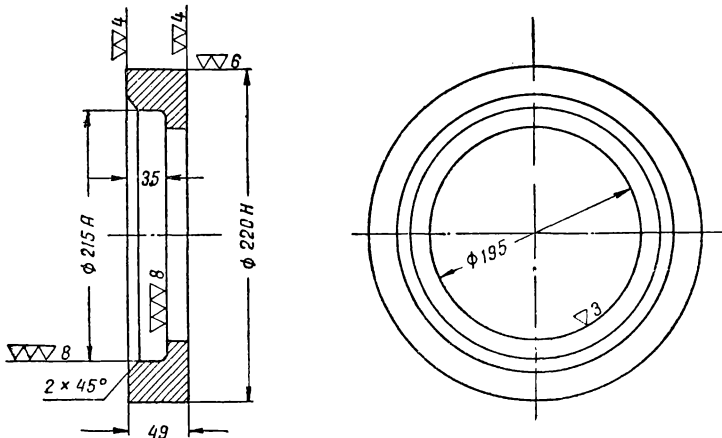


Рис. 74

201. На рис. 75 представлен график распределения размеров, полученных при обработке отверстия диаметром $71,977^{+0,031}$.

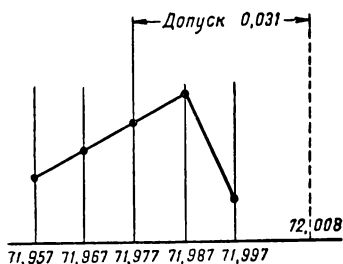


Рис. 75

Выписать из графика размеры годных и размеры бракованных деталей.

Тема 13. Измерительный инструмент

202. Написать названия многомерных инструментов и указать точность измерения ими деталей, изображенных на рис. 76, а, б и в.

203. На основной линейке (штанге) штангенциркуля цена деления равна $0,5$ мм, нониус имеет 25 делений при общей его длине 12 мм. Какова точность измерения этим штангенциркулем?

204. Цена деления на основной линейке штангенциркуля равна 1 мм, нониус при длине 49 мм имеет 50 делений. С какой точностью можно производить измерения этим штангенциркулем?

205. Для проверки пяти штангенциркулей с точностью измерения $0,02$ мм использовали плоско-параллельную плитку размером 50 мм. В результате проверки, производившейся при температуре 20° , были получены следующие показания: 50,04 мм; 49,96 мм; 50,02 мм; 49,98 мм; 50,06 мм. Какие штангенциркули неисправны и какова величина погрешности у каждого из них?

206. На чертеже вала проставлен его диаметр 24В₄. Перечислить возможные результаты измерения годных валов, изготовленных по чертежу, если измерение будет производиться штангенциркулем с точностью $0,05$ мм.

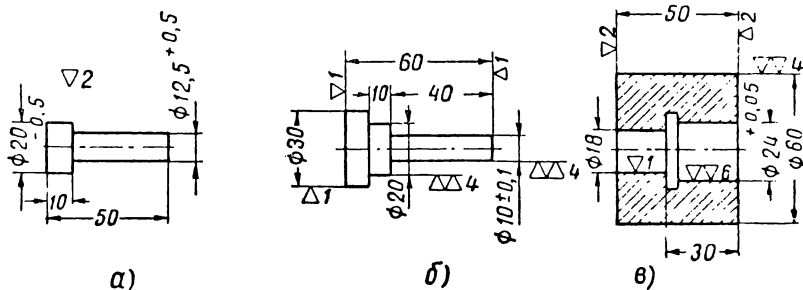


Рис. 76

207. При изготовлении детали, изображенной на рис. 26, б, токарь пользовался штангенциркулем с точностью измерения $0,02$ мм. Проверяя диаметр отверстия, он прочитал размер

48,02 мм. Технический контроль забраковал деталь из-за неточности диаметра отверстия. Какую ошибку допустил рабочий при измерении?

208. Ширина ножек штангенциркуля равна 8,2 мм. Определить показания штангенциркуля при измерении отверстия диаметром 11 мм.

209. Изготавливаются различные валики, диаметры которых указаны в нижеследующей таблице. Определить допуски на изготовление этих валиков, выбрать при помощи справочника (стр. 130) измерительный инструмент для измерения валиков и указать возможную точность измерения.

№ валиков	Даны		Определить		
	диаметры валиков в мм	чистота цилиндрической поверхности валиков	допуск	название измерительного инструмента	точность измерения
1	$18^{+0,024}_{+0,05}$	$\nabla \nabla 6$			
2	$110^{-0,19}_{-0,12}$	$\nabla \nabla 5$			
3	$18^{-0,12}_{-0,36}$	$\nabla 3$			
4	$110^{-0,46}$	$\nabla 1$			

210. Изготавливаются различные валики, диаметры которых указаны в приведенной ниже таблице. Определить допуски на изготовление валиков, при помощи справочника (стр. 130) выбрать измерительный инструмент для измерения валиков и указать возможную точность измерения, определить предельные размеры каждого валика. Все результаты записать в таблице.

№ валиков	Даны		Определить				
	диаметры валиков в мм	чистота цилиндрической поверхности валиков	предельные размеры		допуск	название измерительного инструмента	точность измерения
			наибольший	наименьший			
1	$28^{-0,5}$	$\nabla 1$					
2	$120^{-0,53}$	$\nabla 1$					
3	$28^{-0,14}$	$\nabla 1$					
4	$120^{-0,23}$	$\nabla 1$					
5	$28^{-0,45}$	$\nabla \nabla 4$					
6	$120^{-0,035}$	$\nabla \nabla 6$					

211. Ширина ножек штангенциркуля с точностью 0,02 мм для внутренних измерений равна 10 мм, цена одного деления штанги 1 мм. Определить диаметр измеренного этим штангенциркулем отверстия, если нулевое деление его нониуса находится за двенадцатым делением штанги, а второе деление нониуса совпадает с одним из делений штанги.

212. Даны три отверстия: диаметром 55A₃, 29Ш₃ и 128Г. Определить наименьшие предельные размеры отверстий, установить штангенцикуль для измерения каждого из этих размеров.

213. Даны три отверстия: диаметром 58^{+0,06}, 24^{+0,14}_{+0,06} и 132^{-0,01}_{-0,06}. Определить предельные размеры этих отверстий. Написать, на какой размер должен быть установлен в каждом отдельном случае штангенцикуль для измерения наименьшего предельного размера, если толщина его ножек равна 9,8 мм.

214. Дан вал диаметром 48Х₃. Определить его предельные размеры, указать, как установить штангенцикуль на измерение наибольшего размера.

215. Дан вал диаметром 16Х₃. Определить его предельные размеры, установить микрометр на измерение наибольшего размера.

216. Изготавливаются отверстия, диаметры которых перечислены в нижеследующей таблице. Определить по таблицам допусков и посадок допустимые предельные отклонения размеров отверстий, вычислить допуски на обработку отверстий. Пользуясь справочником (стр. 163), выбрать измерительный инструмент для измерения отверстий и указать возможную точность измерения. Записать все результаты в таблице.

№ отверстия	Даны		Определить		
	номинальный диаметр отверстия	класс чистоты	допуск	название измерительного инструмента	точность измерения
1	85A ₅	▽3			
2	170A ₅	▽3			
3	85A ₄	▽▽4			
4	170A ₄	▽▽4			
5	45A	▽▽▽7			
6	150A	▽▽▽7			

217. Вали диаметром 20^{+0,026} проверяются рычажным микрометром. Определить:

а) каким должно быть при этой проверке расстояние от нулевого деления на стебле микрометра до кромки барабана;

б) какое по счету деление на окружности барабана должно совпадать с продольным делением на стебле;

в) как должны быть установлены относительно нулевого положения черные стрелки специальной шкалы, цена деления которой равна 0,002 мм.

218. На чертеже конической детали угол при вершине равен $25^{\circ} + 14'$. Перечислить возможные результаты измерения угла у годных деталей, если это измерение производится угломером с точностью до $2'$.

219. На основной шкале диска угломера цена деления равна 1° , точность измерения равна $2'$. Сколько делений должно быть на нониусе угломера?

220. При проверке угла угломером с точностью измерения $2'$ было получено показание $30^{\circ}20'$. Начертить схему положения нониуса угломера соответственно этому показанию.

221. Подобраны калибр-пробки для проверки отверстий диаметром $18^{+0,13}_{+0,06}$, $24A_5$, $64X_3$ и $24C_5$. На сколько миллиметров номинальный диаметр проходной стороны пробки будет меньше номинального диаметра непроходной стороны?

222. Диаметр отверстия проверяется предельной калибр-пробкой, изображенной на рис. 77. Определить предельные размеры отверстия, а также чему равны номинальные размеры проходной и непроходной сторон пробки.

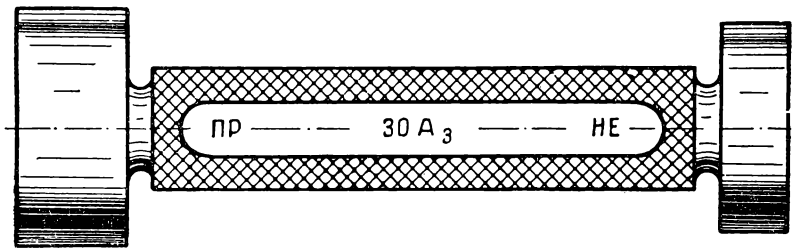


Рис. 77

223. Вал диаметром $175B_4$ проверяется предельной скобой. Определить систему допусков, по которой обрабатывается вал, а также (по таблице допусков) его предельные отклонения. Вычислить предельные размеры вала. Начертить эскиз предельной скобы и проставить номинальные размеры ее проходной и непроходной сторон.

224. Отверстие диаметром $200X_3$ проверяется предельным плоским калибром. Определить систему допусков и класс точности, по которым обрабатывается отверстие, а также (по таблице допусков) его предельные отклонения, вычислить предельные размеры отверстия. Начертить эскиз предельной пробки и проставить номинальные размеры ее проходной и непроходной сторон.

225. Диаметр вала проверяется предельной скобой, показанной на рис. 78. Определить предельные размеры вала, а также чему равны номинальные размеры проходной и непроходной сторон скобы.

226. Подобрана скоба для проверки валов диаметром $32B_3$, $38Ш_3$, $62Л$ и $28_{-0,09}^{+0,03}$. На сколько миллиметров номинальный размер проходной стороны скобы будет больше номинального размера непроходной стороны?

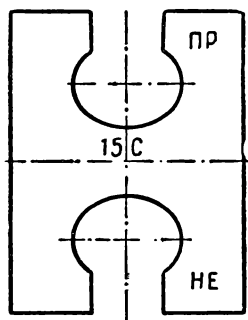


Рис. 78

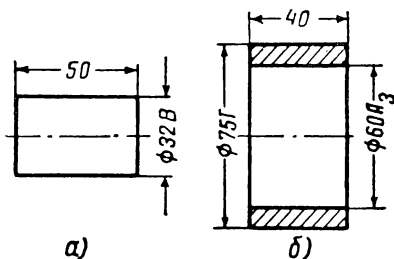


Рис. 79

227. Гладким калибром проверяется отверстие диаметром 74А. Какие номинальные размеры имеют проходная и непроходная стороны калибра?

228. На непроходной стороне гладкого калибра-пробки имеется клеймо «32,968», а на проходной стороне клеймо «32,900». Определить величину допуска на изготовление отверстия, для проверки которого предназначен этот калибр.

229. Гладким калибром проверяется отверстие диаметром $28_{-0,130}^{+0,060}$. Какие номинальные размеры имеют проходная и непроходная стороны калибра?

230. Диаметр одного отверстия $74A_3$, второго отверстия $173A_3$. Определить номинальные диаметры проходной и непроходной сторон калибр-пробок:

- для проверки размера первого отверстия,
- для проверки размера второго отверстия.

231. Требуется проверить скобой диаметр вала $35_{-0,01}^{+0,02}$. Какие номинальные размеры должны иметь проходная и непроходная стороны скобы?

232. На чертеже деталей (рис. 79, а и б) проставлены размеры их диаметров. Определить величины допусков, перечислить контрольные инструменты, необходимые для проверки размеров деталей при изготовлении их партиями по 500 шт.

233. На чертеже детали (рис. 80) проставлены размеры ее диаметров. Определить величины допусков, перечислить измерительный инструмент, необходимый для контроля размеров 3 деталей.

234. Диаметр вала проверялся индикатором на биение. При этом стрелка 3 индикатора (см. учебник, рис. 34) отклонилась от нулевого положения на 20 делений. Определить величину овальности вала.

235. Диаметр вала проверялся индикатором на биение. При этом стрелка 4 индикатора (см. учебник, рис. 34) отклонилась до деления с цифрой 1, а стрелка 3 — на 24 деления. Определить величину овальности вала.

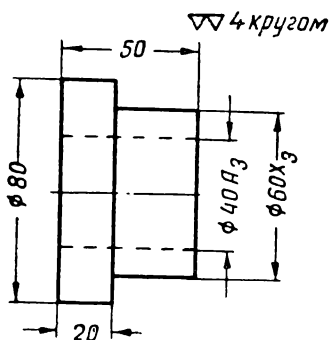


Рис. 80

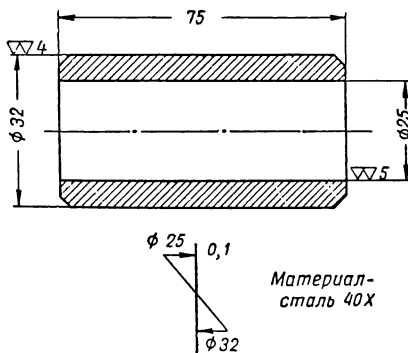


Рис. 81

236. Согласно чертежу детали (рис. 81) допустимая несоосность не должна превышать 0,1 мм. Деталь проверяется индикатором. Определить, в каких пределах должна колебаться стрелка 3 индикатора (см. учебник, рис. 34), если в начальном положении она находилась на нуле.

Тема 14. Обтачивание фасонных поверхностей

237. Задано обработать деталь круглым дисковым резцом диаметром 50 мм. Определить (см. учебник, рис. 207, б), на каком расстоянии от центра резца нужно заточить его переднюю поверхность, чтобы получить задний угол $\alpha = 12^\circ$.

238. Какой задний угол получится у круглого фасонного резца:
а) если переднюю поверхность резца заточить по его центру;
б) если переднюю поверхность образовать ниже центра?

239. Требуется получить точением деталь, показанную на рис. 82. Вычертить профили резцов для обработки фасонных поверхностей детали.

240. Обработка деталей, показанных на рис. 83, а и б, велась фасонными резцами. Изобразить профили передних поверхностей резцов. Выделить цветным карандашом на чертежах деталей глубину резания при чистовом фасонном обтачивании.

241. Диаметр дискового фасонного резца равен 80 мм, задний угол резца $\alpha = 10^\circ$. Определить по справочнику величину понижения передней поверхности резца относительно его центра.

242. Диаметр дискового резца равен 40 мм, $\alpha = 10^\circ$. Выбрать по справочнику величину понижения передней поверхности резца относительно его центра. Начертить эскиз.

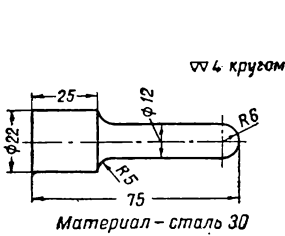


Рис. 82

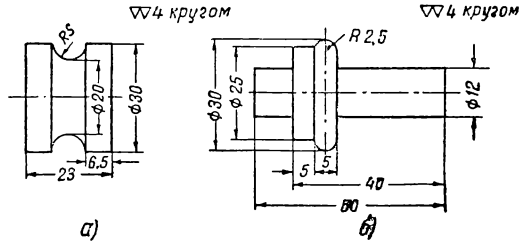


Рис. 83

243. На рис. 84, а, б и в показаны фасонные резцы с различной заточкой. Определить, у каких резцов заточка сделана пра-

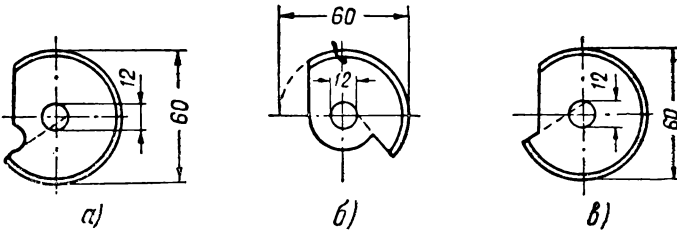


Рис. 84

вильно и у каких неправильно. Объяснить, в чем заключается неправильность. Указать, какой резец подвергнется наибольшему числу переточек.

244. Фасонные поверхности, показанные на рис. 85, а и б, нуж-

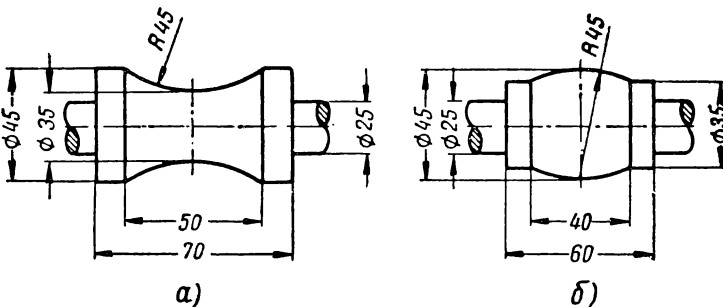


Рис. 85

но проверить шаблонами. Вычертить профили шаблонов, написать, как именуются поверхности изображенных очертаний.

245. Требуется изготовить деталь, показанную на рис. 86. Определить последовательность обработки детали, начертить проверочный инструмент для контроля ее фасонной поверхности.

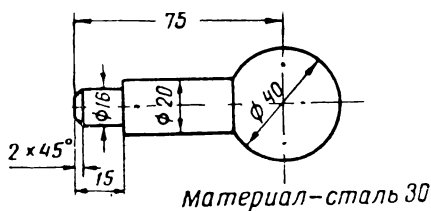


Рис. 86

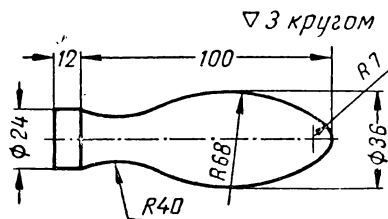


Рис. 87

246. Задано изготовить деталь, показанную на рис. 87. Определить размеры заготовки для получения этой детали, способ ее крепления, а также последовательность обработки применительно к изготовлению 1 детали и 100 деталей (партия). Вычертить инструмент для проверки размеров детали.

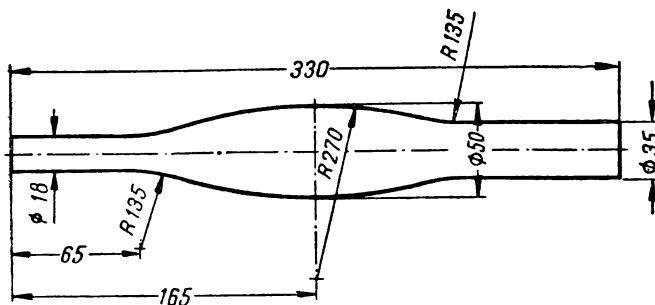


Рис. 88

247. Деталь, изображенную на рис. 88, обрабатывают в центрах с применением продольной механической подачи. Какое приспособление нужно иметь к токарному станку для выполнения обработки с механической подачей? Описать наладку станка для такой обработки и указать, какие преимущества имеет точение с продольной механической подачей перед точением с ручной комбинированной подачей.

248. Задано обточить фасонную поверхность детали, показанной на рис. 83, б. Выбрать подачу и скорость резания, вычислить число оборотов шпинделя в минуту.

249. Диаметр дискового фасонного резца равен 35 мм, величина заднего угла 10°. Пользуясь таблицей на стр. 188 справочника, определить, на сколько миллиметров понижена у этого резца передняя поверхность.

250. Требуется обработать фасонную поверхность диаметром 42 мм призматическим фасонным быстрорежущим резцом с шириной профиля 25 мм. Выбрать подачу и скорость резания, определить число оборотов шпинделя.

251. Дан призматический односторонний резец (рис. 89). Под каким углом A надо заточить резец, если при установке его в державке главный задний угол должен равняться 10° , а передний угол 2°

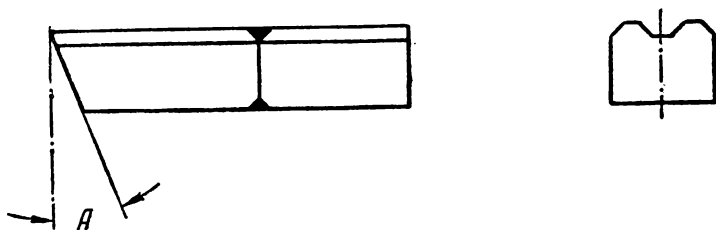


Рис. 89

252. На рис. 90 изображен призматический двусторонний резец. Перечертить этот резец в двух видах и цветными карандашами выделить режущие кромки и задние поверхности каждой режущей стороны.

253. При установке призматического двустороннего резца, показанного на рис. 90, в державке его главный задний угол должен равняться 12° , а передний угол 0° . Подсчитать, под каким углом A надо заточить этот резец.

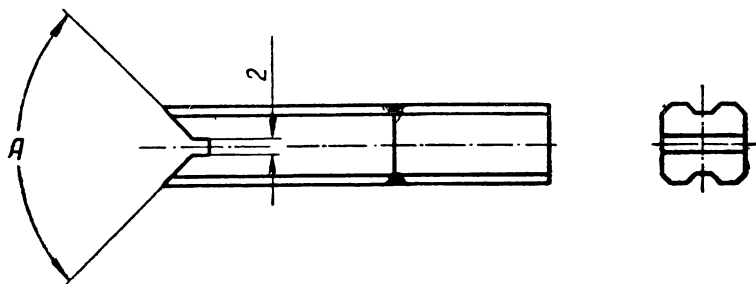


Рис. 90

254. Задано обработать фасонную поверхность детали, показанной на рис. 88. Подсчитать величины углов подъема профиля копира, необходимого для этой обработки. Написать, какая конструктивная особенность должна быть у копиров, при помощи которых обтачиваются фасонные поверхности с углом подъема профиля больше 35° .

255. Фасонная поверхность детали, показанной на рис. 88, обрабатывается с применением копирной линейки. Начертить деталь в масштабе 1 : 4. Стрелками указать направление двух подач реза, одновременно действующих при обработке фасонных поверхностей. Над стрелками сделать надпись-указание, какая подача должна быть автоматической от винта и какая от копира.

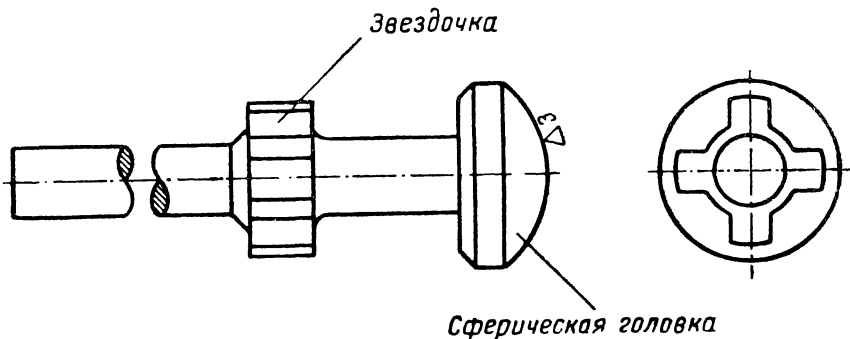


Рис. 91

256. Задано обработать деталь, имеющую в середине звездочку (рис. 91), которая при обтачивании сферической головки мешает жесткому закреплению детали в патроне с обыкновенными кулачками. Начертить форму специальных сырых кулачков для жесткого крепления детали в целях увеличения режимов резания и выполнения обточки сферической поверхности только фасонным резцом.

Тема 15. Отделка поверхностей

257. Требуется обработать фасонную рукоятку из стали Ст. 3 (рис. 92). Определить последовательность обработки и описать сущность отделочного процесса — полирования.

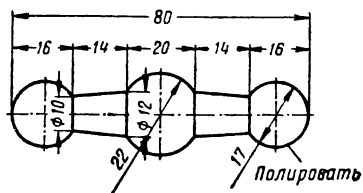


Рис. 92

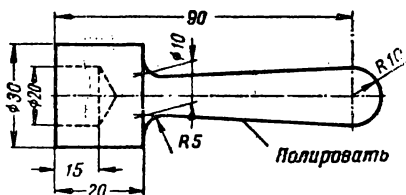


Рис. 93

258. Ролики для накатывания изготовляют из сталей У12А, ХВГ и 5ХНМ. Написать название каждой марки стали, объяснить значение всех цифр и букв.

259. Задано полностью обработать фасонную деталь, показанную на рис. 93. Определить последовательность обработки.

Выбрать окружную скорость при полировании, имея в виду, что шпиндель станка, на котором обрабатывается деталь, может вращаться с 56, 96, 165, 269, 473 и 800 об/мин.

260. Дана для изготовления деталь, показанная на рис. 94. Определить последовательность ее обработки. Подсчитать, сколько роликов требуется для накатывания детали, найти по справочнику (стр. 140) шаг накатки. Вычислить, на сколько увеличится диаметр заготовки после накатывания.

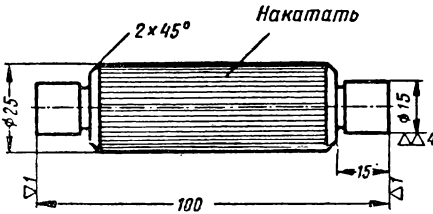


Рис. 94

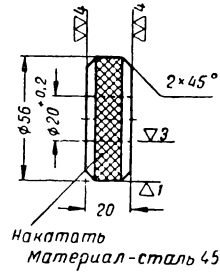


Рис. 95

261. На рис. 95 изображено кольцо с накаткой. Описать порядок обработки одного кольца и 15 колец.

262. Определить по таблице на стр. 140 справочника шаг накатки для накатывания поверхности детали по рис. 95. Подсчитать, на сколько увеличится диаметр заготовки после накатывания.

263. Требуется обработать деталь, показанную на рис. 96. Описать последовательность обработки, указать фасон роликов для накатывания детали и направление их подачи.

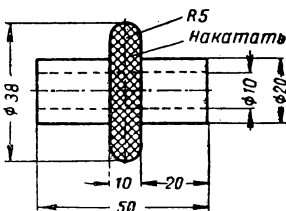


Рис. 96

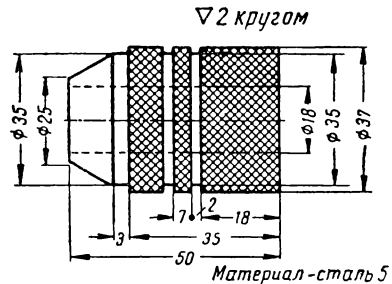


Рис. 97

264. Задано обработать корпус сверлильного патрона, представленного на рис. 97. Составить инструкционную карту на обработку партии патронов в 30 шт.

265. Требуется изготовить кернер, изображенный на рис. 98. Выбрать размеры заготовки и описать последовательность обработки.

266. Накатывается прямой накаткой поверхность диаметром 30 мм и длиной 45 мм у стальной детали. Каков шаг накатки? (Подобрать по таблице на стр. 140 справочника).

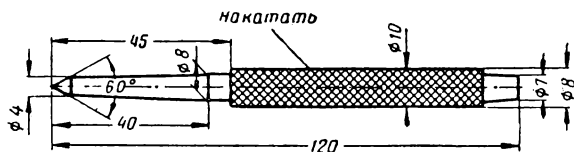


Рис. 98

267. Деталь на рис. 97 имеет накатку. Определить по таблице на стр. 140 справочника ее шаг.

268. Накатывается поверхность детали, показанной на рис. 97. С какой подачей и с какой окружной скоростью производится накатывание?

269. Требуется произвести накатывание латунной детали, изображенной на рис. 96. Выбрать подачу и окружную скорость, вычислить число оборотов шпинделя.

270. Деталь, показанная на рис. 95, изготавливается из твердой стали, ее диаметр 56 мм. С какой окружной скоростью и с какой подачей можно произвести накатывание этой детали?

Т е м а 16. Токарные станки

271. Перед нами токарные станки марок 1Д62М и 1А62. Объяснить, что означают цифры и буквы в обозначениях марок, написать, какой из станков пригоден для скоростной обработки. Пользуясь табл. 8 учебника (стр. 228), определить, на сколько у этих станков увеличены по сравнению с прежними моделями: а) верхний предел чисел оборотов шпинделя; б) мощность привода.

272. В учебную мастерскую доставили станки 1Д63 и 1Д63А. Объяснить, как расшифровываются марки этих моделей станков, написать, какой станок модернизирован один раз и какой два раза. Пользуясь таблицей на стр. 228 учебника, определить, какие изменения дала вторая модернизация в отношении чисел оборотов шпинделя и мощности привода станка.

273. Объяснить, как расшифровываются марки токарных станков 1615 и 1615М. Какой из станков модернизирован и пригоден для скоростной обработки? Каков верхний предел чисел оборотов и какова мощность привода станка 1615М? (Определяется по таблице на стр. 228 учебника.)

274. Вычертить условные обозначения, применяемые в кинематических схемах для следующих деталей:

вала в подшипниках;
зубчатого колеса, соединенного с валом глухой шпонкой;
зубчатого колеса, свободно сидящего на валу;
зубчатого колеса, соединенного с валом при помощи направляющей (скользящей) шпонки.

275. Вычертить условные обозначения, применяемые в кинематических схемах:

для блока зубчатых колес с двумя венцами, соединенного с валом свободно;

для блока зубчатых колес с тремя венцами, соединенного с валом при помощи направляющей (скользящей) шпонки.

276. Вычертить условные обозначения, применяемые в кинематических схемах для ременных передач с плоским ремнем, с клиновым ремнем и с перекрестным ремнем; стрелками указать направление вращения шкивов.

277. Вычертить условные обозначения, применяемые в кинематических схемах для муфт сцепления, которые можно включить на ходу станка. Написать название каждой муфты.

278. Начертить схемы следующих передач:

зубчатой цилиндрической;

зубчатой конической;

зубчатой цилиндрической с косым зубом.

279. Начертить схемы:

червячной передачи;

реечной передачи;

винта и гайки.

280. Первое ведущее зубчатое колесо с числом зубьев $z_1 = 30$ делает 960 об/мин. Первое ведомое зубчатое колесо характеризуется $z_2 = 60$, второе ведущее колесо $z_3 = 50$, второе ведомое колесо $z_4 = 80$. Определить число оборотов второго ведомого зубчатого колеса. Начертить схему передачи.

281. Ведущее зубчатое колесо с числом зубьев $z_1 = 60$ вращается со скоростью 300 об/мин. Определить число оборотов ведомого колеса с $z_2 = 30$. Начертить схему передачи.

282. Однозаходный червяк делает 400 об/мин. С каким числом оборотов вращается сцепленное с ним червячное колесо, имеющее 40 зубьев?

283. Двухзаходный червяк, вращаясь со скоростью 400 об/мин, передает движение червячному колесу с 40 зубьями. Определить число оборотов, совершаемых в минуту червячным колесом.

284. Диаметр приводного шкива токарного станка ДИП-20 равен 250 мм, диаметр шкива электродвигателя станка 125 мм. Число оборотов электродвигателя 1445 в минуту. Определить число оборотов приводного шкива.

285. От шкива диаметром 300 мм, делающего 220 об/мин, передается через ремень вращение шкиву диаметром 200 мм. Определить число оборотов этого шкива.

286. Диаметр первого ведущего шкива $D_1 = 300$ мм, диаметр первого ведомого шкива $D_2 = 300$ мм. Диаметр второго ведущего шкива $D_3 = 306$ мм, диаметр второго ведомого шкива $D_4 = 206$ мм. Первый ведущий шкив вращается со скоростью 220 об/мин. Определить число оборотов в минуту последнего ведомого шкива. Изобразить схему передачи.

287. По схеме реверсивного механизма (рис. 99) определить:
 а) в какую сторону вращается вал II, когда вал I вращается по направлению часовой стрелки;

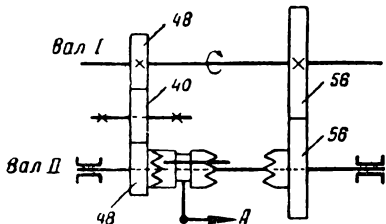


Рис. 99

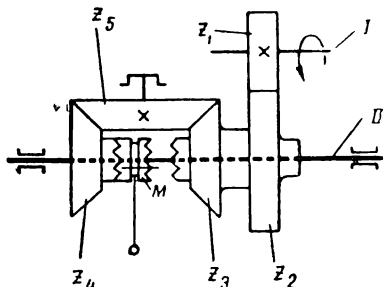


Рис. 100

б) как изменится направление вращения вала II при перемещении рукоятки по направлению стрелки А.

Изобразить схему реверсивного механизма при новом положении муфты.

288. Пользуясь рис. 100, начертить кинематическую схему реверсивного механизма. Показать стрелками, в какую сторону будет вращаться вал II во время вращения вала I по направлению, показанному на рисунке, когда муфта М включена в левую сторону. Как изменится направление вращения вала II, если переключить муфту в правую сторону.

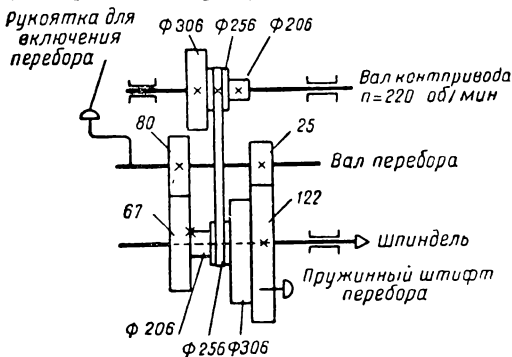


Рис. 101

289. Вал контрпривода по рис. 101 вращается со скоростью 220 об/мин. Написать, сколько различных чисел оборотов в минуту

может иметь шпиндель станка. Вычислить, с каким числом оборотов должен вращаться шпиндель при наладке станка соответственно рис. 101.

290. Пользуясь рис. 101, начертить кинематическую схему для наладки станка на наибольшее число оборотов шпинделя в минуту. Определить это число.

291. Рейка с модулем 3 и шагом 9,42 мм (рис. 102) неподвижна, а реечное зубчатое колесо вращается по часовой стрелке.

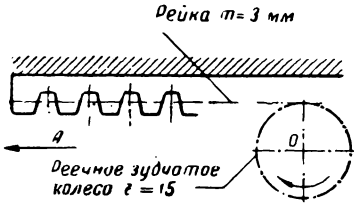


Рис. 102

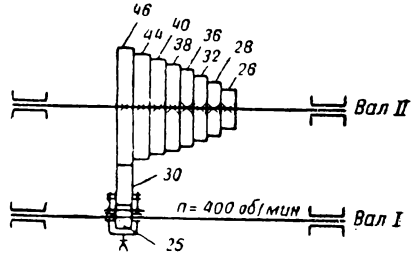


Рис. 103

Определить, на сколько миллиметров переместится ось О реечного колеса по направлению стрелки А, если колесо повернуть: на 1 зуб ($1/15$ оборота); на 5 зубьев ($1/3$ оборота); на 15 зубьев (полный оборот).

292. Ходовой винт имеет шаг, равный 8 мм. На какую величину переместится резец в продольном направлении при $1/8$ оборота ходового винта и при полном обороте ходового винта?

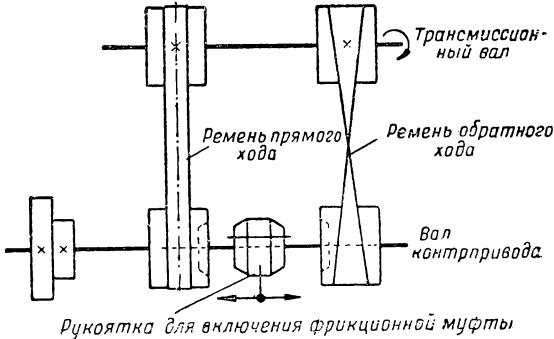


Рис. 104

293. Вал I коробки подач (рис. 103) вращается с постоянным числом оборотов. Сколько различных чисел оборотов может иметь вал II коробки подач и каковы наибольшее и наименьшее число оборотов этого вала?

294. На рис. 104 представлена схема ременной передачи. Изобразите эту схему для положений:

- включен прямой ход;
- включен обратный ход.

295. На рис. 105 дана кинематическая схема коробки скоростей станка Т-4. Начертить эту схему и подсчитать, сколько различных скоростей вращения может иметь шпиндель станка. Определить наибольшее и наименьшее число оборотов шпинделя.

296. В учебнике (стр. 243) дана кинематическая схема фартука станка 1А62. Начертить по ней схемы наладки фартука:

на механическую поперечную подачу супорта;

на механическую продольную подачу супорта;

на ручную подачу.

Красным карандашом оттенить механизмы, участвующие в передаче.

297. В учебнике (стр. 235) дана кинематическая схема коробки скоростей станка 1А62. Вычислить по ней наибольшее и наименьшее число оборотов шпинделя в минуту и начертить схему наладки станка на наибольшее число оборотов шпинделя.

298. На рис. 106 представлена кинематическая схема токарно-винторезного станка ТН-20. Найти по схеме и записать:

- число зубьев реечного колеса и его модуль;
- число заходов червяков и число зубьев червячных колес;
- шаг винта поперечной подачи;
- шаг ходового винта.

299. По кинематической схеме токарно-винторезного станка ТН-20 (рис. 106) определить, на сколько миллиметров переместится супорт за один оборот ходового винта и на сколько — за один оборот шпинделя при той наладке станка, которая дана в схеме.

300. По кинематической схеме токарно-винторезного станка ТН-20 (рис. 106) определить:

а) сколько оборотов будет делать ходовой винт за один оборот шпинделя при зафиксированной в схеме передаче от шпинделя через сменные зубчатые колеса и коробку подач в условиях, когда зубчатое колесо $z = 35$ сцеплено не с колесом $z = 38$, а с колесом внутреннего зацепления, сидящим на ходовом винте;

б) на сколько миллиметров в указанных условиях будет перемещаться супорт за один оборот ходового винта и на сколько — за один оборот шпинделя.

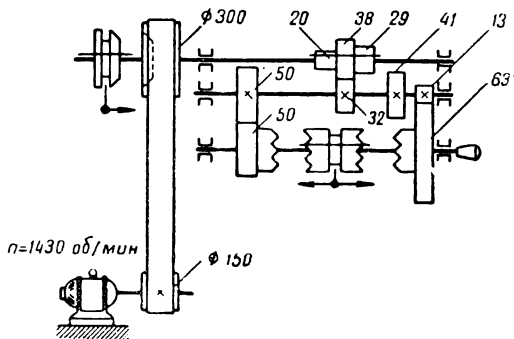
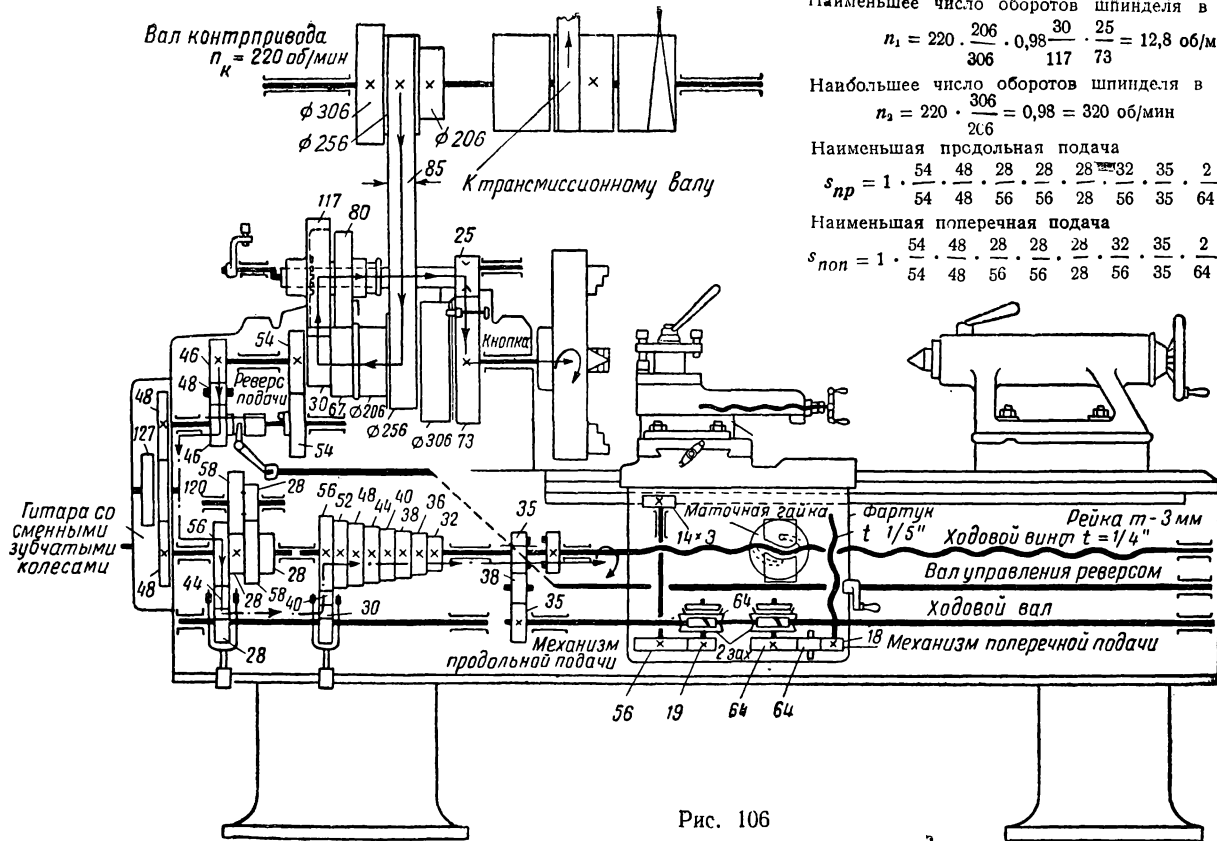


Рис. 105



Наименьшее число оборотов шпинделя в минуту

$$n_1 = 220 \cdot \frac{206}{306} \cdot 0,98 \cdot \frac{30}{117} \cdot \frac{25}{73} = 12,8 \text{ об/мин.}$$

Наибольшее число оборотов шпинделя в минуту

$$n_2 = 220 \cdot \frac{306}{206} = 0,98 = 320 \text{ об/мин}$$

Наименьшая продольная подача

$$s_{пр} = 1 \cdot \frac{54}{54} \cdot \frac{48}{48} \cdot \frac{28}{56} \cdot \frac{28}{56} \cdot \frac{28}{28} \cdot \frac{32}{56} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{2}{64} \cdot \frac{19}{56} \cdot 3,14 = 0,2 \text{ мм/об.}$$

Наименьшая поперечная подача

$$s_{поп} = 1 \cdot \frac{54}{54} \cdot \frac{48}{48} \cdot \frac{28}{56} \cdot \frac{28}{56} \cdot \frac{32}{56} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{2}{64} \cdot \frac{64}{18} \cdot \frac{25,4}{5} = 0,08 \text{ мм/об.}$$

Рис. 106

301. Пользуясь кинематической схемой токарно-винторезного станка ТН-20 (рис. 106), выполнить следующее:

а) определить наибольшее число оборотов шпинделя и вычертить кинематическую цепь передачи движения от контрпривода к шпинделю для получения этого числа оборотов;

б) определить число оборотов шпинделя в минуту, если включить перебор.

302. Наладка станка ТН-20 полностью отвечает кинематической схеме, изображенной на рис. 106. Определить величину механической продольной подачи супорта за один оборот шпинделя.

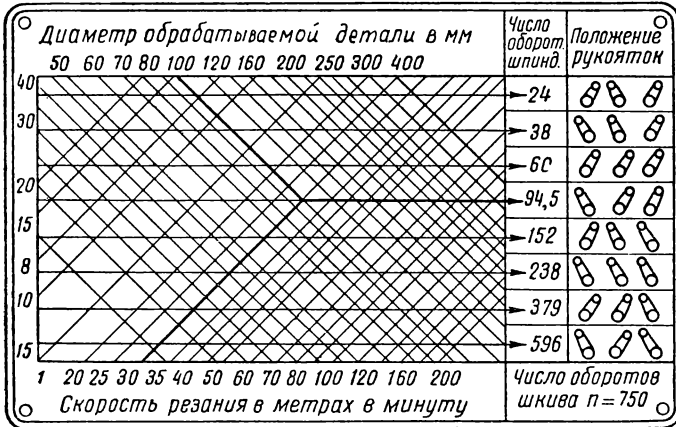


Рис. 107

303. На рис. 107 дана номограмма коробки скоростей токарного станка. Определить по номограмме число оборотов шпинделя при обработке вала диаметром 100 мм со скоростью резания 75 м/мин и вычислить требуемое число оборотов шпинделя по формуле. Сравнить оба результата.

304. По номограмме коробки скоростей на рис. 107 определить скорость резания при обработке детали диаметром 100 мм, если число оборотов шпинделя 598 в минуту. Сделать такое же определение по формуле и сравнить полученные результаты.

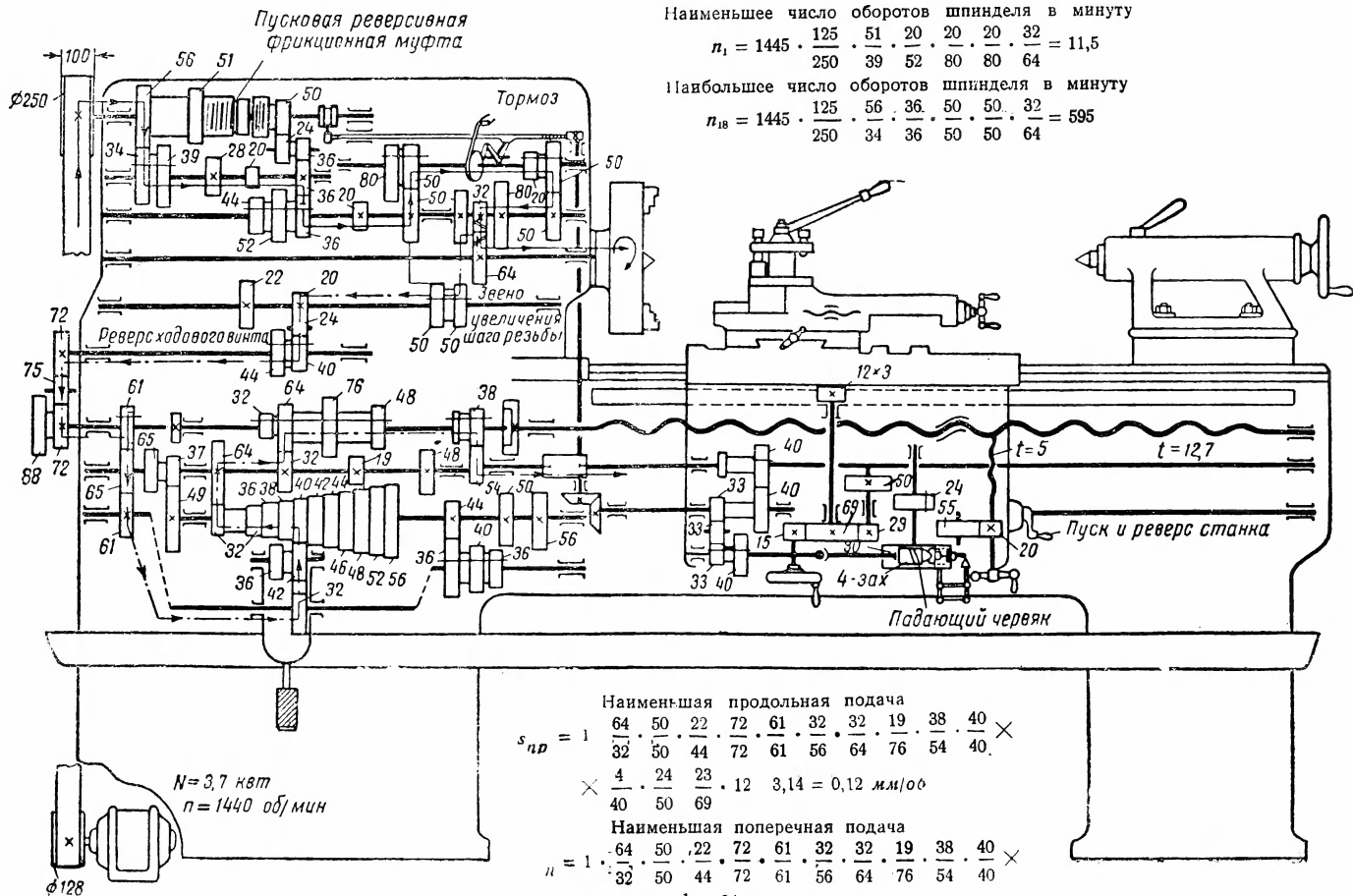
305. По номограмме коробки скоростей на рис. 107 определить потребное число оборотов шпинделя для обработки вала диаметром 30 мм со скоростью резания 50 м/мин. Вычислить число оборотов шпинделя по формуле и сравнить оба результата.

306. На рис. 108 дана кинематическая схема токарно-винторезного станка ДИП-20. Найти по схеме и записать:

число зубьев реечного колеса и его модуль;

шаг поперечного винта;

количество заходов падающего червяка и число зубьев червячного колеса.



Наименьшее число оборотов шпинделя в минуту

$$n_1 = 1445 \cdot \frac{125}{250} \cdot \frac{51}{39} \cdot \frac{20}{52} \cdot \frac{20}{80} \cdot \frac{20}{80} \cdot \frac{32}{64} = 11,5$$

Наибольшее число оборотов шпинделя в минуту

$$n_{18} = 1445 \cdot \frac{125}{250} \cdot \frac{56}{34} \cdot \frac{36}{36} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{32}{64} = 595$$

Наименьшая продольная подача

$$s_{np} = 1 \cdot \frac{64}{32} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{22}{44} \cdot \frac{72}{72} \cdot \frac{61}{61} \cdot \frac{32}{56} \cdot \frac{32}{64} \cdot \frac{19}{76} \cdot \frac{38}{54} \cdot \frac{40}{40} \times \\ \times \frac{4}{40} \cdot \frac{24}{50} \cdot \frac{23}{69} \cdot 12 \cdot 3,14 = 0,12 \text{ мм/об}$$

Наименьшая поперечная подача

$$s_n = 1 \cdot \frac{64}{32} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{22}{44} \cdot \frac{72}{72} \cdot \frac{61}{61} \cdot \frac{32}{56} \cdot \frac{32}{64} \cdot \frac{19}{76} \cdot \frac{38}{54} \cdot \frac{40}{40} \times \\ \times \frac{1}{30} \cdot \frac{24}{20} \cdot 15 = 0,045 \text{ м.м./об.}$$

Рис. 108

307. По кинематической схеме токарно-винторезного станка ДИП-20 (рис. 108) начертить реверсивные механизмы ходового валика, ходового винта и шпинделя.

308. По кинематической схеме токарно-винторезного станка ДИП-20 (рис. 108) определить, сколько оборотов делает ходовой валик за один оборот шпинделя при наладке станка, зафиксированной в схеме.

309. Станок ДИП-20 налажен в полном соответствии с кинематической схемой на рис. 108. Определить величину механической продольной подачи супорта за один оборот шпинделя.

310. Пользуясь кинематической схемой токарно-винторезного станка ДИП-20 (рис. 108), выполнить следующее:

а) определить наибольшее число оборотов шпинделя и вычертить кинематическую цепь передачи движения от электродвигателя к шпинделю для получения этого числа оборотов;

б) указать, как изменится число оборотов шпинделя, если вывести из зацепления зубчатое колесо $z=36$, сидящее на валу *III*, и ввести в зацепление зубчатое колесо $z=52$ (вал *III*) с зубчатым колесом $z=20$ (вал *II*).

311. По кинематической схеме токарно-винторезного станка ДИП-20 (рис. 108) определить различные числа оборотов шпинделя в минуту при его прямом и обратном вращении. Подсчитать наибольшее и наименьшее число оборотов шпинделя для случая прямого вращения.

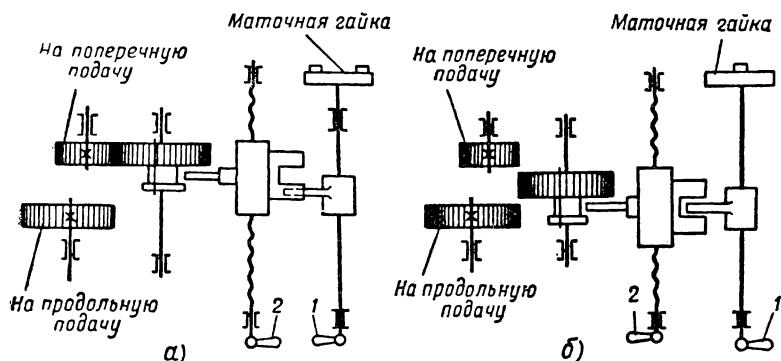


Рис. 109

312. На рис. 109 изображены два рабочих положения блокировочного механизма, где 1 — рукоятка включения маточной гайки, 2 — рукоятка, которой включают зубчатые колеса на подачу супорта в поперечном или продольном направлениях. Определить, на каком рисунке — а или б — изображена наладка на подачу супорта по ходовому винту.

313. Пользуясь схемой управления станком 1А62 (учебник, стр. 233), указать номер рукоятки, которой реверсируется подача супорта только по ходовому валику, и номер рукоятки, которой можно реверсировать подачу супорта как по ходовому валику, так и по ходовому винту.

314. Пользуясь схемой управления станком 1А62 (учебник, стр. 233), указать номера рукояток:

для переключения супорта с продольной подачи на поперечную;

для включения и выключения маточной гайки;

для включения и выключения падающего червяка.

315. Пользуясь рисунком токарно-винторезного станка 1А62 (учебник, стр. 233), указать номер рукоятки для включения ходового винта и ходового валика и номер рукоятки, предназначенной для настройки подачи и шага резьбы.

316. На рис. 110 дана кинематическая схема токарного станка 1А62. В соответствии с ней начертить схемы:

реверсивного механизма коробки скоростей этого станка;

реверсивного механизма коробки подач, расположенной в коробке скоростей;

реверсивного механизма супорта, расположенного в фартуке станка.

317. По кинематической схеме станка 1А62 (рис. 110) проследить, как идет передача движения от шпинделя станка на ходовой винт и на ходовой валик. Начертить схему передачи движения от шпинделя на ходовой винт, минуя коробку подач.

318. По рис. 110 начертить схемы наладки станка 1А62 на нарезание метрической резьбы и нарезание дюймовой резьбы. Красным карандашом оттенить механизмы, участвующие в передаче.

319. Пользуясь кинематической схемой коробки скоростей станка 1А62 (учебник, рис. 281), выполнить следующее:

а) определить передаточные отношения ременных передач;

б) найти передаточное отношение зубчатых колес, участвующих в передаче шпинделю наибольшего числа оборотов;

в) вычислить общее передаточное отношение — от электродвигателя к шпинделю станка;

г) подсчитать наибольшее число оборотов шпинделя.

320. Пользуясь кинематической схемой коробки скоростей станка ДИП-20М (учебник, изд. 1951 г., рис. 273), сделать все определения и подсчеты, указанные в задаче 319.

321. Пользуясь кинематической схемой станка 1А62 и такой же схемой станка ДИП-20М (см. рис. 273 в учебнике изд. 1951 г.), сравнить устройство коробок скоростей обоих станков. Начертить схему звена передачи движения, посредством которого шпиндель станка 1А62 получает наибольшее число оборотов ($n = 1200$ об/мин).

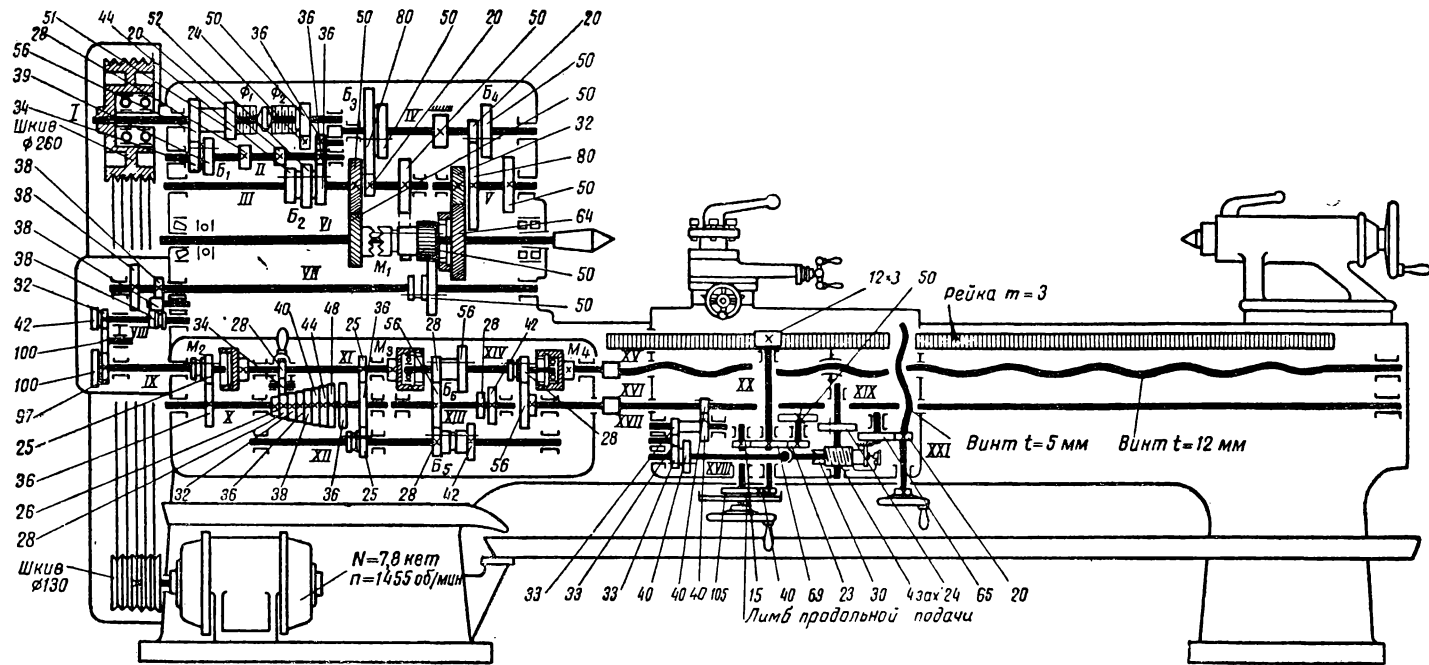
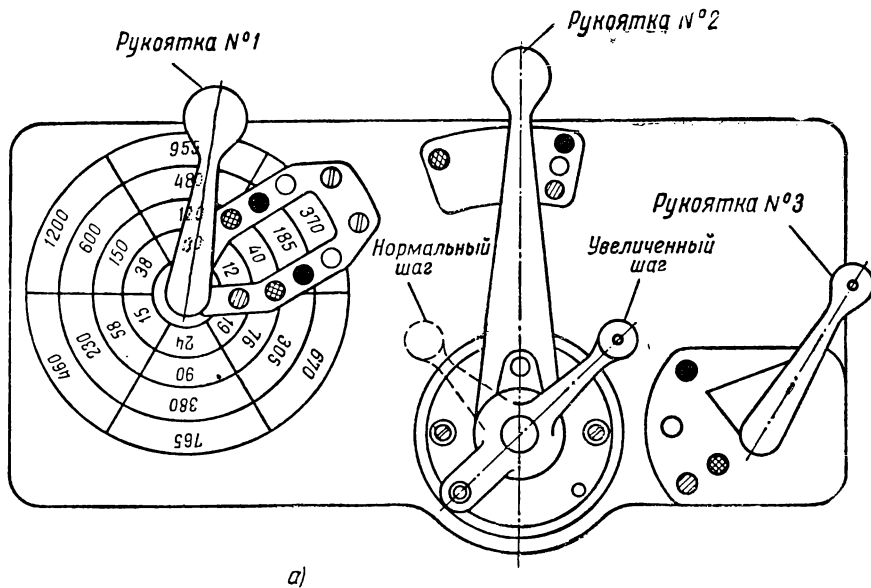


Рис. 110



№ № Ступени	Положения рукояток Обозначение рукояток			Число оборотов шпинделя в минуту	
	№1	№2	№3	Прямое вращение	Обратное вращение
1				12	
2		●		15	18
3	▨		▨	19	
4		▨		24	30
5	Зеленый		Зеленый	30	
6		▨		38	48
7		▨		46	
8	▨		▨	58	73
9		Голубой		76	
10		Оранжевый		96	121
11	Оранжевый		Оранжевый	120	
12				150	190
13		Зеленый		185	
14	●		●	230	295
15				305	
16				380	485
17				480	
18	Голубой		Голубой	600	760
19				370	
20	○	○	○	460	590
21				610	
22				775	970
23				955	
24	Белый	Белый	Белый	1200	1520

Рис. 111

322. На рис. 111, *а* представлена схема расположения рукояток коробки скоростей станка 1А62, а на рис. 111, *б* показан трафарет цветной системы управления этими рукоятками. Выписать из трафарета, каким числом оборотов шпинделя соответствуют цвета: оранжевый, белый, зеленый, голубой.

323. Пользуясь рис. 111, выполнить следующее:

- а) определить, какой цвет соответствует 230 об/мин шпинделя;
- б) указать, на какие числа в секторе должен быть поставлен движок-указатель рукоятки 1, чтобы получить 230 об/мин, и в какое положение следует одновременно поставить рукоятки 2 и 3;
- в) решить, какому числу оборотов шпинделя при его обратном вращении будет соответствовать такая наладка станка.

То же проделать в отношении 15 об/мин шпинделя.

324. Пользуясь рис. 111, выполнить все определения, указанные в задаче 323, применительно к 1200 и 38 об/мин шпинделя.

325. На рис. 112 дана схема расположения рукояток управления коробкой подач станка 1А62. Руководствуясь этой схемой, написать, в какие положения надо поставить рукоятки *А*, *Б* и *В*, а также накидную рукоятку, чтобы получить следующие продольные подачи в мм/об: 0,1; 0,4; 0,28; 0,96; 1,59.

326. По рис. 112 написать, в какие положения надо поставить рукоятки *А*, *Б*, *В* и накидную рукоятку коробки подач токарно-винторезного станка 1А62, чтобы получить следующие поперечные подачи в мм/об: 0,040; 0,075; 0,20; 0,27; 0,41.

327. На рис. 113 дана кинематическая схема станка 1616. Руководствуясь ею, начертить схему наладки станка на наибольшее число оборотов шпинделя. Подсчитать это число оборотов.

328. По кинематической схеме на рис. 113 проследить, как идет передача движения от шпинделя станка 1616 на ходовой винт и на ходовой валик. Начертить схему передачи движения на ходовой винт, выделив красным карандашом механизмы, участвующие в передаче.

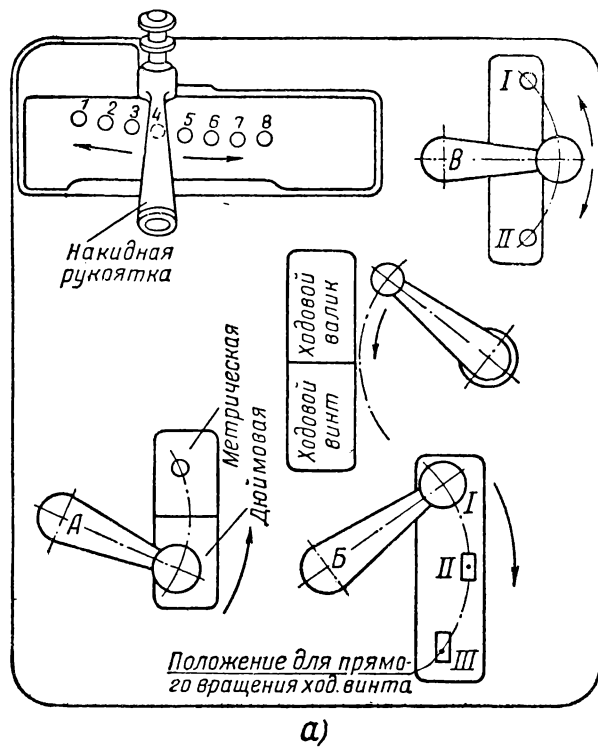
329. По кинематической схеме на рис. 113 подробно разобраться в механизме редуктора станка 1616 и определить, сколько различных чисел оборотов будет иметь шкив D_1 , если число оборотов электродвигателя 1445 в минуту. Подсчитать числа оборотов шкива.

330. По рис. 113 подробно разобраться в фартуке станка 1616 и начертить схемы наладки фартука:

- на механическую поперечную подачу супорта;
- на механическую продольную подачу супорта;
- на реечную подачу.

Красным карандашом выделить механизмы, участвующие в передаче.

331. По кинематической схеме коробки скоростей станка 1616 (рис. 113) вычислить наибольшее и наименьшее число оборотов шпинделя в минуту и графически изобразить наладки станка применительно к работе с этими числами оборотов.



Подача в мм на один оборот шпинделя

Привод сменных шестерен 42 : 100

Рычаги на коробке подач

А	Б	Г	Д	Е	Ж	З	И	К	Л
	В	Г		Д		Е		Ж	
	Продольный ход					Поперечный ход			
Метрическая	1	0,08	0,16	0,33	0,65	0,027	0,054	0,11	0,22
	2	0,09	0,18	0,35	0,71	0,029	0,058	0,12	0,23
	3	0,10	0,20	0,40	0,80	0,033	0,067	0,13	0,27
	4	0,11	0,23	0,45	0,91	0,038	0,075	0,15	0,30
	5	0,12	0,24	0,48	0,96	0,040	0,079	0,16	0,32
	6	0,13	0,25	0,50	1	0,042	0,084	0,17	0,33
	7	0,14	0,28	0,55	1,11	0,046	0,092	0,18	0,37
	8	0,15	0,30	0,60	1,21	0,050	0,100	0,20	0,40
Дюймовая	3				1,28				0,41
	2				1,46				0,48
	1				1,59				0,52

б)

Рис. 112

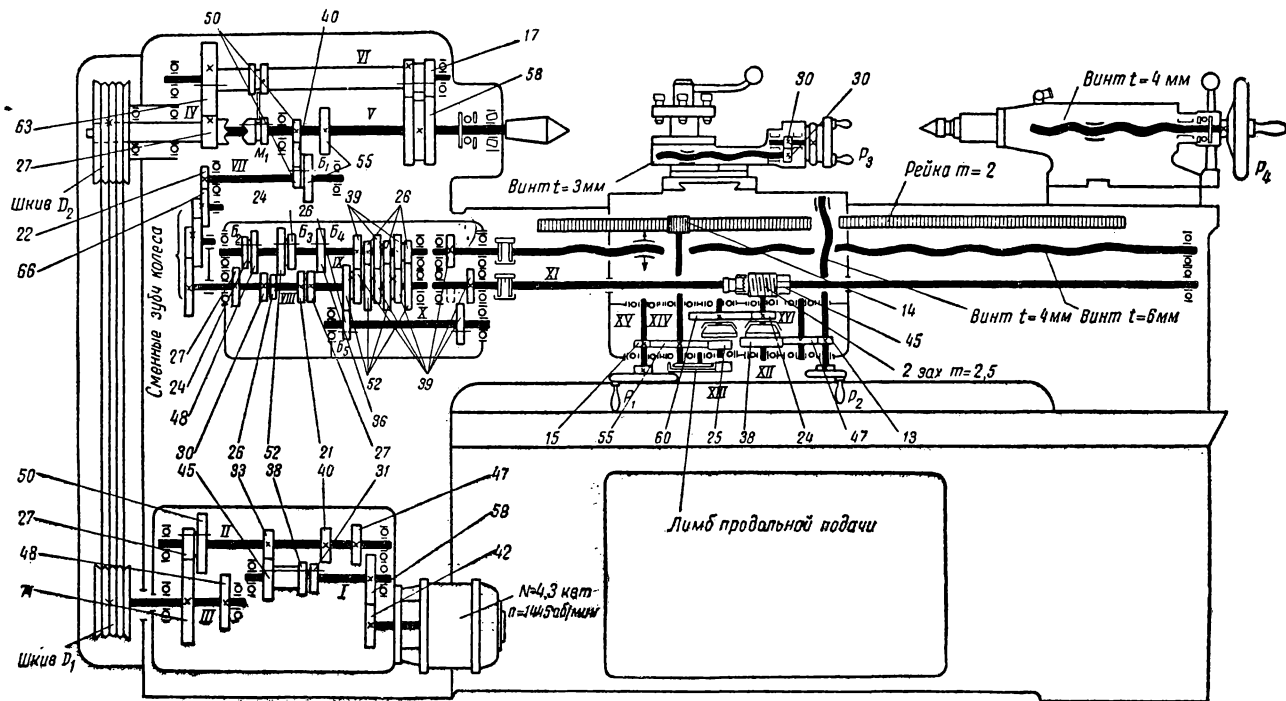


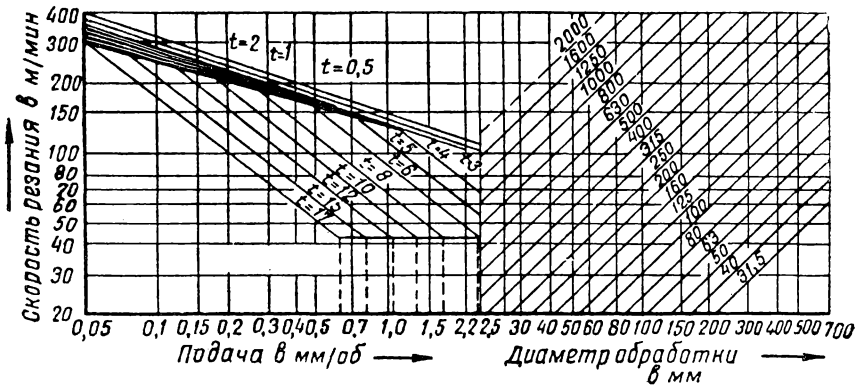
Рис. 113

332. Определить, руководствуясь рис. 113, на сколько миллиметров переместится супорт станка 1616 в продольном и поперечном направлениях за один оборот ходового валика.

333. Найти на кинематической схеме станка 1616 (рис. 113) и начертить:

- а) реверсивный механизм шпинделя;
- б) реверсивный механизм подачи супорта.

334. На токарно-винторезном станке начерно обрабатывается вал диаметром 100 мм и длиной 400 мм из углеродистой стали с $\sigma_b = 65 \text{ кг/мм}^2$. Работа ведется резцом Т15К6 при глубине резания 4 мм и подаче 1,5 мм/об. Выбрать скорость резания и число оборотов шпинделя по номограмме на рис. 114.



подача 0,5 мм/об. Выбрать по номограмме (рис. 14) скорость резания и число оборотов шпинделя.

336. Обтачивание стальной детали ведется со скоростью резания 100 м/мин при подаче 0,25 мм/об и глубине резания 4 мм. Найти при помощи номограммы (рис. 114) число оборотов шпинделя.

Подобрать по номограмме число оборотов шпинделя применительно к $v=200$ м/мин и $s=0,5$ мм/об при той же глубине резания.

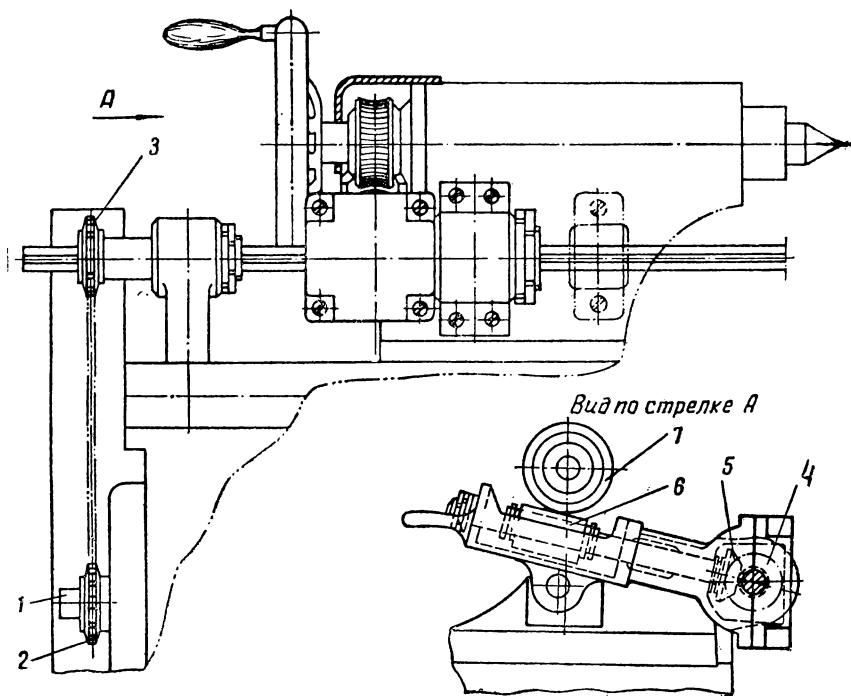


Рис. 115

337. На рис. 115 показано устройство для автоматического переключения пиноли задней бабки. Ориентируясь по этому рисунку, подсчитать величину автоматической подачи пиноли в мм/об для случая сверления партии деталей при следующих условиях:

ходовой валик 1 делает два оборота за один оборот шпинделя;

передаточное отношение звездочек 2 и 3 равно единице;

передаточное отношение конических шестерен 4 и 5 тоже равно единице;

червяк 6 — двухзаходный, а число зубьев червячной шестерни 7 равно 50;

шаг винта задней бабки — 2 мм.

338. Найти на кинематической схеме станка ТН-20 (рис. 106) зубчатое колесо в коробке подач, которое (см. рис. 45 справочника) должно сидеть глухо на валу 1 механизма выключения продольной автоматической подачи. Начертить этот механизм в положении, при котором ходовой валик 5 вращаться не будет.

Тема 17. Нарезание треугольной резьбы

339. Перевести в миллиметры $\frac{3}{4}$ " ; $1\frac{1}{2}$ " ; $\frac{7}{8}$ "

340. Шаг резьбы равен 4 мм, а средний диаметр — 33,402 мм. Определить угол подъема винтовой линии.

341. На чертеже болта указан размер М14 × 2. Каковы по величине наружный, средний и внутренний диаметры этой резьбы? Определить угол подъема винтовой линии.

342. Написать, какой величины угол подъема винтовой линии имеют резьбы 1М36 × 3 и 1М52 × 3. Изобразить графически углы подъема этих резьб.

343. Написать, с какой величиной угла подъема винтовой линии следует нарезать резьбы М24 × 3, 1М24 × 2, 2М24 × 1,5 и 3М24 × 1. Изобразить графически углы подъема перечисленных резьб.

344. По данным, приведенным в нижеследующей таблице, найти неизвестные величины, а именно угол подъема резьбы и боковой задний угол α_1 резьбового реза:

№ примера	Даны			Определить	
	наружный диаметр резьбы	шаг резьбы в мм	средний диаметр в мм	угол подъема в град.	угол α_1 в град.
1	М12	1,75	10,863		
2	4М12	0,5	11,675		
3	М33	3,5	30,727		
4	4М33	0,75	32,513		

345. Номинальный диаметр резьбы болта и гайки М24. Пользуясь таблицами резьб, подсчитать наружный и внутренний диаметры этой резьбы.

346. Номинальный диаметр резьбы болта и гайки равен 1" Подсчитать по таблицам резьб, чему будут равны в миллиметрах наружный и внутренний диаметры резьбы у болта и у гайки.

347. Номинальный диаметр резьбы на одном стержне равен $\frac{3}{4}$ " , а на другом 1". Подсчитать при помощи таблиц резьб, каков наружный диаметр резьбы на обоих стержнях в миллиметрах.

348. Нарезаемые дюймовые резьбы имеют на 1" соответственно 3, 9, 10 и 11 ниток. Определить величину продольной механической подачи резьбового реза на один оборот деталей, на которых нарезаются эти резьбы.

349. Имеются следующие данные:

№ примера	Размер нарезаемой резьбы	Диаметр отверстия, расточенного под резьбу
1	M80×6	72,9 ^{+0,7}
2	1M80×4	75,3 ^{+0,5}
3	2M80×3	76,5 ^{+0,5}
4	3M80×2	77,7 ^{+0,2}
5	4M80×1,5	78,3 ^{+0,2}

Объяснить, почему номинальные диаметры резьбы во всех случаях одинаковы (80 мм), тогда как диаметры отверстий, расточенных под эти резьбы, различны. Вычислить коэффициент, посредством которого определяется диаметр отверстий, растачиваемых под резьбу.

350. Требуется нарезать метчиком M16×2 резьбу в латунной гайке. Определить диаметр отверстия под резьбу, пользуясь таблицей на стр. 272 справочника.

351. По приближенной формуле определить диаметры сверл для обработки в стальных деталях отверстий под резьбу, которая должна нарезаться метчиками: а) M36×4; б) 1M36×2; в) 2M36×1.

352. Задано обработать отверстия под нарезание резьб $\frac{3}{4}$ " и $\frac{3}{4}$ " труб. в деталях из стали 40. Определить по таблицам на стр. 277 и 281 справочника, сверлами каких диаметров нужно производить эту обработку.

353. В чугуновых и стальных деталях нарезаются метчиками резьбы, указанные в нижеследующей таблице. Определить диаметры сверл для обработки отверстий под эти резьбы, заполнив в таблице пустующие графы.

№ примера	Резьба	Диаметр сверл для обработки отверстий	
		в стали	в чугуне
1	M12×1,75		
2	1M12×1,25		
3	2M12×1,00		
4	3M12×0,75		
5	4M12×0,5		

354. Требуется обработать отверстия под метрическую резьбу в чугуне. Пользуясь таблицами на стр. 274 справочника, подобрать диаметры сверл для обработки отверстий под следующие резьбы:

M30×3,5; 2M30×1,5; 1M30×2; 3M30×1; 4M30×0,75.

355. Задано нарезать резьбу метчиком $M12 \times 1,75$ в стальной детали средней твердости. Выбрать скорость резания и подсчитать число оборотов шпинделя, на которое надо наладить станок.

356. Требуется нарезать резьбу $M20 \times 2,5$ метчиком в бронзовой гайке. Выбрать скорость резания и подсчитать число оборотов шпинделя.

357. На стержне нарезается наружная метрическая резьба $M14 \times 2$. Определить диаметр стержня, пользуясь таблицей на стр. 272 справочника.

358. На стержне из стали 40 нарезается плашкой резьба $\frac{5}{8}$ ", на другом таком же стержне — резьба $\frac{5}{8}$ " труб. Пользуясь таблицами на стр. 277—281 справочника, определить диаметры обеих стержней.

359. На стержнях нарезаются следующие метрические резьбы: $M18 \times 2,5$; $1M18 \times 1,5$; $2M18 \times 1$; $3M18 \times 0,75$; $4M18 \times 0,5$.

Определить при помощи таблицы на стр. 172 справочника диаметры стержней.

360. Задано нарезать на стержне плашкой резьбу $M12 \times 1,75$. Подсчитать число оборотов шпинделя, на которое нужно наладить станок.

361. На стальном стержне требуется нарезать плашкой резьбу $M10 \times 1,5$. Выбрать скорость резания и подсчитать число оборотов шпинделя для этой операции, указать, какую смазочно-охлаждающую жидкость следует применить.

362. Определить передаточное отношение двух пар зубчатых колес, если число зубьев ведущих колес $z_1 = 40$ и $z_1 = 27$, а число зубьев ведомых колес $z_2 = 80$ и $z_2 = 81$.

363. Задано нарезать резьбу с шагом 1 мм на станке, где шаг ходового винта равен 8 мм. Определить передаточное отношение и подобрать две пары сменных зубчатых колес (проверив затем их сцепляемость) при условии, что набор зубчатых колес кратен 3 и что в наборе имеются колеса с числом зубьев от 18 до 120 и одно колесо со 127 зубьями.

Первый вариант примерного решения:

$$i = \frac{s_p}{s_{x.с}} = \frac{1}{8} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4}$$

Умножая числитель и знаменатель первой дроби на 21, а второй дроби на 30, находим:

$$i = \frac{1 \cdot 21}{2 \cdot 21} \cdot \frac{1 \cdot 30}{4 \cdot 30} = \frac{21 \cdot 30}{42 \cdot 120};$$

$$i = \frac{z_1 \cdot z_3}{z_2 \cdot z_4} = \frac{21 \cdot 30}{42 \cdot 120}.$$

Сделав подсчет, проверяем сцепляемость выбранных колес.

Второй вариант примерного решения:

$$i = \frac{s_p}{s_{x.с}} = \frac{1}{8} = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2}$$

Умножая числитель и знаменатель первой дроби на 24, а второй дроби на 54, находим:

$$i = \frac{1 \cdot 24}{4 \cdot 24} \cdot \frac{1 \cdot 54}{2 \cdot 54} = \frac{24 \cdot 54}{96 \cdot 108}$$

За подсчетом следует проверка сцепляемости выбранных зубчатых колес.

Возможны и другие варианты решения.

364. Определить передаточное отношение и подобрать по две пары сменных зубчатых колес (проверив затем их сцепляемость) для нарезания резьбы с шагом 2 мм и шагом 1,75 мм, если шаг ходового винта станка в первом случае равен 5 мм и во втором 6 мм. Набор зубчатых колес кратен 5. В наборе имеются колеса с числом зубьев от 20 до 120 и одно колесо со 127 зубьями.

365. Определить передаточное отношение и подобрать по две пары сменных зубчатых колес (с обязательной проверкой их сцепляемости) для нарезания резьбы с 8 нитками на 1" и 3 нитками на 1", если шаг ходового винта станка в первом случае равен 5 мм и во втором случае 6 мм. Набор зубчатых колес кратен 5. В наборе имеются колеса с числом зубьев от 20 до 120 и одно колесо со 127 зубьями.

366. Определить передаточное отношение и подобрать две пары сменных зубчатых колес (с последующей проверкой их сцепляемости) для нарезания резьбы с шагом 1,5 мм, если ходовой винт имеет 4 нитки на 1". Набор зубчатых колес кратен 3. В наборе имеются колеса с числом зубьев от 18 до 120 и одно колесо со 127 зубьями.

367. Подобрать сменные зубчатые колеса для нарезания резьбы при следующих условиях:

I. $n_p = 4$ ниткам на 1", $s_{x.с} = 6$ мм;

II. $s_p = \frac{1}{4}$ ", $s_{x.с} = 6$ мм.

368. Подобрать сменные зубчатые колеса для нарезания резьбы соответственно следующим требованиям:

I. $s_p = 3$ мм, $n_{x.с} = 8$ ниткам на 1";

II. $s_p = 3$ мм, $s_{x.с} = 1/4$ "

369. Подобрать сменные зубчатые колеса для нарезания резьбы при следующих условиях:

- I. $s_p = 1/10''$, $s_{x.s} = 1/4''$;
- II. $n_p = 6$ ниткам на $1''$, $n_{x.s} = 2$ ниткам на $1''$;
- III. $s_p = 1/12''$, $n_{x.s} = 3$ ниткам на $1''$;
- IV. $n_p = 3$ ниткам на $1''$, $s_{x.s} = 1/12''$.

370. Требуется нарезать винт с шагом 5 мм на станке, где ходовой винт имеет 4 нитки на $1''$ и где зубчатого колеса со 127 зубьями нет. Подобрать сменные зубчатые колеса.

371. Требуется нарезать винт с шагом в 1 мм. Ходовой винт станка имеет 4 нитки на $1''$, зубчатое колесо со 127 зубьями отсутствует. Подобрать сменные зубчатые колеса.

372. Для нарезания винта установлены ведущие шестерни 20 и 40 и ведомые 65 и 80. Ходовой винт имеет 4 нитки на $1''$. Определить число ниток на $1''$ нарезаемого винта.

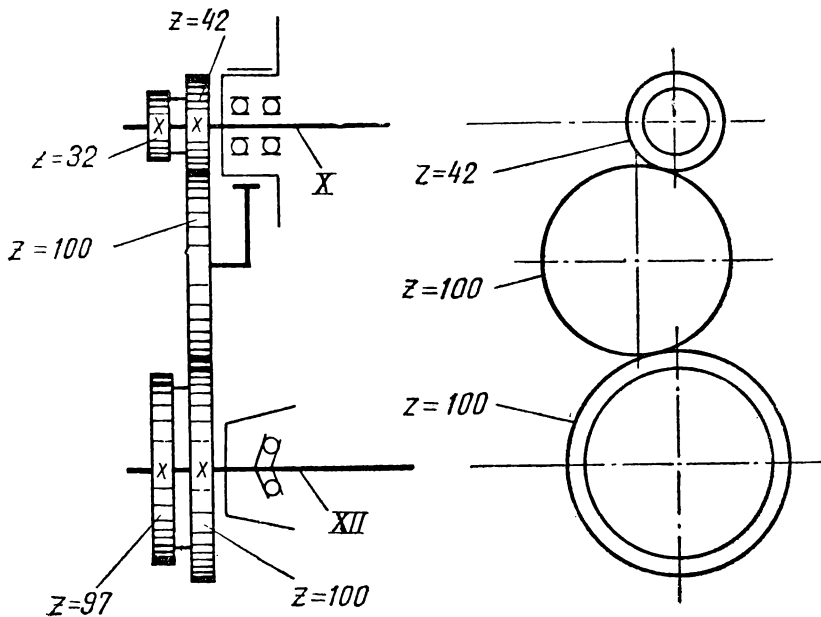


Рис. 116

373. По рис. 116 начертить схему настройки гитары токарно-винторезного станка 1А62 для нарезания метрических и дюймовых резьб.

374. Шаг ходового винта $s_{x.s} = 4$ мм, шаг нарезаемого болта $s_p = 2$ мм, число зубьев червячного колеса резьбоуказателя $z = 15$. Можно ли пользоваться резьбоуказателем для нарезания данной резьбы? (Сделать подсчет.)

375. Ходовой винт имеет 6 ниток на $1''$, а нарезаемый винт — 2 нитки на $1''$; червячное колесо резьбоуказателя имеет 12 зубьев.

Можно ли пользоваться резьбоуказателем для нарезания данной резьбы, имея в виду, что произведение $n_p \cdot z$ должно делиться без остатка на $n_{x.a}$?

376. Определить, с каким шагом можно нарезать нечетные метрические резьбы на станке, где шаг ходового винта равен 4 мм, а число зубьев червячного колеса резьбоуказателя $z = 15$.

377. Определить, с каким числом ниток на 1" можно нарезать резьбы с помощью резьбоуказателя, если ходовой винт станка имеет шесть ниток на 1", а червячное колесо резьбоуказателя — 12 зубьев.

378. На рис. 117 представлена схема одновременного нарезания двух резьб разного диаметра двумя резцами. Руководствуясь этой схемой, определить:

а) на какую подачу надо наладить станок при нарезании резьбы одновременно двумя резцами;

б) каким должно быть расстояние между вершинами резцов в продольном направлении;

в) каким должно быть расстояние между вершинами резцов в поперечном направлении (разница в величине вылета).

379. По рис. 118 начертить кинематическую схему коробки подач токарно-винторезного станка 1А62. Цветными карандашами

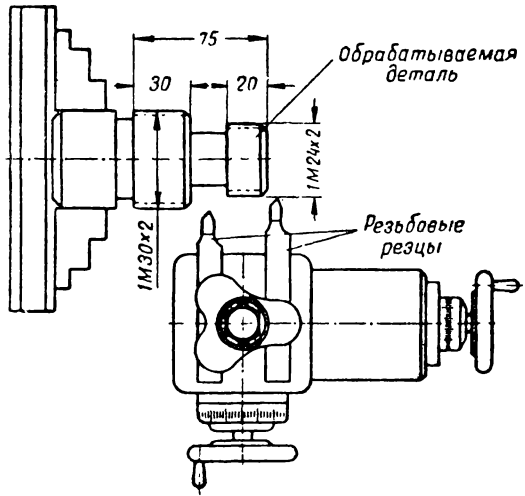


Рис. 117

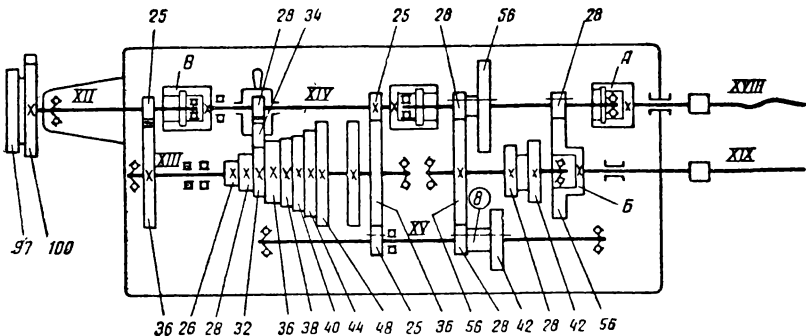
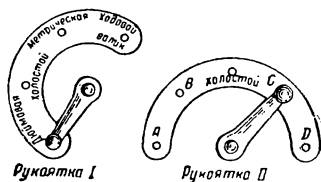


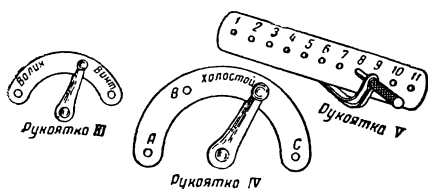
Рис. 118

Схема рукояток управления коробкой



Сменные шестерни для нарезания резьбы	Дюймовая резьба					
	Рукоятка I — „дюймовая“ Рукоятка IV — „холодовой“					
	Число ниток на 1"	Положения рукояток		Число ниток на 1"	Положения рукояток	
		II	V		II	V
	28	C	11	7	D	11
	26		10	$6\frac{1}{2}$		10
	24		9	6		9
	23		8	$5\frac{3}{4}$		8
	22		7	$5\frac{1}{2}$		7
	21		6	$5\frac{1}{4}$		6
	20		5	5		5
	19		4	$4\frac{3}{4}$		4
	18		3	$4\frac{1}{2}$		3
	16		2	4		2
	14	B	11	$3\frac{1}{2}$	11	
	13		10	$3\frac{1}{4}$	10	
	12		9	3	9	
	$11\frac{1}{2}$		8	$2\frac{7}{8}$	8	
	11		7	$2\frac{3}{4}$	7	
	$10\frac{1}{2}$		6	$2\frac{5}{8}$	6	
	10		5	$2\frac{1}{2}$	5	
	$9\frac{1}{2}$		4	$2\frac{3}{8}$	4	
	9	3	$2\frac{1}{4}$	3		

подач с таблицей для нарезания резьб

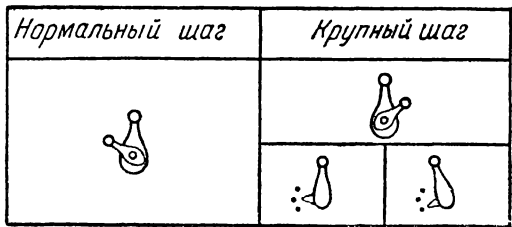


Метрическая и трапецидальная резьба

Нормальный шаг							Крупный шаг				
Шаг резьбы в мм	Положения рукояток			Шаг резьбы в мм	Положения рукояток			Шаг резьбы в мм	Положения рукояток		
	II	V	IV		II	V	IV		II	V	IV
1		7	A	3,75		9	B	15		9	B
				4		7	A	16		7	A
1,25		3	B	4,5		5	B	18		5	B
	C			5	D	3	B	20	A	3	B
1,5		1	C	5,5		2	A	22		2	A
				6		1	C	24		2	B
1,75		2	C	7		2	C	28		1	C
			7,5			9	B	30		7	A
2		7	A	8		7	A	32		5	B
	B			9	A	5	B	36	D ₁	3	B
2,25		5	B	10		3	B	40		2	A
		3	B	11		2	A	44		2	A
2,5		2	A	12		1	C	45		1	C
2,75		1	C	14		2	C	48		2	C
3		2	C								
3,5											

78 Схема расположения рукояток на передней бабке и на коробке подач станка 1А62 с таблицей для нарезания резьб
(Привод сменных зубчатых колес 42 : 100)

Метрическая резьба	Дюймовая резьба
Положения рукояток на передней бабке	



Положения рукояток на коробке подач

Рукоятка А	„Метрическая“								Рукоятка А	„Дюймовая“					
	Рукоятка Б	Рукоятка В	I	II	I	II	II	I		Рукоятка Б	Рукоятка В	II	I	II	I
			I	II		I	II	I				II	I		
Накидная рукоятка	Шаг в мм								Накидная рукоятка	Число ниток на 1"					
1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	$3\frac{1}{4}$	—	—	—	
2	—	1,75	3,5	7	14	28	56	112	2	—	$3\frac{1}{2}$	7	14	—	
3	1	2	4	8	16	32	64	128	3	2	4	8	16	—	
4	—	—	4,5	9	18	36	72	144	4	—	$4\frac{1}{2}$	9	18	—	
5	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	—	19	—	
6	1,25	2,5	5	10	20	40	80	160	6	—	5	10	20	—	
7	—	—	5,5	11	22	44	88	176	7	—	—	11	—	—	
8	1,5	3	6	12	24	48	96	192	8	3	6	12	24	—	

показать передачу движения от вала XII на ходовой винт для нарезания метрической резьбы и нарезания дюймовой резьбы.

380. На стр. 76—77 дана схема расположения рукояток управления коробкой подач токарно-винторезного станка с таблицей для нарезания резьб с нормальным шагом и некоторых резьб с крупным шагом. Пользуясь схемой и таблицей, а также таблицами резьб по справочнику, определить и графически изобразить положение рукояток для наладки станка на нарезание резьб $7/8''$ и $M20 \times 2,5$.

381. На стр. 78 помещена схема расположения рукояток на передней бабке и на коробке подач станка 1A62 с таблицей для нарезания резьб. Пользуясь схемой и таблицей, а также рис. 112, определить, в какое положение нужно поставить рукоятки коробки подач и какие сменные шестерни следует установить для нарезания резьбы $M10 \times 1,5$; $M24 \times 3$; $M36 \times 4$; $M48 \times 5$.

382. Требуется нарезать резцом из стали P9 резьбу $M20 \times 2,5$ на стальном стержне и резьбу $M20 \times 2,5$ в гайке. Подобрать режимы резания, пользуясь таблицей на стр. 316 справочника.

383. На токарном станке 1A62 требуется нарезать наружную метрическую резьбу диаметром 30 мм с шагом 3,5 мм. Выбрать режимы резания.

Примерное решение:

По приложению 1 определяем в зависимости от шага резьбы следующее:

а) количество черновых проходов; оно равно 4, причем глубина поперечной подачи составляет для первого прохода 0,7 мм, второго 0,6 мм, третьего 0,5 мм и четвертого 0,4 мм;

б) количество чистовых проходов; оно равно 2, причем глубина поперечной подачи для первого прохода 0,3 мм, для второго — 0,1 мм;

в) скорость резания; $v = 118$ м/мин;

г) число оборотов шпинделя; $n = 1246$ об/мин при $v = 118$ м/мин.

Наибольшее число оборотов на станке 1A62 $n = 1200$ об/мин, следовательно, $v_{факт} = 113,2$ м/мин.

384. На токарном станке 1A62 требуется нарезать наружную резьбу диаметром 1", которая, как известно, имеет 8 ниток на длине в один дюйм. Пользуясь приложением 1, определить:

а) величину поперечных подач для черновых и чистовых проходов;

б) скорость резания;

в) число оборотов шпинделя станка.

385. Определить размеры выходной канавки в гайке для нарезания в упор резьбы $1M36 \times 2$ левая.

386. Требуется обработать 100 винтов соответственно чертежу на рис. 119. Описать последовательность обработки. Указать потребный режущий и измерительный инструмент и приспособление для закрепления заготовок.

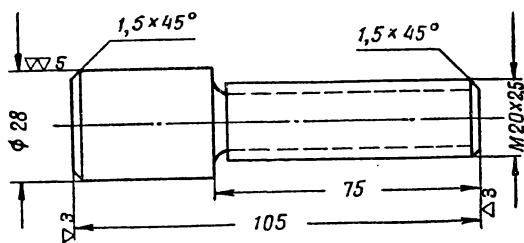


Рис. 119

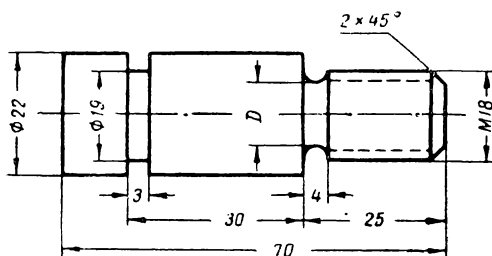
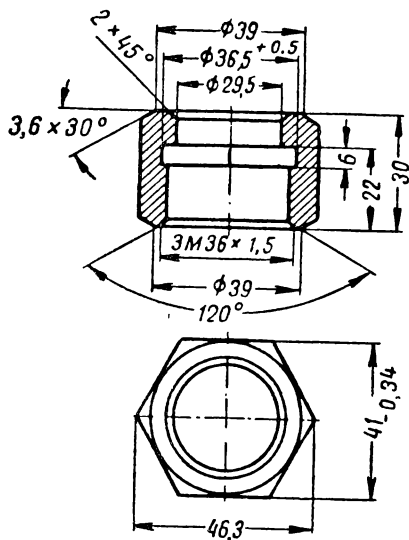


Рис. 120



Материал-сталь 45

Рис. 121

387. Задано нарезать на винте резьбу при помощи резца. Чертеж винта дан на рис. 120. Определить подачу, на которую следует наладить станок для этой работы, а также диаметр выходной канавки.

388. Требуется обработать отверстия в накидной гайке, показанной на рис. 121. Описать последовательность обработки партии гаек в количестве 100 шт.:

- а) обычными резцами,
- б) с применением комбинированного резца Лаврёнова (рис. 122).

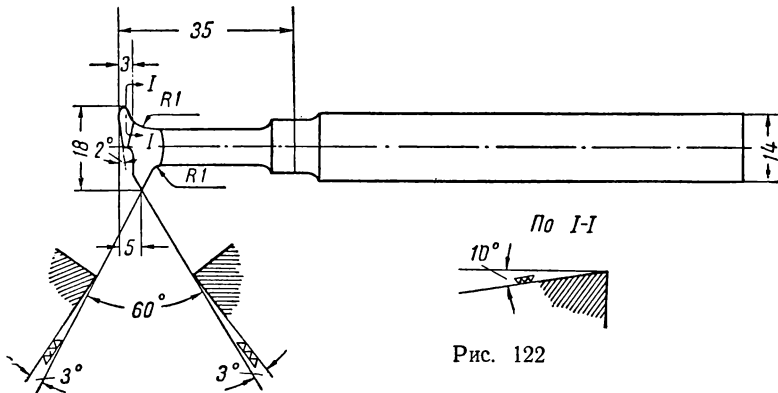
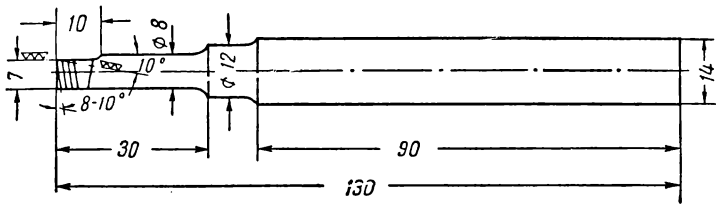


Рис. 122

389. В отверстиях с резьбой измеряли шаг резьбы резьбомером 60° и проверяли внутренний диаметр резьбы штангенциркулем. При этом были получены показания, приведенные в левой части нижеследующей таблицы. Сличить полученные размеры с данными справочных таблиц (стр. 197—208 справочника) и написать обозначения проверенных резьб, как они даются на чертежах по ГОСТ.

№ примера	Полученные данные		Обозначения резьб
	клеймо на пластинке резьбомера	внутренний диаметр резьбы в мм	
1	3,5	25,454	
2	2	27,402	
3	1,5	28,051	
4	1	28,701	
5	0,75	29,026	

390. На стержнях с резьбой измеряли шаг резьбы резьбомером 55° и проверяли наружный диаметр резьбы штангенциркулем. При этом были получены показания, приведенные в нижеследующей таблице. Выполнить все то, что предлагается в задаче 389.

№ примера	Полученные данные		Обозначения резьб
	клеймо на пластинке резьбомера	наружный диаметр резьбы в мм	
1	16	9,525	
2	8	25,4	
3	5	44,45	

391. Пользуясь таблицами размеров резьб, написать номинальный диаметр гладкого конца нормального резьбового калибра, имеющего клеймо $M16 \times 2$; $2M16 \times 1$; $4M16 \times 0,4$.

392. Резьбовым микрометром измеряется метрическая основная резьба $M24 \times 3$. Какой средний диаметр резьбы покажет микрометр?

Тема 18. Основы теории резания

393. На рис. 123, а—д показаны различные работы, выполняемые точением. Определить поверхности обрабатываемые, поверхности обработанные и поверхности резания. Перерисовать рис. 123, б и е, выделив цветным карандашом поверхности резания.

394. Начертить изображенное на рис. 124. Раскраской цветными карандашами показать:

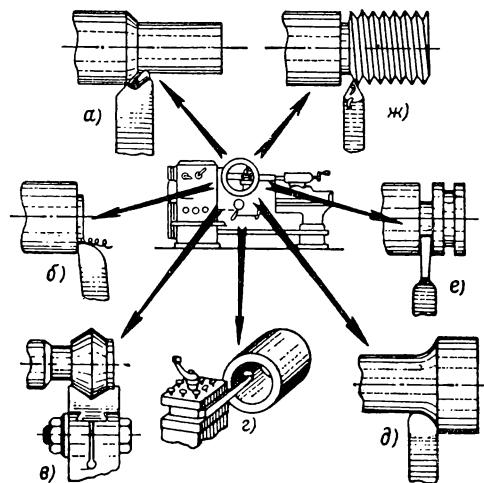


Рис. 123

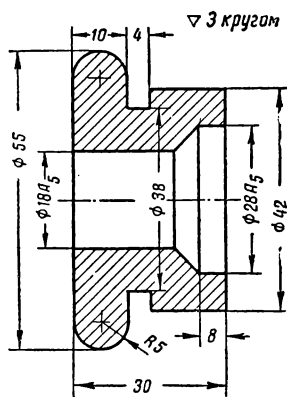


Рис. 124

поверхность резания при рассверливании;
поверхность резания при вытачивании канавки;
поверхность резания при обтачивании фасонной поверхности
фасонным резцом.

395. Определить глубину резания:

а) при сверлении отверстия диаметром 18А₅;

б) при рассверливании отверстия диаметром 28А₅.

396. Определить глубину резания при вытачивании канавки и фасонном обтачивании детали, показанной на рис. 124.

397. Вытачивается наружная канавка в детали, показанной на рис. 124. Работа выполняется за один проход с поперечной подачей реза, равной 0,1 мм/об. Каково сечение стружки?

398. Определить сечение стружки при обтачивании фасонным резцом радиусной поверхности у детали, изображенной на рис. 124, если работа ведется с подачей 0,05 мм/об.

399. Рассверливается отверстие диаметром 28А₅ в детали, показанной на рис. 124. Определить глубину резания, выбрать подачу, подсчитать сечение стружки.

400. Сверлится отверстие диаметром 18А₅ в детали, изображенной на рис. 124, причем подача сверла равна 0,2 мм/об. Определить сечение стружки.

401. Определить по известным величинам, приведенным в нижеследующей таблице, неизвестные и найти главный угол в плане.

№ примера	Сечение стружки в мм ²	Толщина стружки в мм	Ширина стружки в мм	Глубина резания в мм	Подача в мм/об	Главный угол в плане φ	
						90°	меньше 90°
1	10	1	10	?	2		
2	10	2	?	5	?		
3	1,8	?	4,5	3	0,6		
4	?	0,3	6	6	0,3		

402. Токарь обтачивал стальной валик с диаметра 60 мм до диаметра 54 мм, причем он снимал стружку сечением 10 мм². Определить, с какой подачей работал токарь.

403. Вал обтачивается с диаметра 130 мм до диаметра 124 мм за один проход при подаче 0,5 мм/об. Определить площадь поперечного сечения стружки. Сделать то же определение применительно к $D = 100$ мм, $d = 96$ мм и $s = 0,25$ мм/об.

404. Определить глубину резания при чистовом обтачивании валика диаметром 40 мм за один проход, если припуск на шлифование должен составить 0,25 мм на сторону и если диаметр валика после шлифования должен быть равен 38,5 мм.

405. Два токаря обрабатывают одинаковые валики из стали 20. Один из них работает со скоростью резания 50 м/мин, а другой —

со скоростью резания 200 м/мин. Написать, у какого токаря образуется на резце нарост и почему.

406. На рис. 125 дана диаграмма влияния скорости резания на глубину наклепа, испытываемого обрабатываемой деталью. Определить по диаграмме глубину наклепа на стальной детали, обрабатываемой при скорости резания 60 м/мин и скорости 240 м/мин без смены резца.

407. Выбрать величины вспомогательных углов в плане для быстрорежущих резцов, которыми будет обрабатываться деталь, показанная на рис. 126, а, растачиваться отверстие в детали, изображенной на рис. 126, б, прорезаться канавка на детали по рис.

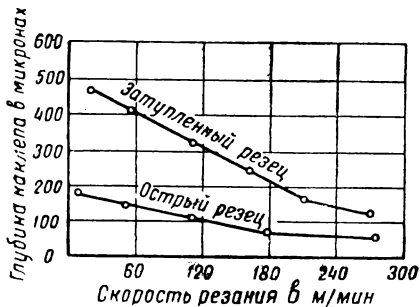


Рис. 125

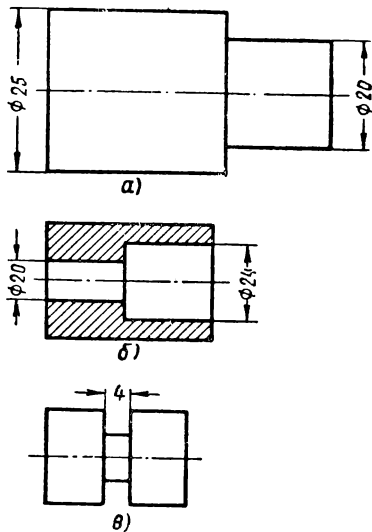


Рис. 126

126, в. Начертить все три детали и резцы, выделив цветным карандашом обработанные поверхности у деталей и вспомогательные режущие кромки у резцов. Проставить размеры вспомогательных углов в плане.

408. Определить величину смещения вершины резца относительно оси детали при чистовом растачивании отверстия диаметром 100 мм. Изобразить схематически установку резца при чистовом растачивании.

409. Начертить в плане резцы для подрезания уступа у детали по рис. 126, а, для растачивания отверстия в детали по рис. 126, б и для вытачивания канавки у детали по рис. 126, в. Проставить размеры главных углов в плане в градусах. Стрелками указать направление подачи резцов.

410. Начертить изображенное на рис. 127 и написать, какой главный угол в плане имел резец, полученный для обрабатывания конуса с углом при вершине 30° , и чему равен у резца действительный угол в плане во время обработки конуса.

411. Для обработки стали с $\sigma_b = 70 \text{ кг/мм}^2$ при подаче $0,4 \text{ мм/об}$ назначен проходной быстрорежущий резец с формой передней поверхности *I*. Пользуясь таблицей на стр. 51 справочника, определить величины передних и главных задних углов этого резца. Начертить эскиз его рабочей части и проставить величины углов в сечении.

412. Для отрезания стального прутка с $\sigma_b = 45 \text{ кг/мм}^2$ при подаче $0,15 \text{ мм/об}$ решено взять отрезной быстрорежущий резец с формой передней поверхности *I*. Определить по таблице на стр. 51 справочника, какой величины должны быть у этого резца передние и главные задние углы. Начертить эскиз рабочей части резца и проставить величины углов в сечении.

413. Задано обточить с подачей $0,2 \text{ мм/об}$ быстрорежущим резцом валик из стали, характеризующейся $\sigma_b = 55 \text{ кг/мм}^2$. Выбрать форму передней поверхности резца, передний и задний углы. Начертить резец и проставить величины выбранных углов.

414. Быстрорежущий резец с формой передней поверхности *II* назначен для обработки чугуна $H_B = 175 \text{ кг/мм}^2$ с подачей 1 мм/об . Определить по таблице на стр. 51 справочника величины переднего и главного углов резца. Вычислить, чему будут равняться угол заострения и угол резания.

415. Твердосплавный резец для обработки стали с $\sigma_b = 95 \text{ кг/мм}^2$ при подаче $0,5 \text{ мм/об}$ имеет форму передней грани *IV*. Пользуясь данными на стр. 54 справочника, определить величины переднего и главного заднего углов резца. Изобразить форму передней поверхности резца и проставить размеры углов γ , α , δ и β .

416. Вал диаметром 25 мм и длиной 280 мм , изготавливаемый из стали с $\sigma_b = 55 \text{ кг/мм}^2$, задано обточить начисто быстрорежущим резцом при подаче $0,15 \text{ мм/об}$. Передняя грань резца должна иметь форму *I*. Выбрать резец, начертить его в плане, показать также разрез по главной секущей плоскости. Пользуясь таблицами справочника, определить и проставить на чертеже:

величины переднего и главного заднего углов;

размеры элементов передней грани;

величины главного и вспомогательного углов в плане.

417. Вал из стали, характеризующейся $\sigma_b = 70 \text{ кг/мм}^2$, обтачивается с диаметра 55 мм до диаметра 49 мм . Подача— $0,2 \text{ мм/об}$. Чистота поверхности— $\nabla \nabla 5$. Работа ведется твердосплавным резцом с радиусной отрицательной фаской. Начертить эскиз передней поверхности резца и проставить величины его главных углов, пользуясь данными на стр. 53—54 справочника.

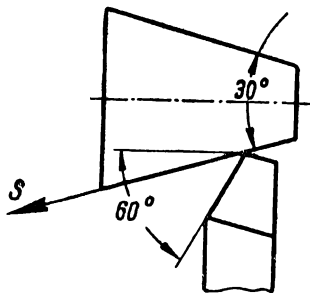


Рис. 127

418. Задано произвести твердосплавным резцом получистовую обработку стали с $\sigma_b = 50 \text{ кг/мм}^2$ при глубине резания 2 мм и подаче 0,3 мм/об. Выбрать форму передней поверхности резца, величину его переднего и заднего углов. Начертить резец и проставить размеры его углов.

419. Даны резцы с различной величиной угла наклона главной режущей кромки, как указано в нижеследующей таблице. Списать таблицу, заполнив пустующие графы недостающими сведениями.

Угол наклона главной режущей кромки	Как стружка отходит при продольной подаче: к задней бабке, передней бабке или в направлении, перпендикулярном к главной режущей кромке резца	Для каких работ используется резец: для подрезания торцов, для обтачивания длинных и тонких деталей, для других работ
$\lambda = 0$ Положительный Отрицательный		

420. Начертить резец так, чтобы был виден угол наклона его главной режущей кромки, и проставить величину этого угла, имея в виду, что резец твердосплавный и что он назначен для работы, сопровождающейся ударами.

421. Твердосплавный резец для точения стали с $\sigma_b = 90 \text{ кг/мм}^2$ имеет форму передней поверхности IV, причем его передний угол равен 5° , а задний 8° . Определить по таблицам на стр. 55 справочника, чему должны равняться у этого резца главный угол в плане φ и угол наклона главной режущей кромки λ , для того чтобы обеспечивалось ломание стружки.

422. Начертить резец так, чтобы был виден угол наклона его главной режущей кромки, и проставить величину этого угла, учитывая, что резец быстрорежущий и что он назначен для черновой обточки детали с неравномерным припуском.

423. Выписать из табл. 1 значения силы резания для стали и чугуна с различной величиной σ_b и H_R .

424. Стальная деталь с $\sigma_b = 35 \text{ кг/мм}^2$ обрабатывается с глубиной резания 2 и 8 мм при подаче соответственно 0,3 и 1 мм/об. Определить силу резания P_z для обоих случаев обработки этой детали, пользуясь табл. 1.

425. Определить по табл. 1 величину P_z для обработки стали с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$ при глубине резания 4 мм и подаче 0,7 мм/об и для обработки чугуна $H_B = 210 \text{ кг/мм}^2$.

426. При обработке стали с $\sigma_b = 30 \div 40 \text{ кг/мм}^2$ сила резания равна 200 кг. Определить по табл. 1 P_z для обработки стали

с $\sigma_b = 65 \text{ кг/мм}^2$, если она ведется с такой же глубиной резания и подачи, как и в первом случае.

Сделать такое же определение для чугуна $H_B = 145 \text{ кг/мм}^2$.

427. Деталь из стали с $\sigma_b = 50 \text{ кг/мм}^2$ и другая стальная деталь с $\sigma_b = 90 \text{ кг/мм}^2$ обрабатываются в одинаковых условиях. В каком случае сечение стружки больше?

Таблица 1

Сила резания при точении

А. Сила резания при обработке стали с $\sigma_b = 30 \div 40 \text{ кг/мм}^2$

Глубина срезаемого слоя в мм	Подача в мм/об								
	0,2	0,3	0,4	0,5	0,7	1	1,4	2	3
	Сила резания P_z в кг								
2	83	112	138	165	—	—	—	—	—
4	—	224	276	310	422	550	710	—	—
8	—	—	—	620	844	1100	1420	1860	2500
12	—	—	—	—	1270	1650	2130	2780	3850

Б. Сила резания при обработке сталей с $\sigma_b > 30 - 40 \text{ кг/мм}^2$ и чугуна

Если силу резания P_z , возникающую при точении стали с $\sigma_b = 30 - 40 \text{ кг/мм}^2$, принять за 100 (исходная величина), то при обработке других сталей, а также чугуна сила резания будет иметь следующие значения:

Сталь		Чугун	
σ_b в кг/мм ²	P_z в % к исходной величине	H_B	P_z в % к исходной величине
30—40	100	140—160	73
40—50	110	160—180	78
50—60	118	180—200	82
60—70	129	200—220	88
70—80	145	220—240	93
80—90	160	240—260	97
90—100	170	260—280	102
100—110	185		
110—120	195		

428. На токарном станке обрабатывается с максимальным режимом резания, допускаемым прочностью механизма подачи, деталь из чугуна $H_B = 210 \text{ кг/мм}^2$. Глубина резания 8 мм, подача 1,5 мм/об. Определить, какое наибольшее сечение стружки можно снимать при обработке на этом же станке детали из чугуна $H_B = 150 \text{ кг/мм}^2$.

429. Сила резания при работе на токарном станке, выбранном с учетом слабого звена подачи, $P_z = 1000$ кг. Определить наибольшее сечение стружки, которую можно снимать на этом станке при точении стали с $\sigma_b = 65$ кг/мм².

430. Определить наибольшее сечение стружки, которую можно снимать при точении чугуна СЧ 18-36 на станке, где сила резания, исчисленная по лабному звену подачи, $P_z = 800$ кг.

431. Деталь, показанная на рис. 81, обтачивается начерно при подаче 0,1 мм/об. Диаметр заготовки 36 мм. Определить величину силы резания.

432. При обтачивании на токарном станке детали из чугуна СЧ 32-52 ($H_B = 180 \div 200$ кг/мм²) сила резания $P_z = 864$ кг. Определить силу резания при обработке на этом же станке с той же величиной площади поперечного сечения стружки стали 45 с $\sigma_b = 60$ кг/мм².

433. Определить, во сколько раз при обработке чугуна СЧ 12-28 ($H_B = 100 \div 140$) сила резания больше, чем при обработке стали с $\sigma_b = 70$ кг/мм², если площадь поперечного сечения стружки в обоих случаях одинакова.

434. При обработке стали 45 с $\sigma_b = 70$ кг/мм² $P_z = 1200$ кг. Определить площадь поперечного сечения стружки.

435. Обработывается сталь Ст. 4 с $\sigma_b = 50$ кг/мм². Глубина резания 2 мм, подача 0,75 мм/об. Какова сила резания?

436. В каждом примере нижеследующей таблицы приведены для двух случаев обработки величины, характеризующие влияние определенных факторов на удельное давление резания при прочих равных условиях.

№ примера	Факторы, влияющие на удельное давление								Сила резания больше, меньше или одинакова
	сечение стружки в мм ²	подача в мм/об	глубина резания в мм	толщина стружки в мм	ширина стружки в мм	скорость резания в м/мин	главный угол реза в плане в град.	угол резания в град.	
1	0,4	—	—	—	—	—	—	—	
2	6	1	—	—	—	—	—	—	
3	—	2	8	—	—	—	—	—	
4	—	—	4	0,8	10	—	—	—	
5	—	—	—	1,6	5	40	—	—	
6	—	—	—	—	—	240	—	—	
7	—	—	—	—	—	—	30	—	
	—	—	—	—	—	—	90	—	90
	—	—	—	—	—	—	—	—	60
	—	—	—	—	—	—	—	—	92
	—	—	—	—	—	—	—	—	83

Списать таблицу. Сравнить на основе приведенных величин силу резания в каждом из двух случаев обработки, указав результат в правой крайней графе таблицы (для определения коэффициентов резания и предела прочности металлов на разрыв обращаться к табл. 11 на стр. 279 учебника).

437. Для стали Ст. 3 ($\sigma_b = 40 \text{ кг/мм}^2$) коэффициент резания $K = 150 \text{ кг/мм}^2$. Определить силу резания, если обработка этой стали производится при $s = 0,5 \text{ мм/об}$ и $t = 2 \text{ мм}$.

438. Определить силу резания при обработке чугуна СЧ 12-28 ($H_B = 140 \text{ кг/мм}^2$), если глубина резания равна 4 мм , а подача $0,6 \text{ мм/об}$.

439. Обрабатываются при глубине резания 3 мм и подаче $0,4 \text{ мм/об}$ сталь с $\sigma_b = 52 \text{ кг/мм}^2$ и другая сталь с $\sigma_b = 80 \text{ кг/мм}^2$. Определить величину силы резания.

440. Задано обработать вал из углеродистой стали с $\sigma_b = 90 \text{ кг/мм}^2$ при глубине резания 2 мм и подаче $0,6 \text{ мм/об}$ твердосплавным резцом Т15К6. Стойкость резца $T = 45$ мин. Определить допустимую скорость резания.

Решение:

1. По справочнику (стр. 154) определяем скорость резания резцами с твердым сплавом Т15К6 при обтачивании стали с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$ в условиях, когда $t = 3 \text{ мм}$, $s = 0,5 \text{ мм/об}$ и $T = 90$ мин:

$$v_{\text{табл}} = 146 \text{ м/мин.}$$

2. По таблицам на той же стр. 154 находим, что скорость резания при обработке стали с $\sigma_b = 90 \text{ кг/мм}^2$ составляет 84% скорости резания стали с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$. Следовательно,

$$v = v_{\text{табл}} \cdot 146 \times 0,84 = 122,6 \text{ м/мин} \approx 123 \text{ м/мин.}$$

3. При стойкости резца $T = 45$ мин. (см. те же таблицы)

$$v = 123 \times 1,15 = 141,5 \text{ м/мин.}$$

441. Пользуясь таблицами на стр. 155 справочника, определить скорость резания при обработке чугуна СЧ 12-28 ($H_B = 150 \text{ кг/мм}^2$) с глубиной резания 12 мм и подачей 2 мм/об резцом ВК8 при стойкости резца $T = 90$ мин.

442. Твердосплавным резцом Т15К6 с углом $\varphi = 30^\circ$ обрабатывается сталь с $\sigma_b = 45 \text{ кг/мм}^2$ при глубине резания $0,3 \text{ мм}$ и подаче $0,3 \text{ мм/об}$. Стойкость резца $T = 30$ мин. Определить скорость резания, допускаемую резцом.

443. Вал диаметром 80 мм из машиноподелочной стали с $\sigma_b = 60 \text{ кг/мм}^2$ обтачивается под $\nabla 3$ с глубиной резания 3 мм и подачей $0,4 \text{ мм/об}$. Материал резца — быстрорежущая сталь Р9, работа ведется с охлаждением. Выбрать скорость резания, определить число оборотов шпинделя.

Решение:

1. По таблице на стр. 148 справочника выбираем допустимую скорость резания для обтачивания стали с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$ при $t = 3 \text{ мм}$ и $s = 0,4 \text{ мм/об}$:

$$v_{\text{табл}} = 44 \text{ м/мин.}$$

2. Пользуясь коэффициентом, зависящим от обрабатываемого материала (таблица на той же странице справочника), определяем скорость резания для обработки стали с $\sigma_b = 60 \text{ кг/мм}^2$:

$$v = v_{\text{табл.}} \times 1,29 = 56,7 \text{ м/мин.}$$

3. При работе с охлаждением скорость повышается на 25%, следовательно,

$$v = 56,7 + \frac{56,7 \cdot 25}{100} = 70,8 \text{ м/мин.}$$

4. При полученных данных число оборотов шпинделя

$$n = \frac{318 \cdot v}{D} = \frac{318 \cdot 70,8}{80} = 281 \text{ об/мин.}$$

444. Определить по справочнику (стр. 148) скорость резания резцом Р9 хромоникелевой стали с $\sigma_b = 80 \div 90 \text{ кг/мм}^2$ при подаче 1,4 мм/об и глубине резания 8 мм, если стойкость резца $T = 60$ мин.

445. Определить по справочнику (стр. 148) скорость резания резцом Р9 хромистой стали с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$ при глубине резания 12 мм и подаче 1,4 мм/об. Стойкость резца $T = 30$ мин., работа ведется без охлаждения.

446. Задано просверлить отверстие диаметром 30 мм в сером чугуна $H_B = 150 \text{ кг/мм}^2$ при подаче сверла 0,8 мм/об. Определить скорость резания, обеспечивающую в этих условиях стойкость сверла, равную 60 мин.

Решение:

1. По приложению 2 легко определить, что для чугуна $H_B = 190$ скорость резания при подаче 0,8 мм/об и $T = 30$ мин. составляет 20,7 м/мин.

2. Находим в том же приложении коэффициент изменения скорости резания при повышении стойкости до 60 мин. Он равен 0,87.

3. Далее находим коэффициент изменения скорости резания в зависимости от свойств материала детали. Для серого чугуна $H_B = 150$ этот коэффициент равен 1,35.

4. Подсчитываем скорость резания при заданных условиях работы:

$$v = 20,7 \cdot 0,87 \cdot 1,35 = 24,3 \text{ м/мин.}$$

447. Пользуясь приложением 2, подсчитать скорость резания при сверлении отверстия диаметром 20 мм с подачей 0,4 мм/об, если заданная стойкость сверла $T = 30$ мин. и если обрабатывается хромистая сталь с $\sigma_b = 85 \text{ кг/мм}^2$.

448. По чертежу детали, подлежащей обработке во время производственного обучения, выполнить в порядке лабораторной работы следующее:

- выписать марку обрабатываемого материала;
- по марке материала найти σ_b или H_B ;
- выбрать коэффициент резания;
- определить глубину резания для чернового обтачивания;

выбрать величины подач, задавшись предварительно маркой материала резца;

определить сечение стружки;

вычислить силу резания;

выбрать по таблицам скорость резания;

определить число оборотов шпинделя по выбранной скорости и по диаметру детали.

449. Валик из стали 35 обтачивается начисто с диаметра 100 мм до диаметра 98 мм на станке, где $n_{\max} = 800$ об/мин. Работа ведется без охлаждения. Выбрать марку материала резца, определить геометрию резца, подсчитать скорость резания.

450. Валик из стали 40Х обтачивается начерно с диаметра 70 мм до диаметра 62 мм за один проход. Крепление жесткое, работа ведется с охлаждением при неизменной нагрузке. Определить:

а) марку материала резца;

б) углы заточки резца;

в) σ_b материала детали;

г) коэффициент К;

д) глубину резания;

е) подачу;

ж) скорость резания;

з) число оборотов шпинделя в минуту.

451. Найти по таблицам справочника скорость резания для обтачивания стального валика с $\sigma_b = 50$ кг/мм² при подаче 0,5 мм/об: а) резцом Т5К10, б) резцом Т15К6.

452. Токарь обтачивал детали из чугуна и из красной меди, имеющих одинаковую твердость. При обработке какой детали он применял большие скорости резания и почему?

453. Задано обточить твердосплавным резцом ВК6 деталь из чугуна $H_B = 210$ кг/мм² диаметром 32 мм при глубине резания 1,5 мм и подаче 0,25 мм/об. Резец имеет главный угол в плане, равный 90°, стойкость резца $T = 90$ мин. Нагрузка не меняющаяся. Выбрать для этих условий работы скорость резания. Подсчитать число оборотов шпинделя.

454. Требуется обточить твердосплавным резцом ВК8 деталь из чугуна $H_B = 140$ кг/мм² диаметром 45 мм при глубине резания 3 мм и подаче 0,6 мм/об. Главный угол резца в плане равен 60°, стойкость резца $T = 60$ мин. Выбрать скорость резания, подсчитать число оборотов шпинделя.

455. Пользуясь соответствующими таблицами справочника (стр. 344—352), определить число оборотов шпинделя в минуту:

а) для обтачивания детали диаметром 30 мм со скоростью резания 60 м/мин;

б) для обтачивания детали диаметром 200 мм со скоростью резания 500 м/мин.

Проверить результат путем подсчета величины n по формуле.

456. Обрабатывается вал из стали с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$ при следующих условиях: глубина резания 3 мм, подача 0,3 мм, работа ведется резцом Т15К6 с углом в плане $\psi = 45^\circ$, стойкость резца $T = 90$ мин. Определить по данным на стр. 289—290 учебника стойкость резания. Выписать поправочные коэффициенты применительно к следующему изменению условий работы: резец оснащен пластиной твердого сплава Т5К10, угол в плане равен 90° , стойкость резца составляет 60 мин.

457. Обрабатывается вал из стали с $\sigma_b = 100 \text{ кг/мм}^2$, причем производится его обточка с диаметра 68 мм до диаметра 60 мм. Работа ведется резцом Т15К6 с главным углом в плане, равным 60° , при подаче 0,6 мм/об. Стойкость резца $T = 90$ мин. Определить при помощи данных на стр. 289—290 учебника скорость резания, подсчитать число оборотов шпинделя.

458. Задано обточить начерно вал из чугуна $H_B = 190$ быстрорежущим резцом марки Р9 с плоской передней гранью и главным углом в плане $\varphi = 45^\circ$: глубина резания 6 мм, подача 1,4 мм/об, стойкость резца $T = 45$ мин. Определить скорость резания, пользуясь таблицами на стр. 148—150 справочника. Выписать поправочные коэффициенты применительно к следующему изменению условий работы: деталь имеет отбеленную корку, стойкость резца равна 90 мин., главный угол резца в плане составляет 60° .

459. Требуется начисто обточить быстрорежущим резцом марки Р9 цилиндрическую деталь из стали с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$, доведя ее диаметр с 33 до 30 мм. Работа должна выполняться без охлаждения при подаче 0,25 мм/об. Выбрать при помощи таблиц на стр. 152 справочника скорость резания, подсчитать число оборотов шпинделя в минуту. По табл. 8 учебника (стр. 228) подобрать на основании числа оборотов шпинделя модель станка.

460. Твердосплавным резцом Т15К6 с формой передней поверхности II и углом в плане $\psi = 60^\circ$ ведется при глубине резания 5 мм и подаче 0,3 мм/об продольное черновое обтачивание стали 40ХН с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$ в условиях постоянной нагрузки. Определить по таблицам справочника на стр. 154 скорость резания.

461. Определить при помощи справочника (стр. 154—155) скорость резания для продольного обтачивания чугуна $H_B = 210 \text{ кг/мм}^2$ твердосплавным резцом марки ВК8 при следующих условиях работы: глубина резания 8 мм, подача 1,4 мм/об, главный угол резца в плане $\varphi = 45^\circ$, стойкость резца $T = 45$ мин. Точение ведется при переменной нагрузке — по корке.

462. Найти по таблицам справочника на стр. 156—157 скорость резания для чистового продольного обтачивания стали 30Х с $\sigma_b = 65 \text{ кг/мм}^2$ при глубине резания 2 мм и подаче 0,25 мм/об:

а) твердосплавным резцом Т15К6,

б) минералокерамическим резцом марки ЦМ332.

463. Требуется нарезать наружную резьбу М27 твердосплавным резцом Т15К6 при работе без охлаждения. Стойкость резца

$T = 20$ мин. Обрабатываемый материал—сталь с $\sigma_b = 55 \text{ кг/мм}^2$. Выбрать по табл. на стр. 319 справочника скорость резания.

464. Резцом Т5К10 обтачивается деталь диаметром 80 мм из стали с $\sigma_b = 45 \text{ кг/мм}^2$. Резец имеет форму передней грани III и главный угол в плане $\varphi = 75^\circ$, его стойкость $T = 45$ мин. Работа ведется при глубине резания 6 мм и подаче 0,4 мм/об в условиях переменной нагрузки. С какой скоростью резания и с каким числом оборотов шпинделя производится обработка?

465. Выбрать скорость резания для обтачивания валика из стали с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$ твердосплавным резцом Т15К6 при глубине резания 4 мм и подаче 0,5 мм/об. Подсчитать число оборотов, если диаметр детали 40 мм.

466. Задано обточить деталь диаметром 30 мм из хромоникелевой стали с $\sigma_b = 85 \text{ кг/мм}^2$ быстрорежущим резцом Р9 при глубине резания 1 мм и подаче 0,2 мм/об. Сечение тела резца $25 \times 25 \text{ мм}$, форма его передней грани — радиусная с фаской, главный угол в плане $\varphi = 90^\circ$. Стойкость резца $T = 60$ мин. При обработке будет применяться охлаждение. Выбрать скорость резания, подсчитать число оборотов шпинделя.

467. Требуется обточить деталь диаметром 25 мм из конструкционной углеродистой стали с $\sigma_b = 65 \text{ кг/мм}^2$ быстрорежущим резцом Р9 при глубине резания 4 мм и подаче 0,4 мм/об. Сечение тела резца $20 \times 20 \text{ мм}$, форма его передней грани плоская с фаской, главный угол в плане $\varphi = 60^\circ$. Стойкость резца $T = 30$ мин. Обработка должна вестись с охлаждением. Определить скорость резания, подсчитать число оборотов шпинделя.

468. Выбрать скорость резания для обтачивания валика из углеродистой стали с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$ быстрорежущим резцом Р9 при глубине резания 3 мм и подаче 0,5 мм/об. Подсчитать число оборотов, если диаметр детали 19 мм.

469. Вал диаметром 65 мм из стали с $\sigma_b = 65 \div 70 \text{ кг/мм}^2$ обтачивался резцами из различных материалов при подаче 0,6 мм/об и глубине резания 3 мм. Работа велась на разных скоростях резания в зависимости от материала резцов (при их стойкости $T=90$ мин.), а именно:

№ примера	Резцы	Скорость резания в м/мин
1	Быстрорежущий Р9	35
2	С пластинкой твердого сплава Т15К6	138
3	Минералокерамический ЦМ332	304

Подсчитать число оборотов, на которое надо наладить станок для обтачивания вала каждым из резцов, и по табл. 8 учебника (стр. 228) подобрать станок.

470. Списать приведенную ниже таблицу и в ней указать, в каких случаях скорость резания будет больше и в каких меньше, если подсчитать ее величину с учетом данных, имеющихсх в таблице:

№ примера	Сечение стружки в мм ²	Подача резца в мм/об	Глубина резания в мм	Скорость резания больше или меньше
1	6	1	6	
	6	0,5	12	
2	0,8	0,2	4	
	8	1,5	6	

471. Скорость резания при обточке стальной детали с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$ равна 207 м/мин. Работа ведется твердосплавным резцом Т15К6 со стойкостью $T = 90$ мин. Как изменится скорость резания, если уменьшить стойкость резца до 30 мин.?

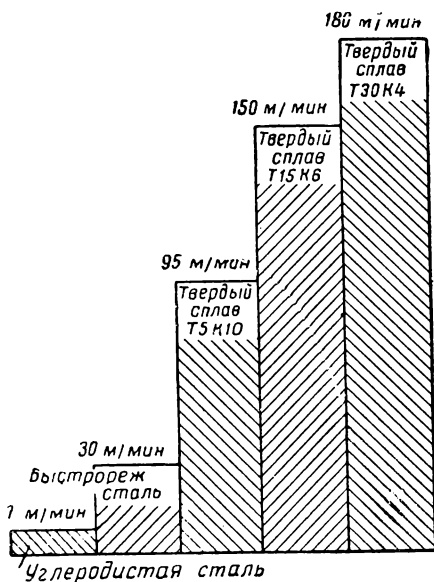


Рис. 128.

472. На рис. 128 изображена диаграмма зависимости скоростей резания от материала резца. Определить, во сколько раз большую скорость резания допускает резец Т15К6 по сравнению с быстрорежущим, резец Т5К10 тоже по сравнению с быстрорежущим и резец Т30К4 по сравнению с Т15К6.

473. Определить по таблицам на стр. 31 справочника среднюю допускаемую величину износа быстрорежущих резцов при обработке стали с охлаждением и при получистовом точении чугуна, а также при обработке твердосплавными резцами стали с подачей 0,5 мм/об и чугуна с подачей 0,25 мм/об.

474. При грубом обтачивании чугуна износ по задней грани быстрорежущего резца, которым велась обработка, достиг величины $h = 3,2$ мм. Определить по таблице на стр. 31 справочника, подлежит ли резец переточке.

475. Определить по таблице на стр. 31 справочника, нужно ли переточить твердосплавный резец, если при обработке стали с подачей 0,3 мм он износился по задней грани на величину $h = 0,9$ мм.

476. Определить, к каким группам твердых сплавов относятся сплавы марок ВКЗ и Т15К6. Написать химический состав обоих сплавов.

477. Сравнить твердость твердосплавных резцов ВК8 и ВКЗ, Т5К10 и Т30К4. Сравнение и его результат записать.

478. Твердосплавный резец Т5К10 при стойкости, равной 90 мин., допускает скорости резания величиной 70—120 м/мин. Во сколько раз бóльшие скорости резания допускают резцы Т15К6 и Т30К4?

479. В нижеследующей таблице приведены качественные характеристики материала резцов различных видов. Определить по этим характеристикам резцы углеродистые, быстрорежущие, твердосплавные, минералокерамические, заполнив в таблице пустую графу:

№ примера	Характеристика материала резца			Название материала резца
	твердость по R_c	красно-стойкость	предел прочности на изгиб в кг/мм ² не менее	
1	58—60	200—250°	—	
2	62—65	500—600°	—	
3	89—91	900—1000°	90—100	
4	88—90	до 1200°	20—30	

480. Твердосплавный резец марки ВКЗ при стойкости, равной 90 мин., допускает скорости резания величиной 120—150 м/мин. Во сколько раз бóльшие или меньшие скорости резания допускает резец марки ВК8?

481. Твердосплавным резцом ВК8 можно работать при подачах примерно 1,25—1,5 мм/об. Какую марку твердого сплава следовало бы выбрать для чистовой обточки чугуна с подачей 0,3 мм/об? Определить и записать.

482. Задано произвести чистовую обточку стали с $\sigma_b = 100$ кг/мм². Выбрать твердосплавный резец для этой обработки, написать химический состав твердого сплава.

483. Чугунная деталь подлежит обдирке, т. е. обработке по корке. Выбрать твердосплавный резец для данной обработки, написать химический состав твердого сплава.

Тема 19. Скоростное и силовое резание, тонкое точение

484. Токарю задано произвести силовое точение стали 35 твердосплавным резцом Т15К6 при глубине резания 2 мм и подаче 2 мм/об. Пользуясь приложением 3, выбрать силу резания P_z , мощность резания $N_{рез}$ и скорость резания v . Вычислить радиальное усилие P_y и усилие подачи P_x .

485. Требуется обработать твердосплавным резцом Т15К6 методом силового точения вал из стали 35, доведя его диаметр с 265 до 257 мм. Подача должна равняться 1,5 мм/об. Выбрать по приложению 3 силу резания, мощность резания и скорость резания. Определить усилие $Q_{\text{под}}$, потребное для перемещения супорта.

486. Вал из стали 35 диаметром 270 мм и длиной 120 мм обрабатывается силовым методом до диаметра 167 мм на станке 1Д62. Мощность электродвигателя—4,3 кВт. Определить по приложению 3, какова потребная мощность резания. Выбрать по таблице на стр. 99 справочника способ модернизации главного привода станка, обеспечивающий получение мощности, необходимой для данной обработки.

487. Пользуясь приложением 3, выбрать силу резания, мощность резания и скорость резания для силового точения вала из стали $H_B = 240 \text{ кг/мм}^2$ при следующих условиях работы: резец твердосплавный марки Т5К10, глубина резания 4 мм, подача 2,1 мм/об, стойкость резца $T = 60$ мин., допустимый износ резца по задней грани 1 мм.

488. Резцом Т15К6 обрабатывается с глубиной резания 2,5 мм сталь $H_B = 160 \text{ кг/мм}^2$. Стойкость резца равна 30 мин., допустимый износ резца по задней грани составляет 0,8 мм; потребная мощность на резание 5,07 кВт. Определить по приложению 3 скорость резания, подачу и силу резания.

489. Найти по приложению 3 скорость резания, подачу и силу резания для обработки стали $H = 200 \text{ кг/мм}^2$ резцом Т5К10 со стойкостью 45 мин. при следующих условиях: допустимый износ резца по задней грани не должен превышать 1 мм, требуемая глубина резания 1,5 мм, потребная мощность 8,8 кВт.

490. Пользуясь приложением 3, выбрать силу резания, мощность резания и скорость резания для силового точения вала из чугуна твердостью $H_B = 200 \text{ кг/мм}^2$ резцом ВК2 при глубине резания 4 мм и подаче 2,5 мм/об. Остальные условия: стойкость резца равна 90 мин., допустимый износ резца по задней грани 1,2 мм.

491. Вычислить, пользуясь приложением 3, на сколько процентов нужно понизить скорость резания, если резец Т15К6 заменен резцом Т5К10, и на сколько процентов можно повысить скорость резания, если тот же резец Т15К6 заменен резцом Т30К4. Выразить диаграммой сравнительные величины скоростей резания, допускаемых твердыми сплавами разных марок.

492. Нарезается резьба 3М195×2 на длине 20 мм со скоростью резания 270 м/мин. Подсчитать, сколько времени длится каждый проход, и ответить на вопрос, как достигается своевременный отвод резца от детали по окончании прохода.

493. На токарном станке 1Д63 обрабатывается резцом Т15К6 деталь диаметром 150 мм из стали с $\sigma_b = 50 \div 60 \text{ кг/мм}^2$. Глубина резания 3 мм, подача 0,4 мм/об. Выбрать скорость резания и определить число оборотов шпинделя.

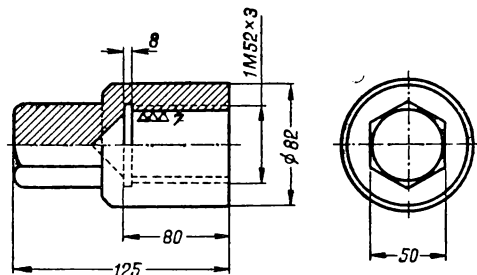
494. Определить скорость резания для обработки хромоникелевой стали с $\sigma_b = 80 \div 90 \text{ кг/мм}^2$ при подаче $1,4 \text{ мм/об}$ и глубине резания 8 мм резцом Т5К10. Стойкость резца равна 60 мин .

495. Обрабатывается сталь с $\sigma_b = 45 \text{ кг/мм}^2$ при глубине резания 3 мм и подаче $0,3 \text{ мм/об}$; стойкость резца равна 30 мин . Определить скорость резания, допускаемую режущим инструментом, если работа ведется резцом Т15К6 с углом $\varphi = 20^\circ$.

496. В двух стальных деталях с $\sigma_b = 60 \div 70 \text{ кг/мм}^2$ растачиваются отверстия диаметром 60 мм при глубине резания 2 мм и подаче $0,5 \text{ мм/об}$. Одно отверстие обрабатывается резцом Т5К10, другое резцом Т15К6. Определить скорость резания для обоих случаев расточки.

497. В чугунной детали $H_B = 200 \div 220 \text{ кг/мм}^2$ растачивается резцом ВК8 отверстие диаметром 80 мм при глубине резания 2 мм и подаче $0,6 \text{ мм/об}$. Определить скорость резания, подсчитать число оборотов шпинделя в минуту.

498. Определить скорость резания для растачивания отверстия с диаметра 70 мм до диаметра 74 мм в стальной детали с $\sigma_b = 140 \text{ кг/мм}^2$, если работа ведется резцом Т15К6 при подаче $0,2 \text{ мм/об}$.



Материал - сталь 30ХМ

Рис. 129

499. Задано обработать сталь, характеризующуюся $\sigma_b \leq 80 \text{ кг/мм}^2$, с глубиной резания 2 мм и подачей $0,3 \text{ мм/об}$. Выбрать форму передней грани твердосплавного резца. Подобрать также передний и задний углы и главный угол в плане с учетом того, что обработка будет производиться при достаточной жесткости системы станок — деталь — резец.

500. Определить подачу для обработки твердосплавным резцом стальной детали, если чистота поверхности должна быть $\nabla \nabla 5$ и если радиус закругления вершины резца равен 1 мм .

501. Определить скорость резания для обработки стали с $\sigma_b = 40 \div 50 \text{ кг/мм}^2$ резцом Т15К6 при глубине резания 2 мм и подаче $0,2 \text{ мм/об}$.

502. В гайке, показанной на рис. 129, задано нарезать резьбу со скоростью 62 м/мин . Вычислить, сколько времени потребуется

для вывода резбового резца из выточенной для этой цели канавки по формуле

$$T = \frac{l \cdot K \cdot 60}{n \cdot s} \text{ сек.},$$

- где l — ширина канавки в мм;
 n — число оборотов изделия в минуту;
 s — подача в мм/об, равная шагу резьбы в мм;
 K — поправочный коэффициент для ширины канавки, равный 0,7.

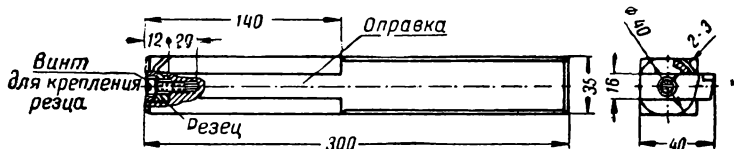


Рис. 130

503. Для скоростного нарезания резьбы в глухом отверстии (рис. 129) токарь-скоростник В. Ильяшов применил особую оправку и специальный резец (рис. 130), позволяющие нарезать резьбу по направлению от передней бабки к задней при обратном вращении шпинделя (резец перевернут режущей кромкой вниз). Определить:

- на сколько миллиметров диаметр стержня оправки меньше диаметра нарезаемого отверстия;
- каковы длина, высота и толщина резца;
- каким способом крепится резец в оправке;
- на какое расстояние надо завести оправку в отверстие (это расстояние складывается из длины нарезки плюс половина ширины канавки).

Показать на оправке специально сделанную канавку, предназначенную для отвода стружки от обрабатываемой поверхности.

504. Написать перечень условий, которые при обработке деталей с большими подачами должны соблюдаться в отношении: конструкции подшипников шпинделя; переустройства рабочего конца шпинделя и пиноли задней бабки;

- посадки патрона на резьбу шпинделя;
- состояния зажимных поверхностей кулачков патрона;
- установки центров;
- конструкции резцедержателя;
- крепления детали;
- установки и крепления резца;
- сечения тела резца.

Указать, какая минимальная скорость резания допускается при точении с большими подачами.

505. Задано произвести наружную цилиндрическую обработку проходным резцом Колесова при подаче 2,5 мм. Подсчитать, какой длины должна быть основная горизонтальная режущая кромка.

506. На станке, подлежащем модернизации, максимальное число оборотов шпинделя составляет 400 об/мин. Как должно измениться передаточное отношение шпиндельных зубчатых колес, для того чтобы увеличить максимальное число оборотов шпинделя до 650, если передаточное отношение этих зубчатых колес в настоящее время, т. е. до модернизации, равно $\frac{2}{3}$, а число оборотов вала, на котором сидит ведущее шпиндельное колесо, равно 600 в минуту.

507. При модернизации токарного станка увеличили число оборотов приводного вала коробки скоростей в 1,5 раза. Как изменился диаметр приводного шкива, составлявший до модернизации 300 мм, если диаметр шкива электродвигателя равен 120 мм?

508. Мощность, передаваемая ремнем шириной 50 мм, равна 2,5 квт. Как увеличится мощность, если изменить ширину шкива с таким расчетом, чтобы на шкив можно было надеть ремень шириной 75 мм?

509. Мощность электродвигателя станка, равнявшаяся 5 квт, при обработке детали была недостаточной, и двигатель работал с перегрузкой, достигавшей 50%. В течение какого времени можно допускать такую перегрузку и какая мощность потребовалась бы для того, чтобы двигатель работал без перегрузки?

510. Станок ДИП-200 подвергли модернизации. При этом характеристика его привода изменилась следующим образом:

Характеристика привода	До модернизации	После модернизации
Диаметр шкива электродвигателя в мм	125	250
Скорость вращения шкива двигателя в об/мин	1445	1445
Ширина приводного ремня в мм	80	80
Мощность двигателя в квт	4,3	5,8
Диаметр приводного шкива в мм	250	250

Определить число оборотов шпинделя станка после модернизации, если в передаче к нему вращения от электродвигателя участвуют следующие зубчатые колеса:

$$\frac{56}{34} \cdot \frac{20}{52} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{32}{64}$$

Подсчитать, во сколько раз увеличилось число оборотов шпинделя после модернизации.

511. На рис. 131 дан чертеж проходного резца Колесова для силового резания. Написать, чему равны у резца:
 угол в плане главной режущей кромки;
 вспомогательный угол в плане;
 угол в плане рабочей режущей кромки, располагающейся параллельно обрабатываемой поверхности детали;

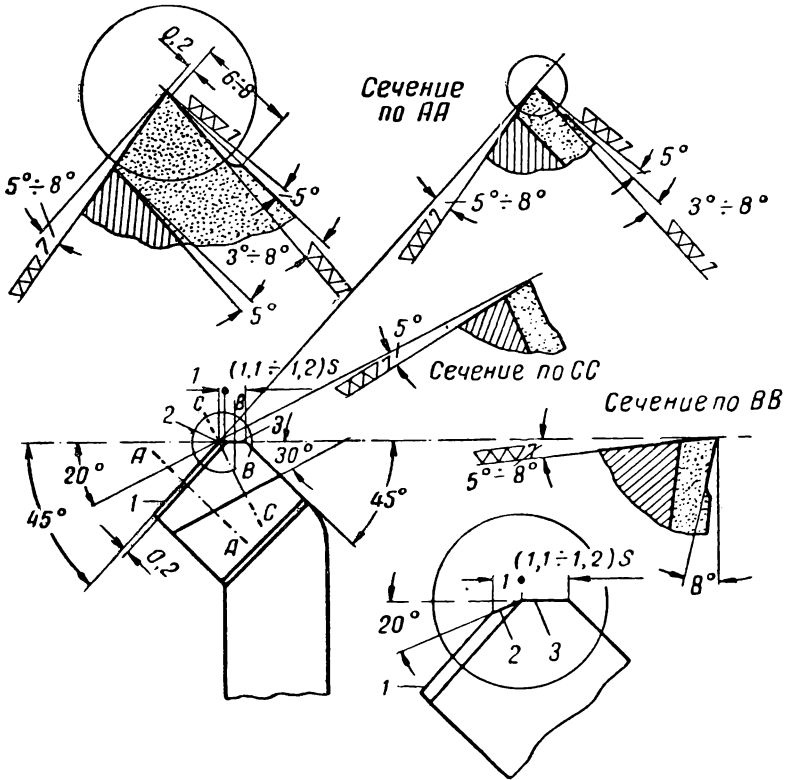


Рис. 131

угол, под которым расположена переходная режущая кромка;
 длина рабочей режущей кромки для подачи, равной $1,5 \text{ мм/об}$;
 угол стружкозавивательной канавки, предназначенной для дробления стружки;
 ширина фаски на главной режущей и на переходной кромке;
 передний угол в сечении, перпендикулярном дополнительной режущей кромке;
 задний угол главной режущей кромки;
 задний угол переходной фаски;
 задний угол дополнительной режущей кромки.

512. На рис. 132 схематически изображены сечения стружки при работе обычным проходным резцом (а) и резцом Коле-

сова (б). Начертить обе схемы и условными буквенными обозначениями указать глубину резания, подачу, толщину стружки и ширину стружки.

513. Задано обработать цилиндрический валик диаметром 60 мм и длиной 385 мм под $\nabla\nabla 4$, причем материал валика — сталь с $\sigma_b = 60-70$ кг/мм². Операция — полустружковая обточка

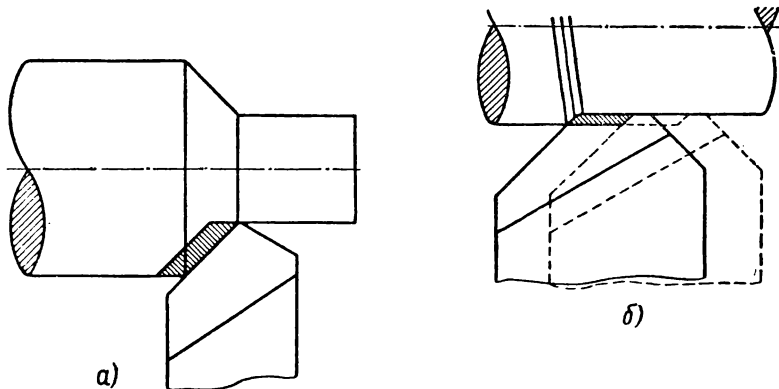


Рис. 132

с припуском на обработку 2 мм на сторону. Режущий инструмент — твердосплавный резец Т15К6 с радиусом закругления $r=1$ мм. Скорость резания — 140 м/мин. Определить глубину резания и подачу.

Решение:

1. Глубина резания берется равной припуску на сторону:

$$t = 2 \text{ мм.}$$

2. Подача выбирается по приложению 4 в зависимости от заданной чистоты поверхности, радиуса при вершине резца и скорости резания, большей 130 м/мин:

$$s = 0,65 \div 0,57 \text{ мм/об, берем } s = 0,6 \text{ мм/об.}$$

3. Находится поправочный коэффициент на подачу в зависимости от σ_b . Согласно данным приложения 4 этот коэффициент:

$$K = 0,75.$$

4. Окончательно подсчитывается подача:

$$s = 0,6 \cdot 0,75 = 0,45 \text{ мм/об.}$$

514. Резцом Т15К6 с радиусом закругления $r=1$ мм требуется обточить при скорости резания 100 м/мин два стальных валика. Чистота обработки первого валика должна быть $\nabla\nabla 4$, а второго $\nabla\nabla 6$. Выбрать по приложению 4 величины подач, написать, как влияют на выбор подачи классы чистоты.

S мм/об

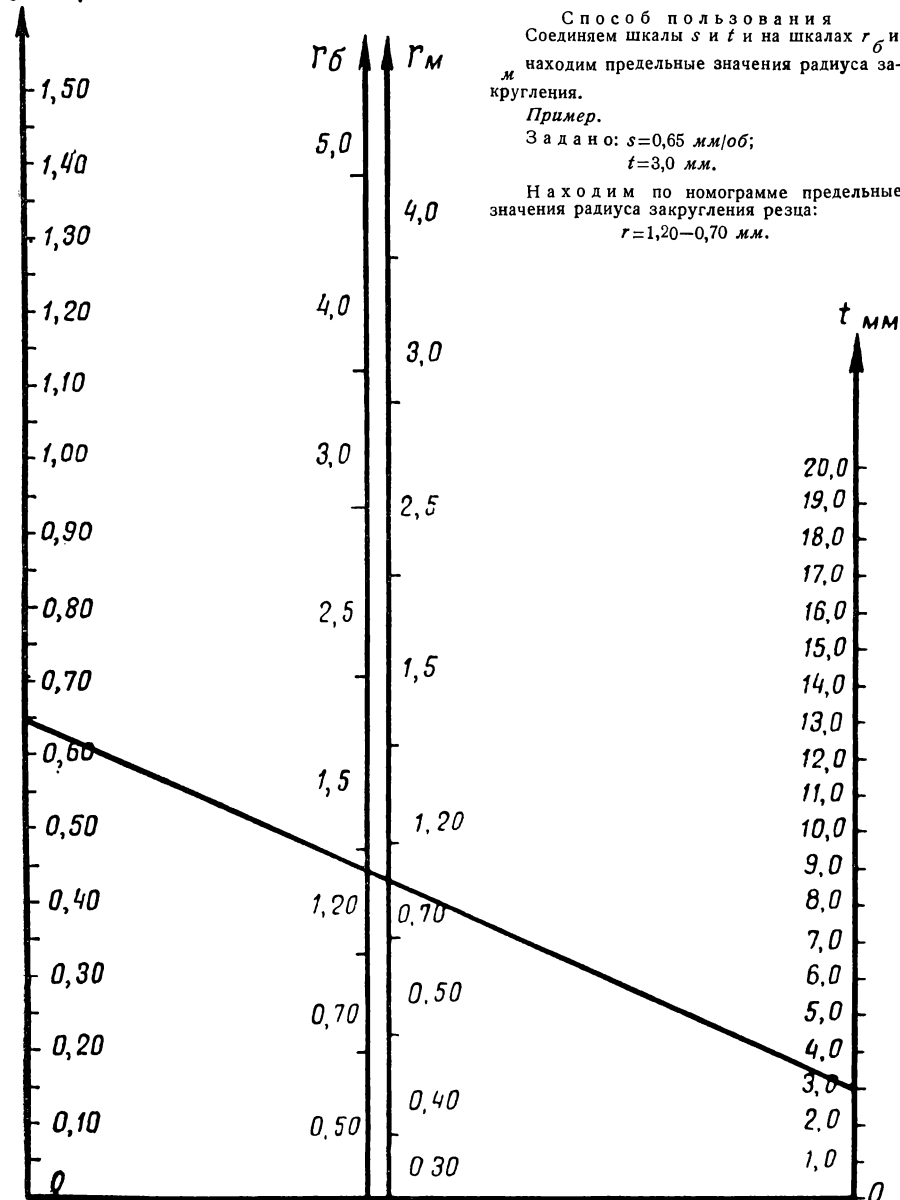


Рис. 133

515. Два валика из стали с $\sigma_b = 80 \text{ кг/мм}^2$ обтачиваются со скоростью резания 120 м/мин . Требуемая чистота обработки $\nabla\nabla 6$. Один валик обрабатывается резцом с радиусом закругления $r = 0,5 \text{ мм}$, а другой — резцом, у которого $r = 1 \text{ мм}$. Определить по приложению 4, с какими подачами ведется обточка валиков, написать, какое влияние оказывает радиус закругления на выбор подачи.

516. На рис. 133 представлена номограмма для определения радиуса закругления вершины твердосплавного резца. Найти радиус закругления вершины резца Т15К6, которым обрабатывается стальной валик при глубине резания 2 мм и подаче $1,5 \text{ мм/об}$.

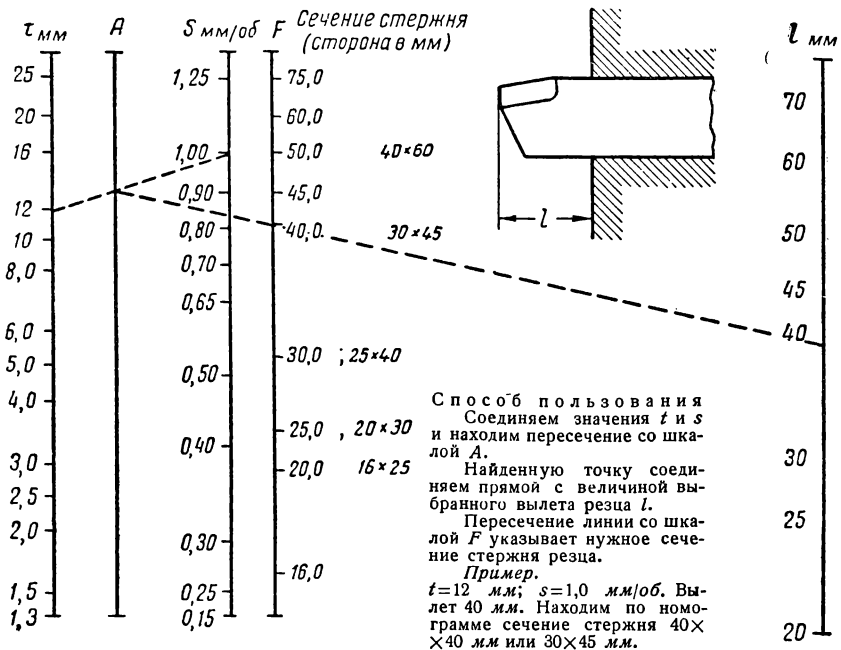


Рис. 134

517. Определить по номограмме на рис. 133 радиус закругления вершины твердосплавного резца Т15К6 для работы с подачей 1 мм/об и глубиной резания 6 мм .

518. На рис. 134 дана номограмма для определения сечения стержня резца в зависимости от глубины резания, подачи и вылета резца. Найти по номограмме сечение стержня резца для обточки детали диаметром 200 мм с глубиной резания 3 мм и подачей $1,25 \text{ мм/об}$ при вылете резца $l = 60 \text{ мм}$.

519. Определить по номограмме на рис. 134 сечение стержня резца, если обработка, для которой резец предназначен, должна

происходить при глубине резания 10 мм, подаче 0,3 мм/об и вылете реза 30 мм.

520. Пользуясь номограммами на рис. 133 и 134, определить сечение стержня и радиус закругления реза применительно к двум случаям обработки:

а) $t = 4$ мм, $s = 0,4$ мм/об, $l = 25$ мм;

б) $t = 4$ мм, $s = 0,7$ мм/об, $l = 25$ мм.

521. На рис. 135 изображен график, показывающий зависимость между подачей и высотой неровностей профиля обработанной поверхности. Определить по этому графику наибольшую высоту неровностей H_{\max} при обработке стали с подачей 0,56 мм/об и обработке с такой же подачей бронзы.

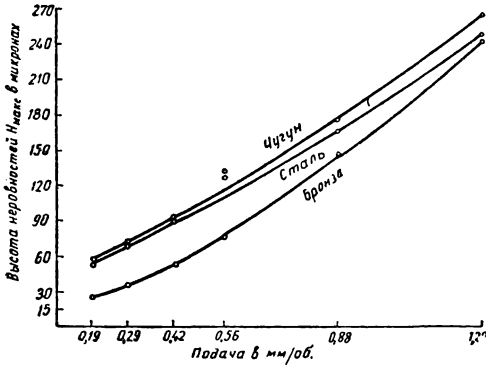


Рис. 135

522. Изображенный на рис. 136 график служит для определения зависимости высоты неровностей профиля обработанной поверхности от главного угла резца в плане φ . Оп-

ределить по этому графику, на сколько H_{\max} при обтачивании бронзы резцом с $\varphi = 75^{\circ}$ больше, чем при обработке бронзы резцом с $\varphi = 30^{\circ}$.

523. График на рис. 137 показывает влияние радиуса закругления вершины реза на высоту неровностей профиля обработанной поверхности. Выбрать по графику такой радиус r реза для обтачивания стали, чтобы наибольшая высота неровностей H_{\max} на детали не превышала 40 мк.

524. На рис. 138 представлен график, показывающий зависимость высоты неровностей профиля обработанной поверхности от скорости резания. Определить по этому графику, во сколько раз H_{\max} будет больше при

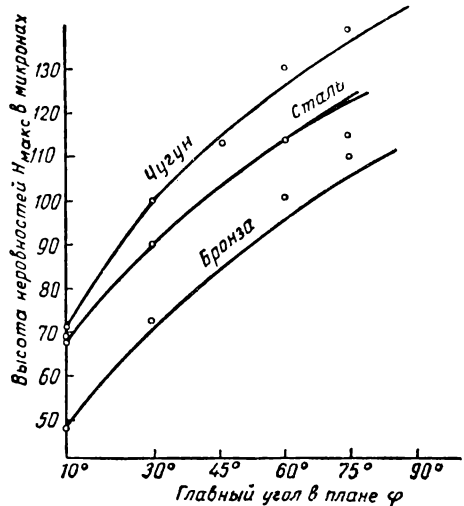


Рис. 136

обтачивании стали со скоростью резания 20 м/мин, чем при обтачивании этой же стали со скоростью резания 120 м/мин.

525. Пользуясь графиком на рис. 138, определить, с какой скоростью резания следует обтачивать сталь, чтобы получить поверхность, где наибольшая высота неровностей не будет превышать 30 мк.

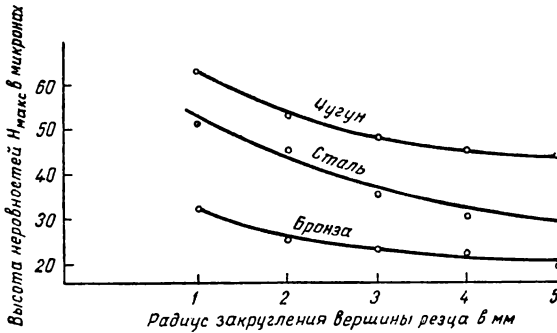


Рис. 137

526. На стр. 106 приведена табл. 2, показывающая зависимость между классами чистоты обработанной поверхности и подачей, а также скоростью резания. Пользуясь приведенными данными, выбрать такую подачу и такую скорость резания, которые обеспечат обработку стали под $\nabla\nabla$ ба резцом с геометрией, отвечающей табличной.

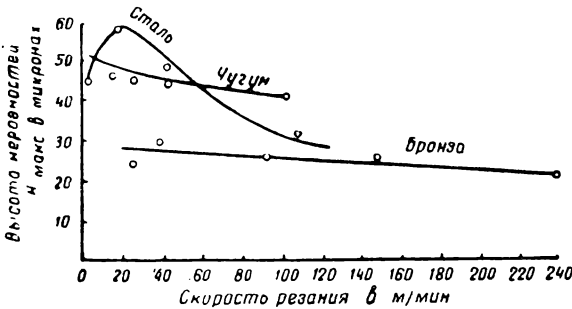


Рис. 138

527. Пользуясь таблицей классов чистоты (табл. 2), выписать различные сочетания подачи и скорости резания, которые при указанной в таблице геометрии резца обеспечат обработку стали, характеризующейся $\sigma_b = 45 \text{ кг/мм}^2$, с чистой поверхностью $\nabla\nabla$ 4а.

528. Ниже помещена таблица режимов резания при шлифовании и тонком точении (табл. 3). По данным, приведенным в ней для крышки подшипника, сравнить режимы резания и машинное время, необходимые для чистовой обработки поверхностей 1 и 2 методом шлифования и методом тонкого точения. Вычислить по машинному времени процент повышения производительности при обработке обеих поверхностей тонким точением.

Таблица 2

Классы чистоты обработанной поверхности

в зависимости от подачи и скоростей резания при обработке стали с $\sigma_b = 45 \text{ кг/мм}^2$ твердосплавными резцами Т21К8 с $\delta = 70^\circ$, $\varphi = 45^\circ$, $\varphi_1 = 15^\circ$ и $r = 2 \text{ мм}$

Подача в мм/об	Скорость резания в м/мин					
	20	свыше 20 до 40	свыше 40 до 80	свыше 80 до 150	свыше 150 до 300	свыше 300
	Классы чистоты поверхности					
0,15	▽▽4б	▽▽4в	▽▽5а	▽▽5б	▽▽5в	▽▽6а
0,20	▽▽4а	▽▽4б	▽▽4в	▽▽5а	▽▽5б	▽▽5в
0,3	▽3б	▽▽4а	▽▽4б	▽▽4в	▽▽5а	▽▽5в
0,4	▽3б	▽3в	▽▽4а	▽▽4б	▽▽4в	▽▽5а
0,5	▽3а	▽3б	▽▽3в	▽▽4а	▽▽4б	▽▽4в
0,6	▽3а	▽3б	▽▽3в	▽▽4а	▽▽4б	▽▽4в
0,7	▽2	▽3а	▽▽3б	▽3в	▽▽4а	▽▽4в
0,8	▽2	▽3а	▽▽3б	▽3в	▽▽4а	▽▽4в
0,9	▽2	▽2	▽▽3а	▽3б	▽3в	▽▽4а
1,0	▽2	▽2	▽▽3а	▽3б	▽3в	▽▽4а

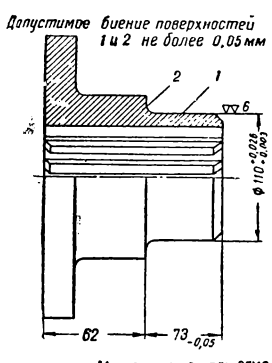
Таблица 3

Режимы резания при шлифовании и при тонком точении

А. Обработка крышки подшипника

Чертеж детали	Наименование операции	Режимы резания			Машинное время в мин.
		скорость резания в м/мин	подача в мм/об	глубина резания в мм	
	Шлифовать поверхность 1	20	0,015	0,22	} 2,73
	Шлифовать торец 2	20	0,002—0,005	0,08	
	Обработать тонким точением поверхность 1	317	0,17	0,3	} 0,88
	Подрезать торец 2	317	0,17	0,3	

Б. Обработка фланца

Чертеж детали	Наименование операции	Режимы резания			Машинное время обработки в мин.
		скорость резания в м/мин	подача в мм/об	глубина резания в мм	
 <p style="font-size: small;">Допустимое биение поверхностей 1 и 2 не более 0,05 мм</p> <p style="font-size: small;">φ 110^{+0,015}_{-0,005}</p> <p style="font-size: small;">62 73^{+0,05}</p> <p style="font-size: small;">Материал - сталь 37ХС</p>	Шлифовать поверхность 1	15	0,015	0,22	} 2,0
	Шлифовать торец 2	15	0,002—0,005	0,08	
	Обработать тонким точением поверхность 1	168	0,17	0,3	} 1,21
	Подрезать торец 2	188	0,17	0,2	

Примечание. Для токарной обработки данные приведены применительно к точению на станке 1А62 резцом Т30К4.

529. Пользуясь таблицей режимов резания (табл. 3) и данными для фланца, сравнить режимы резания и машинное время для чистовой обработки методом шлифования и методом тонкого точения поверхностей 1 и 2 фланца. Вычислить процент повышения производительности по машинному времени при чистовой обработке обеих поверхностей тонким точением.

530. Требуется заточить резец для тонкого точения валика из стали средней твердости и резец для тонкого точения чугунной детали. Выбрать углы γ , α , φ , φ_1 , λ , а также радиус закругления вершины резца, пользуясь табл. 16 учебника (стр. 335).

ВТОРОЙ КЛАСС

Тема 20. Нарезание прямоугольной и трапецидальной резьб

531. Нарезается прямоугольная резьба с наружным диаметром 60 мм. Определить шаг резьбы, внутренний диаметр резьбы и толщину витка.

Решение:

1. Шаг резьбы принимается равным 0,2 наружного диаметра:

$$s = 0,2d_0 = 0,2 \times 60 = 12 \text{ мм.}$$

2. Внутренний диаметр принимается равным 0,8 наружного диаметра:

$$d_1 = 0,8d_0 = 0,8 \times 60 = 48 \text{ мм.}$$

3. Толщина витка принимается равной 0,1 наружного диаметра:

$$0,1 \times 60 = 6 \text{ мм.}$$

532. Нарезается четырехзаходная прямоугольная резьба с наружным диаметром 80 мм. Определить величины шага, хода и внутреннего диаметра резьбы.

533. Вычертить в масштабе 2 : 1 профиль винта и гайки для нормальной трапецидальной резьбы ТРАП40 × 6, поставить размеры.

534. Пользуясь таблицами на стр. 211—214 справочника, определить шаг крупной, нормальной и мелкой трапецидальной резьбы диаметром 85 мм. Записать размеры этих резьб по ОСТ.

535. Записать условное обозначение резьбы по ОСТ: трапецидальная, диаметр 80 мм, двухзаходная, шаг 8 мм.

536. Определить величину хода резьбы червяка, если модуль ее равен 8 мм и резьба однозаходная.

То же для модуля 6 мм и трехзаходной резьбы.

537. Определить величину шага резьбы червяка, если модуль ее равен 4 мм и резьба однозаходная.

То же для модуля 6 мм и трехзаходной резьбы.

538. Вычислить угол подъема по среднему диаметру резьбы ТРАП90(2×12) и выбрать величины задних боковых углов реза для нарезания этой резьбы.

539. Пользуясь данными справочника (стр. 278), определить диаметр стержней под резьбу и допуск на диаметр, если на стержнях должны нарезать резьбой следующие резьбы: ТРАП50 × 12; ТРАП50 × 8; ТРАП50 × 3; ТРАП50 (2 × 8).

540. Определить по таблице на стр. 278 справочника диаметр отверстий под резьбу и допуск на диаметр, если в отверстиях должны нарезать следующие резьбы: ТРАП40 × 10; ТРАП40 × 6; ТРАП40 × 3; ТРАП40 (2×6).

541. Требуется обточить одну заготовку под трапециодальную мелкую резьбу диаметром 20 мм, вторую заготовку — под нормальную резьбу диаметром 26 мм и третью заготовку—под крупную резьбу диаметром 48 мм. Определить по таблице на стр. 278 справочника для каждого случая диаметр обточки и допуск.

542. Требуется расточить одно отверстие под нормальную трапециодальную резьбу диаметром 26 мм и второе отверстие под мелкую трапециодальную резьбу диаметром 26 мм. Определить для обоих случаев диаметр расточки и допуск, пользуясь таблицей на стр. 278—279 справочника.

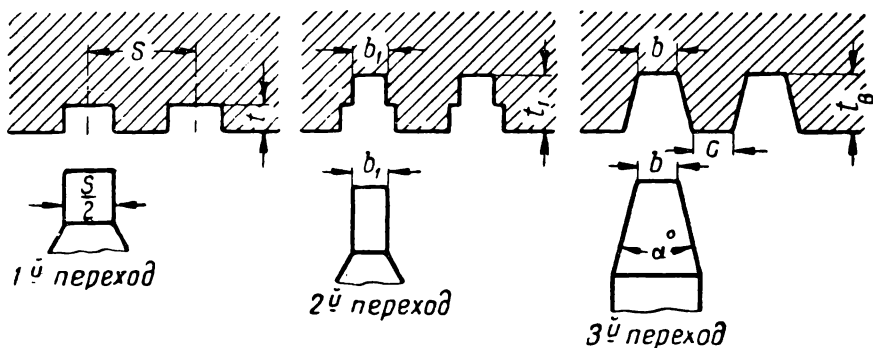


Рис. 139

543. Требуется нарезать наружную резьбу ТРАП36 × 6. Ориентируясь по схеме последовательности нарезания трапециодальной резьбы, показанной на рис. 139, определить размеры s , b , b_1 , t , t_1 , c и α , где s — шаг резьбы; $b = a$ — ширина впадины резьбы; $b_1 = b - 0,3$ мм; $c = \frac{s}{2} - t_s \cdot \text{tg } 15^\circ$ — ширина ленточки по вершине нитки болта.

544. Задано нарезать резьбу ТРАП32 × 3 левая в глухом отверстии. Определить размеры D и l выходной канавки по диаметру и длине резьбы.

545. Требуется нарезать резцом прямоугольную резьбу диаметром 40 мм с шагом 8 мм. Какой величины должны быть у резца боковые углы α_1 и α_2 ?

546. Пользуясь таблицами на стр. 227—229 справочника, написать, какие классы и какие степени точности установлены:

а) для метрических основных резьб диаметром 1—1,7 мм и 2—68 мм;

б) для наружных и внутренних основных метрических резьб диаметром 72—600 мм;

в) для всех пяти метрических мелких резьб — наружных и внутренних.

547. На чертеже проставлен размер ТРАП30×3N. Указать, какая резьба должна нарезаться: наружная или внутренняя. Выписать из соответствующих таблиц справочника допустимые отклонения от номинальных размеров резьбы и определить допуск на элементы резьбы.

548. На чертеже проставлен размер ТРАП16×2р. Пояснить, какая резьба нарезается: наружная или внутренняя. По таблицам справочника определить допустимые отклонения от номинальных размеров резьбы и вычислить допуски на ее наружный и внутренний диаметры.

549. Требуется нарезать трапециoidalную резьбу с шагом 8 мм при шаге ходового винта станка, равном 4 ниткам на 1". Определить передаточное отношение и подобрать две пары сменных зубчатых колес (проверив затем их сцепляемость), если набор зубчатых колес кратен 3 и в наборе имеются колеса с числом зубьев от 18 до 120 и одно колесо со 127 зубьями.

550. Задано нарезать трапециoidalную резьбу с шагом в 6 мм при шаге ходового винта станка, равном 4 ниткам на 1". Определить передаточное отношение и подобрать две пары сменных зубчатых колес (проверив затем их сцепляемость), если набор зубчатых колес кратен 5 и в наборе имеются колеса с числом зубьев от 20 до 120 и одно колесо со 127 зубьями.

551. Выписать из схемы-таблицы на стр. 78, в какое положение следует установить рукоятки коробки подач станка 1А62 для нарезания резьбы 1М45×3. Пользуясь рис. 112, начертить схему установки рычагов коробки подач в положение, соответствующее нарезанию данной резьбы.

552. Выписать из схемы-таблицы на стр. 78, в какое положение надо установить рукоятки коробки подач станка 1А62 для нарезания резьбы М48×5. Руководствуясь рис. 112, начертить схему установки рычагов коробки подач в положение, соответствующее нарезанию данной резьбы.

553. Из схемы-таблицы на стр. 78 выписать, в какое положение следует установить рукоятки коробки подач станка 1А62 для нарезания дюймовой резьбы с 3 и 5 нитками на 1".

554. Из схемы-таблицы на стр. 78 выписать, в какое положение надо установить рукоятки коробки подач станка 1А62 для

нарезания дюймовой резьбы с 7 нитками на 1" Руководствуясь рис. 112, начертить схему установки рычагов коробки подач в положение, соответствующее нарезанию данной резьбы.

555. Перечертить с рис. 286 учебника схему настройки гитары станка 1А62 для нарезания модульных резьб. Подсчитать передаточное отношение зубчатых колес гитары для получения этих резьб.

556. Перечертить с рис. 286 учебника схему настройки гитары станка 1А62 для нарезания модульных резьб. Сравнить эту схему со схемой настройки гитары для нарезания метрических и дюймовых резьб, представленной в данном задачнике на рис. 116. Подсчитать передаточные отношения зубчатых колес гитары по обоим схемам.

557. Определить величину шага двухзаходной резьбы, если ход резьбы равен 12 мм.

558. Определить величину шага трехзаходной резьбы, если ход резьбы равен 15 мм.

559. Определить величину хода двухзаходной резьбы, шаг которой 4 мм.

560. Определить величину хода четырехзаходной резьбы с шагом 5 мм.

561. При помощи делительного патрона нарезается резьба ТРАП90 (3 × 6). Написать, на сколько градусов надо повернуть патрон с обрабатываемой деталью при нарезании второго захода и чему будет равна подача резца за один оборот детали при нарезании данной резьбы.

562. Задано нарезать трехзаходную резьбу с величиной хода 15 мм на станке, где шаг ходового винта составляет 4 нитки на 1" Определить передаточное отношение и подобрать две пары сменных зубчатых колес (проверив затем их сцепляемость), если набор зубчатых колес кратен 5 и в наборе имеются колеса с числом зубьев от 20 до 120 и одно колесо со 127 зубьями. Проверить кратность числа зубьев первого ведущего зубчатого колеса числу заходов резьбы.

Первый вариант примерного решения:

$$i = \frac{\text{ход}}{s_{x. в}} = \frac{15}{\frac{1''}{4}} = \frac{15}{4} = \frac{15}{1} \cdot \frac{4}{1} = \frac{15}{25,4} \cdot \frac{4}{1}$$

Умножая числитель и знаменатель первой дроби на 5, а второй на 20, находим:

$$i = \frac{15 \cdot 5}{25,4 \cdot 5} \cdot \frac{4 \cdot 20}{1 \cdot 20} = \frac{75}{127} \cdot \frac{80}{20};$$

$$i = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4} = \frac{75}{127} \cdot \frac{80}{20}$$

Однако при таком расположении зубчатых колес нарушается условие сцепляемости. Чтобы выдержать это условие, переставляем местами ведомые шестерни. Получаем

$$i = \frac{75 \cdot 80}{20 \cdot 127}.$$

Из подсчета, кроме того, видно, что первое ведущее зубчатое колесо кратно числу заходов резьбы.

Второй вариант примерного решения:

$$i = \frac{\text{ход}}{\text{с.с. в}} = \frac{15}{\frac{1''}{4}} = \frac{1''}{4} = \frac{4 \cdot 15}{1'' \cdot 1} = \frac{4}{25,4} \cdot \frac{15}{1}.$$

Умножаем числитель и знаменатель первой дроби на 30, а второй дроби на 5. Находим:

$$i = \frac{4 \cdot 30}{1 \cdot 30} \cdot \frac{15 \cdot 5}{25,4 \cdot 5} = \frac{120}{30} \cdot \frac{75}{127},$$

$$i = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4} = \frac{120}{30} \cdot \frac{75}{127}.$$

При данном расположении зубчатых колес полностью соблюдается условие сцепляемости, кроме того, число зубьев первого ведущего зубчатого колеса кратно числу заходов резьбы.

Возможны и другие варианты решения.

563. Токарь нарезает трехзаходную резьбу с ходом 15 мм, действуя кольцом лимба винта верхних салазок супорта. На сколько делений он повертывает кольцо при переходе к каждому следующему заходу, если одно деление лимба соответствует перемещению резца на 0,05 мм.

564. Требуется нарезать трехзаходную резьбу с шагом 3 мм. На сколько делений надо повертывать кольцо лимба винта верхних салазок супорта при переходе к каждому следующему заходу, если одно деление лимба соответствует перемещению резца на 0,1 мм.

565. При помощи делительного патрона нарезается двухзаходная резьба. На сколько градусов надо повертывать диск с поводком и нарезаемой деталью, переходя от первого захода ко второму.

566. При помощи делительного патрона нарезается трехзаходная резьба. На сколько градусов надо повертывать диск с поводком и нарезаемой деталью, переходя от захода к заходу.

567. Требуется нарезать двухзаходную резьбу с величиной хода 8 мм. На сколько делений надо повертывать кольцо лимба винта верхней части супорта при переходе от одного захода к другому, если одно деление лимба соответствует перемещению резца на 0,05 мм.

568. При помощи делительного патрона нарезается трапецидальная резьба с ходом 16 мм и шагом, равным 4 мм. На сколько градусов надо повертывать диск с поводком и нарезаемой деталью, переходя от захода к заходу.

569. На токарном станке, где шаг ходового винта равен 8 мм нарезается резьба ТРАП60 (2×8). Подсчитать, какие сменные зубчатые колеса подобрал токарь. Схематически изобразить схему установки зубчатых колес.

570. Подобрать сменные зубчатые колеса для нарезания модульной резьбы при следующих условиях:

а) $s_p = 2\pi$, $n_{x.с} = 4$ ниткам на 1";

б) $s_p = 3,5\pi$, $s_{x.с} = 1/4$ ";

в) $s_p = 2\pi$, $s_{x.с} = 8$ мм.

571. Требуется нарезать червяк с шагом $s = \pi = 3,14$ мм. Ходовой винт имеет 4 нитки на 1". Подобрать сменные зубчатые колеса.

572. Выписать из табличных данных, в какое положение следует установить рукоятки коробки подачи станка 1А62 для нарезания резьб ТРАП50×8 и ТРАП50 (2×8).

573. Требуется нарезать четырехзаходную резьбу с шагом 3 мм на станке, где шаг ходового винта равен 4 ниткам на 1". Определить передаточное отношение и подобрать две пары сменных зубчатых колес (проверив затем их сцепляемость), если набор зубчатых колес кратен 5 и в наборе имеются колеса с числом зубьев от 20 до 120 и одно колесо со 127 зубьями. Проверить кратность числа зубьев первого ведущего зубчатого колеса числу заходов резьбы.

574. Задано нарезать двухзаходную резьбу с величиной хода 7 мм на станке, где шаг ходового винта равен 2 ниткам на 1". Определить передаточное отношение и подобрать две пары сменных зубчатых колес (проверив затем их сцепляемость), если набор зубчатых колес кратен 3 и в наборе имеются колеса с числом зубьев от 18 до 120 и одно колесо со 127 зубьями. Проверить кратность числа зубьев первого ведущего зубчатого колеса числу заходов резьбы.

575. Требуется нарезать трехзаходную резьбу с величиной хода 9 мм на станке, где шаг ходового винта равен 5 мм. Определить передаточное отношение и подобрать две пары сменных зубчатых колес (проверив затем их сцепляемость), если набор зубчатых колес кратен 5 и в наборе имеются колеса с числом зубьев от 20 до 120 и одно колесо со 127 зубьями. Проверить кратность числа зубьев первого ведущего зубчатого колеса числу заходов резьбы.

576. Черновое нарезание резьбы ТРАП44 (2×6) производится токарем Титовым одновременно двумя резцами на выход. Начертить схему установки прорезного и профильного резцов в резце-

держателе при этом способе работы и указать, каким должно быть расстояние между ними.

577. В детали из стали 45 требуется нарезать внутреннюю резьбу ТРАП60×8 и ТРАП60(2×8) резцом из быстрорежущей стали Р9. Определить по таблицам на стр. 317 справочника, сколько черновых и чистовых проходов и какая скорость резания требуются для изготовления указанных резьб.

578. Требуется нарезать резцом Р9 наружные резьбы ТРАП44×8 и ТРАП44(2×8) у детали из стали 45. Определить по таблицам на стр. 317 справочника необходимое количество черновых и чистовых проходов для нарезания указанных резьб, а также скорость резания.

579. Нарезаются наружные резьбы ТРАП40×6 и ТРАП80(2×6) у стальной детали с $\sigma_b = 65 \text{ кг/мм}^2$. Работа ведется твердосплавным резцом. Определить по таблице справочника на стр. 320, за сколько черновых и сколько чистовых проходов могут быть выполнены указанные резьбы.

580. Твердосплавным резцом нарезаются у стальной детали с $\sigma_b = 55 \text{ кг/мм}^2$ наружные резьбы ТРАП48×8 и ТРАП48(2×8). Пользуясь данными справочника (стр. 320), определить, с какой скоростью резания и с каким числом оборотов шпинделя выполняется работа.

581. Требуется нарезать модульную резьбу с модулями 2,5 и 3,5. Пользуясь приложением 1, определить для каждого случая работы количество черновых и чистовых проходов, глубину каждого прохода, скорость резания, число оборотов шпинделя станка.

582. Задано нарезать на токарном станке 1А62 резьбу ТРАП30×5. Пользуясь приложением 1, выбрать для этой работы поперечную подачу при черновых и чистовых проходах, скорость резания и число оборотов шпинделя. Уточнить полученные результаты по паспортным данным станка.

583. На чертеже проставлен размер ТРАП36(2×6). Эта резьба должна изготавливаться у стальной детали с $\sigma_b = 55 \text{ кг/мм}^2$ на станке, где шаг ходового винта равен 12 мм. Резец — твердосплавный Т15К6. Подсчитать сменные зубчатые колеса. Определить потребную скорость резания и подсчитать число оборотов шпинделя.

584. На чертеже детали из стали 45 проставлен размер ТРАП16(4×4). Выбрать для нарезания этой резьбы сменные зубчатые колеса применительно к $s_{x.s} = 12 \text{ мм}$, выбрать скорость резания и число оборотов, учитывая, что обработка должна вестись быстрорежущим резцом.

585. Ниже помещена табл. 4, содержащая данные для определения числа витков ходового винта станка, на которое перемещается супорт при нарезании многозаходной резьбы. Определить по этой таблице, на сколько витков ходового винта должен перемещаться супорт от нитки к нитке при нарезании двухзаходной

резьбы с шагом 8 мм по методу токаря Лакура. Шаг ходового винта станка 4 мм.

586. Нарезается трехзаходная резьба с шагом 5 мм по методу токаря Лакура на станке, где ходовой винт имеет шаг, равный 6 мм. Определить по табл. 4, на сколько витков должен перемещаться супорт при переходе от одной нарезаемой нитки к другой при изготовлении данной резьбы.

Т а б л и ц а 4

Число витков ходового винта станка, на которое перемещается супорт при переходе от одной нарезаемой нитки к другой во время нарезания многозаходной резьбы

Нарезаемая резьба		Шаг ходового винта в мм			Нарезаемая резьба		Шаг ходового винта в мм		
шаг в мм	число заходов	4	6	12	шаг в мм	число заходов	4	6	12
		число витков					число витков		
2	2	—	1	—	6	4	—	1	—
2	3	1	—	—	8	2	2	4	2
2	4	—	1	—	8	4	2	4	2
3	2	—	—	—	10	4	—	5	—
3	3	3	1	1	12	2	3	2	1
3	4	—	—	—	12	3	3	2	1
4	2	1	2	1	12	4	3	2	1
4	3	1	—	—	16	2	4	8	4
4	4	1	2	1	16	3	4	—	—
5	2	—	—	—	20	2	5	10	5
5	3	5	—	—	20	4	5	10	5
5	4	—	—	—	24	2	6	4	2
6	2	—	1	—	24	3	6	4	2
6	3	3	1	1					

587. Определить по таблице витков ходового винта (табл. 4) число витков, на которое перемещается супорт при переходе от одной нарезаемой нитки к другой, для случая нарезания резьбы ТРАП90(3×12) на станке, где шаг ходового винта равен 12 мм.

588. На станке, ходовой винт которого имеет шаг в 6 мм, нарезается резьба ТРАП36(2×6). На сколько витков ходового винта станка перемещается супорт при переходе от одной нарезаемой нитки резьбы к другой?

Т е м а 21. Обработка деталей со сложной установкой

589. На рис. 140 показана установка корпуса насоса на угольнике. Написать названия основных деталей угольника. Воспроиз-

вести рисунок и на нем показать красным карандашом установочные поверхности и синим карандашом — поверхности прижима.

590. Требуется расточить в шатуне отверстие диаметром $18^{+0,1}$ (рис. 141). Описать способ крепления шатуна, указать необходимые для этого приспособления. Сделать эскиз крепления, проставив размер, определяющий величину расстояния от оси растачиваемого отверстия до оси уравновешивающего шатуна груза, если стержень *A* и верхняя головка *B* шатуна весят совместно $0,5$ кг, а вес груза $0,4$ кг.

Решение:

Обрабатываемая деталь имеет несимметричную форму, поэтому ее нужно уравновесить грузом на стороне, противоположной головке шатуна (рис. 142). Чтобы опреде-

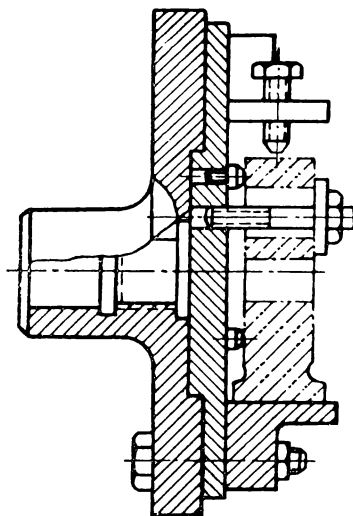


Рис. 140

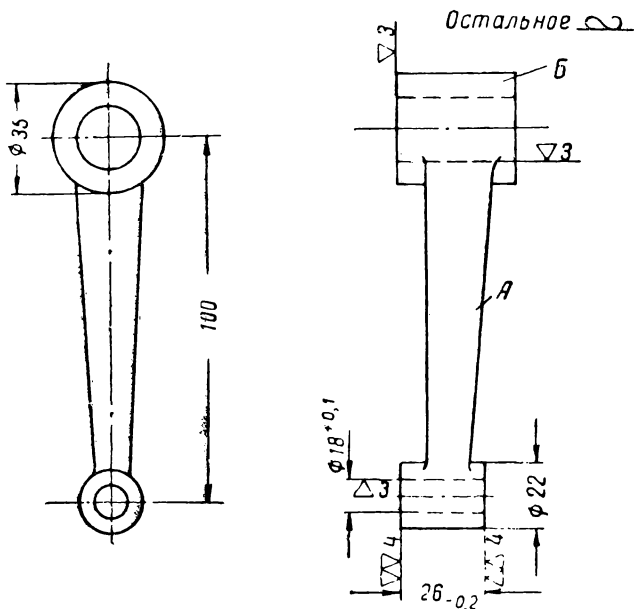


Рис. 141

лить месторасположение груза, надо составить так называемое уравнение моментов, в которое входят два члена: произведение из веса стержня и головки на известное нам расстояние между осями отверстий шатуна и произведение из веса груза на неизвестное нам расстояние от оси растачиваемого отверстия до оси установки груза. Получаем:

$$0,5 \cdot 100 = 0,4 \cdot X.$$

Отсюда

$$X = \frac{0,5 \cdot 100}{0,4} = \frac{50}{0,4} = 125 \text{ мм.}$$

591. В целях повышения производительности труда целесообразно производить подрезание торцов диаметром 22 мм (рис. 141) одновременно у восьми деталей. Сделать эскиз возможного расположения деталей на планшайбе, описать преимущества их одновременной обработки.

592. Начертить деталь по рис. 143, выделив цветными карандашами:

опорные поверхности, т. е. установочные базы для установки детали на угольнике с целью подрезания торца $\nabla \nabla 5$ и растачивания отверстий диаметром 28A₃ и диаметром 50 мм;

поверхность прижима.

Выбрать тип планшайбы с угольником для закрепления детали, написать, какие размеры должны быть выдержаны при установке угольника на планшайбе.

593. Начертить деталь по рис. 144, выделив цветными карандашами:

поверхность, которая может быть использована как установочная база для установки детали на угольнике с целью растачивания отверстия диаметром 40A₄;

поверхность прижима.

594. У детали (кронштейна), показанной на рис. 144, требуется обработать отверстие диаметром 40A₄, учитывая, что плоскость основания детали расположена под углом 45° к оси отверстия. Сделать эскиз установки и крепления кронштейна на угольнике, указав, каким должен быть угол между сторонами угольника.

595. На рис. 145, а и б показаны планшайбы с установленными на них угольниками. Выбрать тип угольника для обработки детали, изображенной на рис. 144. Вычертить угольник и его установку на планшайбе, записать размер, по которому будет вы-

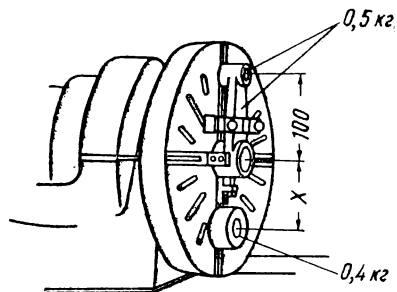


Рис. 142

ряться положение детали на угольнике в вертикальной и горизонтальной плоскостях, записать также размер угла β между рабочими поверхностями угольника и планшайбы.

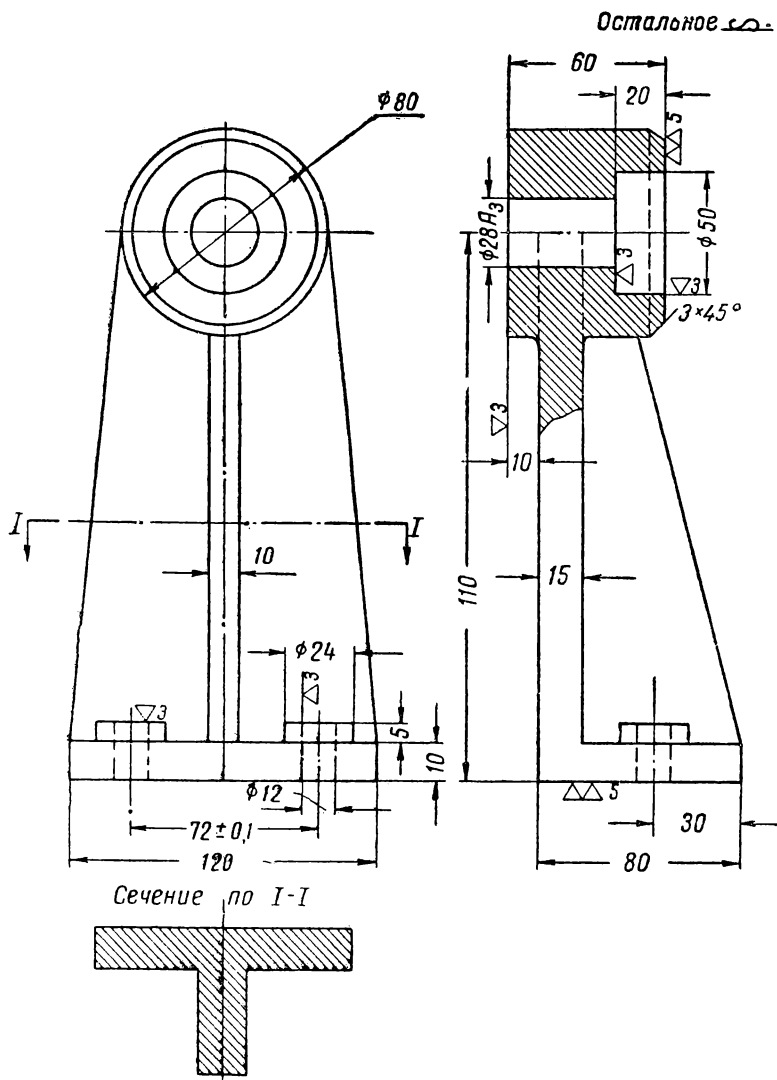


Рис. 143

596. Требуется обработать отверстие диаметром $18A_3$ в корпусе подшипника ходового винта (рис. 146), причем плоскость основания корпуса должна быть параллельна оси отверстия и на-

ходитья от нее на расстоянии 30 мм. Сделать эскиз установки и крепления детали, а также крепления уравнивающего груза.

Остальное 

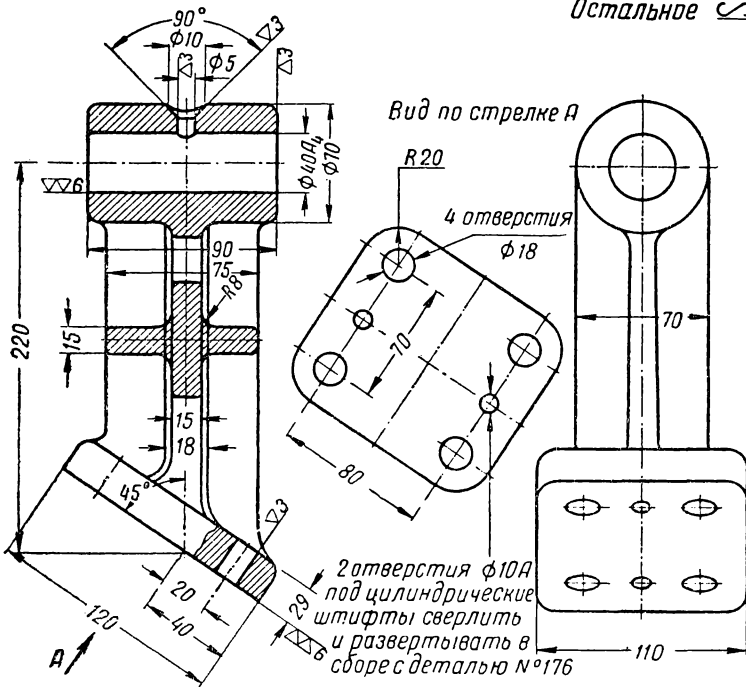


Рис. 144

597. В детали, показанной на рис. 147, требуется расточить отверстие под резьбу 1/4" труб. Пр и выточить канавку шириной

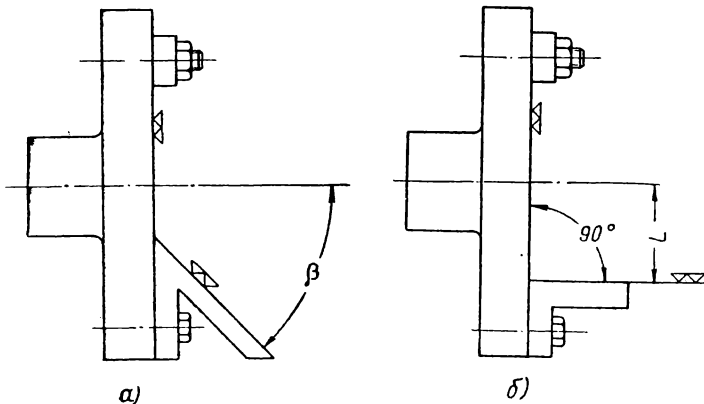


Рис. 145

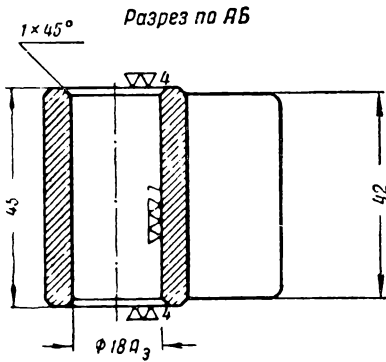
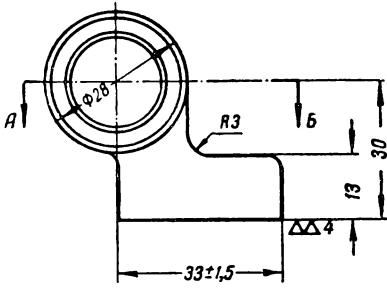


Рис. 146

6 мм при диаметре 43 мм. Принимая, что по технологии обработки эта операция последняя, начертить деталь в положении, соответствующем ее рабочей установке на угольнике, и цветными карандашами выделить: опорные поверхности (установочные базы); поверхность прижима; размер, который должен быть выдержан между геометрической осью планшайбы и рабочей поверхностью угольника.

598. В детали, изображенной на рис. 148, требуется просверлить и расточить два отверстия диаметром 40 A_3 . Для сверления первого отверстия нужно установить деталь на угольнике в положении, указанном на рис. 149. Начертить планшайбу с угольником и проставить размеры L и H . При сверлении второго отверстия

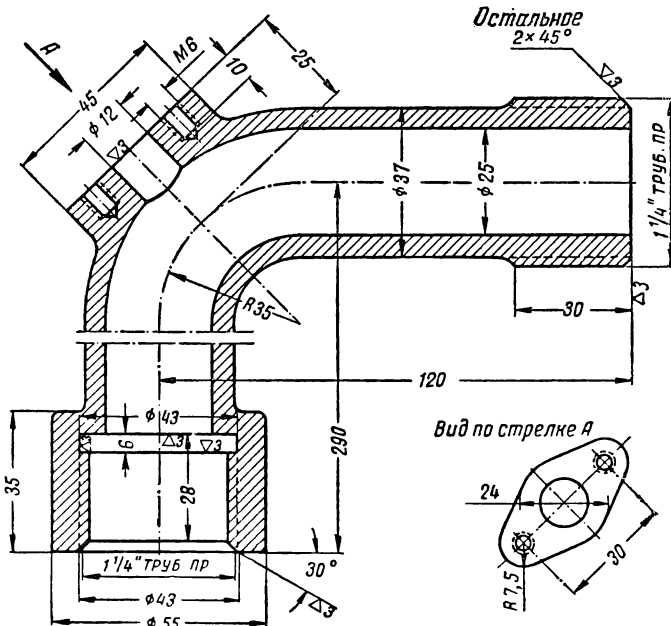


Рис. 147

установка детали на угольнике производится с помощью мерной концевой плитки. Начертить эту установку и указать размер плитки.

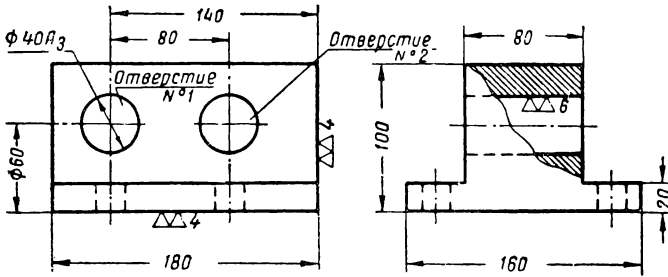


Рис. 148

599. Дана цилиндрическая втулка с наружным диаметром 80 мм, имеющая сквозное отверстие диаметром 40 мм и длиной 30 мм. Допустимое биение наружной поверхности относительно внутренней 0,05 мм. Начертить втулку, проставить размеры, а также допуск на эксцентricность по ГОСТ.

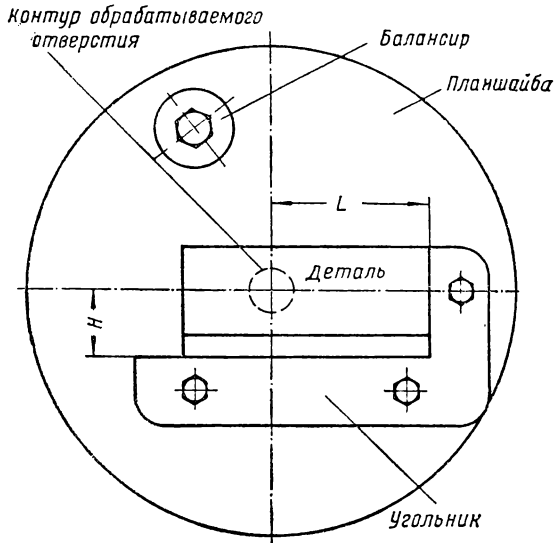


Рис. 149

600. На рис. 150 показана цельная полого-коническая центровая оправка. Начертить чертеж оправки. Определить, какие размеры должна иметь ее рабочая часть, чтобы можно было обрабатывать на оправке втулки длиной 20 мм с отверстием диаметром 22А.

601. Определить, можно ли на оправке, показанной на рис. 150, устанавливать втулки длиной 50 мм с отверстиями диаметром 30А, 30А₃, 30А₄ и 30А₅, если действительные размеры этих отверстий должны получиться равными их наибольшему предельному размерам.

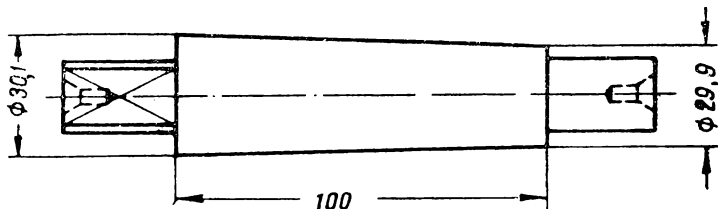


Рис. 150

602. Задано обработать большими партиями детали, показанные на рис. 151, а, б и в. Какие конструкции оправок следует выбрать для обработки этих деталей?

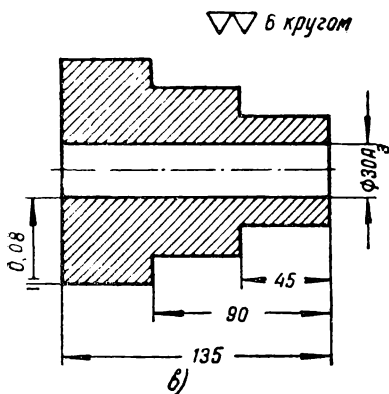
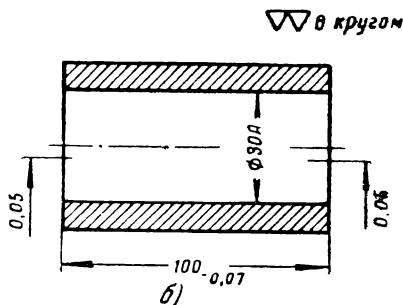
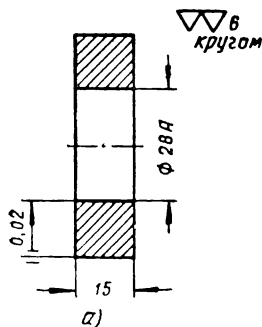


Рис. 151

603. Начертить цельную поло-го-коническую центровую оправку по рис. 150. Штриховой линией указать границы посаженной на эту оправку втулки длиной 50 мм, имеющей отверстие диаметром 30А₃, причем действительный размер этого отверстия равен его наименьшему предельному размеру.

604. Определить уклон конуса оправки, показанной на рис. 150. Начертить оправку в масштабе 1:1 и штриховой линией указать границы посаженной на нее втул-

ки длиной 50 мм, у которой диаметр отверстия 30А₃ равен наибольшему предельному размеру этого отверстия.

605. Даны детали с одной эксцентричной шейкой (рис. 152). Сколько вспомогательных установочных баз можно создать на детали *a* и сколько на детали *б*? Начертить деталь *a*, указав вспомогательные установочные базы и их размеры.

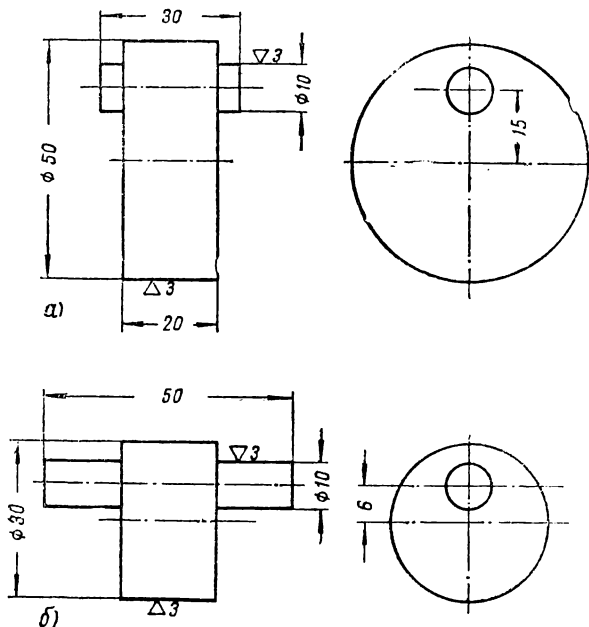


Рис. 152

606. Начертить деталь по рис. 152, *б*. Описать последовательность обработки ее цилиндрических поверхностей и способ установки при обтачивании поверхности диаметром 30 мм. Заготовка — поковка.

607. На рис. 153, *a* и *б* изображены коленчатые валы. Начертить вал *б*. Описать последовательность установки и обработки его эксцентричных шеек. Красным карандашом выделить на чертеже места, которые будут служить установочными базами при обтачивании крайних шеек детали.

608. Написать по рис. 153, сколько эксцентричных шеек, подлежащих обработке, имеет деталь *a* и сколько деталь *б*. Как называются размеры между осями и чему они равны?

609. Написать по рис. 153, сколько вспомогательных установочных баз нужно создать на детали *a* и сколько на детали *б* для обработки эксцентричных шеек в центрах. Начертить деталь *a* с изображением вспомогательных установочных баз.

610. Требуется обработать эксцентричный валик (рис. 154) из кованой заготовки. Составить порядок обработки, сделать эскизы установки и крепления валика для обтачивания эксцентрика и шеек.

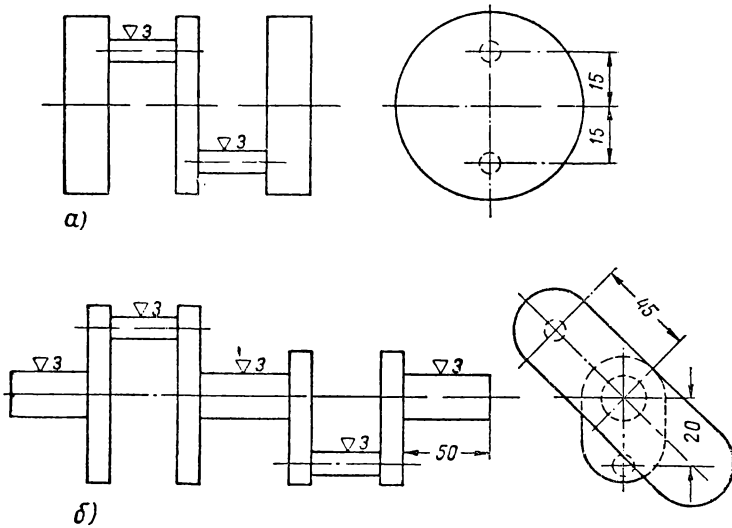


Рис. 153

611. Задано обработать по рис. 154 эксцентричный валик из круглого пруткового материала. Составить порядок обработки, сделать эскизы установки и крепления валика для обтачивания эксцентрика и шеек.

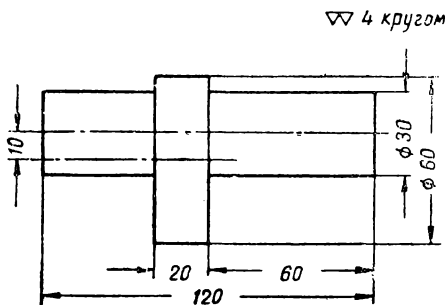


Рис. 154

612. Обработке подлежит деталь из прутка (прокат) с эксцентрично расположенными шейками (рис. 155). Составить порядок обработки, сделать эскизы установки и крепления детали для обточки щек диаметром 35 мм и шеек диаметром 10 мм.

613. К обработке назначен коленчатый вал из поковки (рис. 156). Составить порядок обработки. Сделать эскизы установки и крепления вала для обработки коренных шеек диаметром 26 мм и шатунной шейки диаметром 25 мм.

124

614. Требуется обработать в трехкулачковом патроне эксцентричную деталь — палец, показанный на рис. 157. Определить толщину подкладки под кулачок.

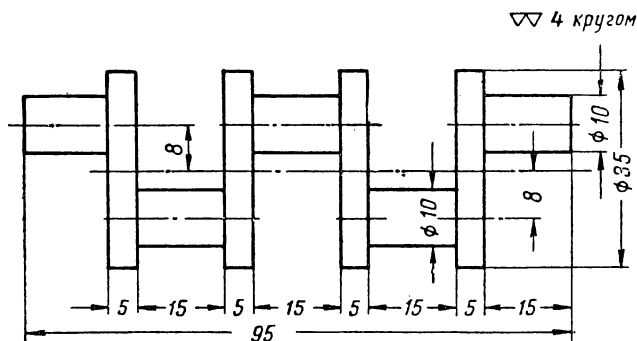


Рис. 155

Решение:

Толщина подкладки под кулачок (рис. 158) определяется по формуле

$$T = 1,5e \left(1 + \frac{e}{2d} \right),$$

где T — толщина подкладки в мм;

e — эксцентриситет (расстояние между осями) в мм;

d — диаметр (в мм) той поверхности детали, которой закрепляют деталь в патроне.

$$T = 1,5e \left(1 + \frac{e}{2} \right) = 1,5 \cdot 2 \left(1 + \frac{2}{2 \times 30} \right) = 3 \left(1 + \frac{1}{30} \right) = 3,1 \text{ мм.}$$

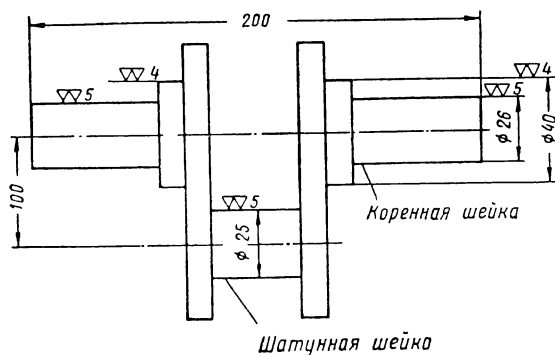


Рис. 156

615. На рис. 159, а и б изображены эксцентричные детали с отверстиями. Начертить эти детали. Указать цифрами I—I след

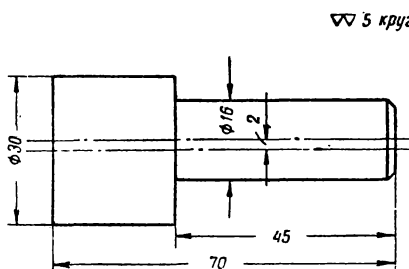


Рис. 157

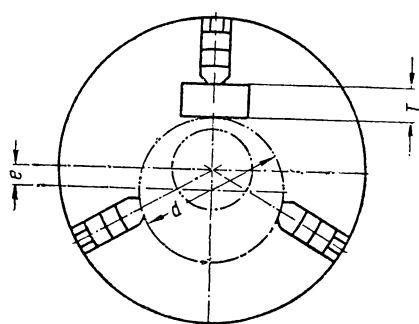
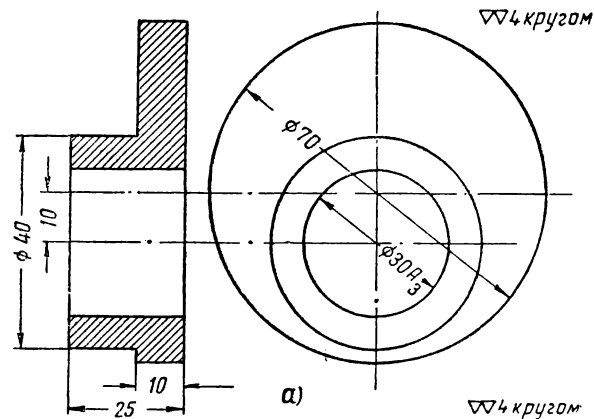
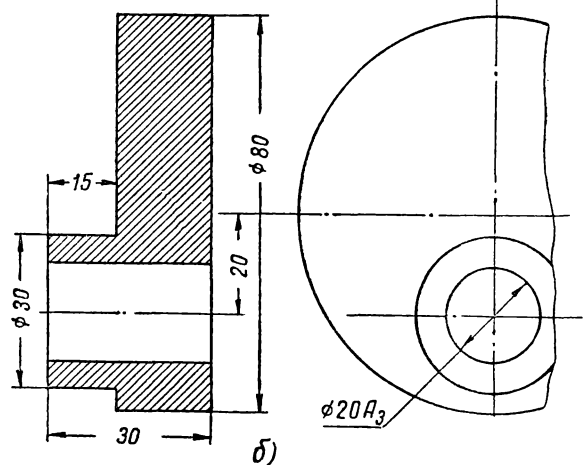


Рис. 158



а)



б)

Рис. 159

геометрической оси отверстий и цифрами II—II след геометрической оси наружных поверхностей. Написать, в каком случае эксцентриситет меньше радиуса отверстия и в каком больше.

616. У детали, показанной на рис. 159, б, требуется обработать эксцентричное отверстие диаметром $20A_3$ и уступ диаметром 30 мм при закреплении детали в трехкулачковом патроне поверхностями, определяемыми диаметром 80 мм . Подсчитать толщину подкладки под кулачок.

617. Деталь, показанная на рис. 159, а, должна обрабатываться на цельной полого-конической оправке. Начертить оправку, указав расположение в ней центровых отверстий, а также их размеры.

618. Требуется произвести обдирку вала длиной 500 мм с диаметра 30 мм до диаметра $25_{-0,25}\text{ мм}$, обеспечив чистоту поверхности $\nabla 3$. Описать подготовку к обработке вала. Сделать эскиз установки и крепления вала, исключающих возможность его прогиба.

619. Задано изготовить вал длиной 400 мм и диаметром $22_{-0,1}\text{ мм}$ под $\nabla \nabla \nabla 7$. Припуск на обработку составляет 3 мм на сторону. Составить порядок обработки и выбрать способ установки и крепления вала, обеспечивающий получение одинакового диаметра по всей его длине. Сделать эскиз установки и крепления.

620. Требуется произвести обдирку вала длиной 500 мм и диаметром $18_{-0,22}\text{ мм}$ под $\nabla \nabla 5$, не прибегая к протачиванию шеек под люнет. Описать подготовку к обработке вала. Сделать эскиз установки и крепления вала, пояснить, как произвести выверку установки. Диаметр заготовки 23 мм .

621. В цилиндрической детали длиной 350 мм и диаметром 218 мм нужно расточить сквозное отверстие диаметром 180 мм . Требуемая чистота всех поверхностей $\nabla \nabla 5$. Сделать эскиз установки и крепления детали.

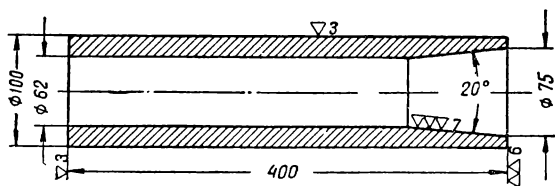


Рис. 160

622. Обработке подлежит длинная деталь, показанная на рис. 160. Требуется подрезать торец детали и расточить в ней коническое отверстие. Сделать эскиз установки и крепления детали.

623. Задано нарезать резьбу на ходовом винте (рис. 161). Сделать эскиз установки и крепления винта.

624. У детали (фланца), представленной на рис. 162, требуется подрезать торец и обточить цилиндр диаметром 50 мм . К обра-

ботке назначена партия в 1000 шт. Детали должны крепиться в специальных сырых кулачках поверхностями, определяемыми диаметром 200 мм. Изобразить конструкцию кулачков с закрепленным в них фланцем.

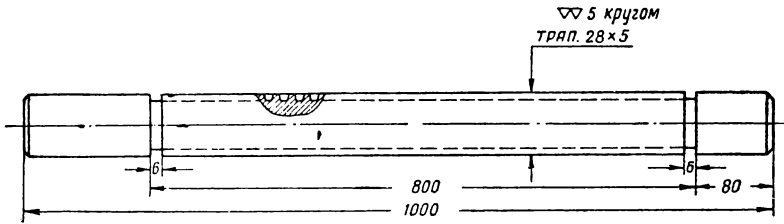


Рис. 161

625. Требуется расточить отверстие диаметром 32 мм ($\nabla\nabla 5$) в тонком диске диаметром 250 мм и толщиной 4 мм ($\nabla 3$). Обработке подлежит партия дисков в 200 шт. Диск предполагается

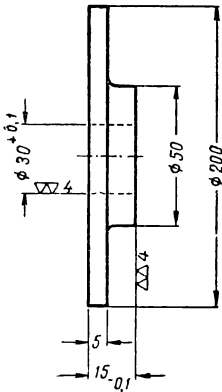


Рис. 162

Остальные $\nabla 3$

крепят в специальных сырых кулачках с пружинными подпорами. Изобразить конструкцию специальных кулачков и описать назначение пружинных подпоров.

626. В тонких дисках толщиной 4 мм расточено отверстие диаметром 32 мм и у них подрезаны торцы. Заключительный этап — обработка дисков по наружному диаметру, равному 250 мм. Изобразить конструкцию оправки, при помощи которой можно было бы установить диски для их обработки.

Тема 22. Рациональное использование токарного станка

627. Усилие приводного ремня станка $P_p = 45$ кг, скорость ремня $v_p = 75$ м/мин. Определить мощность привода станка в киловаттах.

628. Ширина приводного ремня станка 70 мм, диаметр шкива электродвигателя 120 мм, число оборотов этого шкива в минуту 1400. Определить по данным приложений к задачку мощность привода станка в киловаттах.

629. Подсчитать мощность привода станка в киловаттах, если усилие, передаваемое ремнем, $P_p = 72$ кг, диаметр шкива элек-

тродвигателя $d_{\partial b} = 100$ мм, диаметр приводного шкива коробки скоростей станка $D_{шк} = 300$ мм, число оборотов шкива электродвигателя $n_1 = 960$ об/мин, число оборотов приводного шкива $n_2 = 320$ об/мин.

630. Диаметр приводного шкива станка $D_{шк} = 200$ мм, $n_2 = 60$ об/мин, ширина ремня $b = 60$ мм, $\eta = 0,8$. Определить мощность станка.

631. Определить, какие мощности привода можно получать на станке ТН-20 при работе с перебором, когда ремень находится на крайних ступенях шкива, если ширина ремня $b = 85$ мм, а диаметры крайних ступеней и соответствующие им числа оборотов таковы:

$$D_1 = 206 \text{ мм}, \quad n_1 = 323 \text{ об/мин};$$

$$D_3 = 306 \text{ мм}, \quad n_3 = 147 \text{ об/мин}.$$

632. На токарном станке обрабатывается углеродистая сталь с $\sigma_b = 45$ кг/мм² ($H_B = 110$) и другая сталь с $\sigma_b = 75$ кг/мм² ($H_B = 220$). В обоих случаях работа ведется с одной и той же подачей и одинаковой глубиной резания. Написать, при обработке какой стали требуется большая мощность, и доказать вывод формулами.

633. Диаметр приводного шкива $D_{шк} = 250$ мм, $b = 80$ мм, причем $n_{шк} = 750$ об/мин, $\eta = 0,75$. Определить мощность, передаваемую станку, и мощность на шпинделе.

634. Станок оборудован клиноременной передачей. Число ремней $z = 4$, сечение ремня $12,5 \times 8,5$ мм, скорость ремня $v_p = 10$ м/сек, угол обхвата шкива ремнем равен 180° . Определить мощность станка.

Решение:

1. По приложению 5 находим усилие, передаваемое отдельным ремнем. Для нашего случая

$$p = 13,5 \text{ кг}.$$

2. Определяем поправочный коэффициент для угла обхвата величиной 180° :

$$K_1 = 1 \text{ (см. то же приложение)}.$$

3. Вычисляем общее усилие, передаваемое клиновидной передачей:

$$P_p = p \cdot z \cdot K_1 = 13,5 \cdot 4 \cdot 1 = 54 \text{ кг}.$$

4. На основании полученных данных вычисляем мощность станка, учитывая, что скорость ремня дана в метрах в секунду:

$$N_{ст} = \frac{P_p \cdot v_p}{102} = \frac{54 \cdot 10}{102} = 5,5 \text{ кВт}.$$

635. Определить с помощью приложения 5 мощность станка при клиновидной ременной передаче, если угол обхвата составляет 180° , число ремней $z = 5$, сечение ремня $12,5 \times 8,5$ мм, а скорость ремня $v_p = 14$ м/сек.

636. На станке ТН-20 при работе без перебора, когда ремень находится на ступени шкива самого меньшего диаметра, мощность на шпинделе составляет 5,03 л. с. Шпиндель вращается со скоростью 323 об/мин. Определить, можно ли при указанных условиях обработать на этом станке деталь из стали 45, если ее нужно обточить с диаметра 80 мм до диаметра 74 мм за один проход при подаче 0,6 мм/об.

637. Определить мощность на шпинделе станка, если мощность привода равна 5 кВт и $\eta = 85$.

638. Определить мощность на шпинделе станка, если усилие ремня $P_p = 115$ кг, скорость ремня составляет 350 м/мин и $\eta = 0,8$.

639. Задано обработать резцом Т15К6 стальной валик с $\sigma_b = 85$ кг/мм² при глубине резания 2 мм и подаче 0,3 мм/об. Определить мощность резания, необходимую для этой обработки.

640. Обработка ведется при глубине резания 3 мм, подаче 0,4 мм/об и скорости резания 60 м/мин. Коэффициент резания $K = 130$ кг/мм². Какова мощность резания, с которой осуществляется снятие стружки?

641. Определить мощность резания, необходимую для обработки чугуной детали $H_B = 160$ кг/мм² резцом ВК8 при глубине резания 4 мм и подаче 0,6 мм/об. Написать, рационально ли будет использован станок, если мощность на шпинделе будет равна 3 кВт.

642. Стальной валик с $\sigma_b = 50$ кг/мм² обрабатывается резцом конструкции Колесова при глубине резания 1 мм, подаче 1,5 мм/об и скорости резания 100 м/мин. Определить мощность на шпинделе и мощность электродвигателя, если коэффициент полезного действия станка $\eta = 0,8$.

643. Определить мощность привода станка 1617 и мощность на шпинделе, если шкив диаметром 300 мм делает 720 об/мин при ширине ремня 80 мм, а $\eta = 0,82$.

644. Мощность привода станка равна 10 кВт, $\eta = 0,8$. Определить мощность, которую можно использовать для снятия стружки при полной нагрузке станка. Написать, на что расходуется оставшаяся мощность.

645. Требуется произвести черновое точение болванки диаметром 60 мм из чугуна СЧ 15-32 ($H_B = 163 \div 229$ кг/мм²) при следующем режиме обработки: скорость резания 90 м/мин, глубина резания — 5 мм, подача 0,4 мм/об. Какая мощность резания нужна для выполнения этой операции?

646. В стальной детали с $\sigma_b = 42 \div 62$ кг/мм² растачивается с диаметра 166 до диаметра 170 мм цилиндрическое отверстие. Работа ведется резцом Р9 при подаче 0,6 мм/об. При какой мощности резания осуществляется эта работа?

647. Определить коэффициент полезного действия станка, если мощность на шпинделе равна 3 квт, а мощность привода станка 4 квт.

648. Определить коэффициент использования станка, если мощность на шпинделе равна 3,5 квт, а мощность, расходуемая на резание, составляет 2,9 квт.

649. Токарь-новатор Г. Борткевич обтачивал деталь из стали 45 твердосплавным резцом, причем он выполнял операцию со скоростью резания 420 м/мин, подачей 0,18 мм/об и глубиной резания 2,5 мм. Какова была при этом мощность резания?

Нарисовать форму передней грани резца, которым работал Борткевич (см. справочник, стр. 71), указать размеры фаски, ленточки, углов $+\gamma, -\gamma, \alpha, \lambda$ и величину радиуса закругления вершины.

650. Вал диаметром 75 мм из стали Ст. 5 требуется обработать со скоростью резания 150 м/мин при глубине резания 3 мм и подаче 0,22 мм/об. Определить мощность резания и по табл. 8 учебника (стр. 228) выбрать марку станка, на котором можно обработать данную деталь.

651. На станке ТН-20 работа ведется при включенном первом переборе ($i = 0,287$), причем ремень шириной 85 мм находится на крайних ступенях шкива, диаметры которых составляют: $D_1 — 206$ мм и $D_2 — 306$ мм. Коэффициент $\eta = 0,85$. Определить для этих условий двойные крутящие моменты.

652. Один из крутящих моментов на шпинделе станка ДИП-200 равен 80 кгм. Определить, какое наибольшее сечение стружки можно снять на этом станке с данным крутящим моментом при обработке чугунной заготовки $H_B = 160$ кг/мм² диаметром 120 мм.

653. Усилие ремня приводного шкива коробки скоростей $P_p = 72$ кг, диаметр этого шкива равен 225 мм, передаточное отношение зубчатых колес коробки скоростей, участвующих в зацеплении, $i = 0,5$ к. п. д. станка 0,85. Определить крутящий момент на шпинделе.

654. Ширина и диаметр ремня приводного шкива соответственно равны 80 мм и 300 мм, в зацеплении участвуют зубчатые колеса с числом зубьев $\frac{25}{50} \cdot \frac{60}{45} \cdot \frac{35}{70} \cdot \frac{50}{100}$; к.п.д. равен 0,8. Определить крутящий момент на шпинделе.

655. Один из крутящих моментов на шпинделе станка 1617 равен 43,2 кгм, при этом шпиндель делает 50 об/мин. Мощность резания 2,62 квт. Определить наибольшее сечение стружки, которое можно снимать при обработке на станке детали диаметром 125 мм из стали 40.

656. Определить крутящий момент на шпинделе станка ДИП-200 и число оборотов шпинделя в минуту при следующих условиях: $n_{об} = 1445$ об/мин; $d_{об} = 125$ мм; $v = 80$ мм; $D_{шк} = 250$ мм;

$\eta = 0,75$. В передаче участвуют зубчатые колеса с числом зубьев

$$\frac{56}{34} \cdot \frac{20}{52} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{32}{64}$$

Решение:

1. Вычисляем передаточное отношение:

$$i = \frac{56}{34} \cdot \frac{20}{52} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{32}{64} = \frac{70}{221}$$

2. По приложению 5 определяем усилие, передаваемое ремнем:

$$P_p = 100 \text{ кг.}$$

Крутящий момент

$$M_{шп} = \frac{P_p \cdot D_{шк}}{2 \cdot 1000 \cdot i} \cdot \eta = \frac{100}{2} \cdot \frac{250}{1000} \cdot \frac{221}{70} \cdot \frac{75}{100} = 32,2 \text{ кгм.}$$

Число оборотов шпинделя в минуту

$$n_{шп} = \frac{d_{дв}}{D_{шк}} \cdot \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4} \cdot \frac{z_5}{z_6} \cdot \frac{z_7}{z_8} \cdot \frac{z_9}{z_{10}};$$

$$n_{шп} = 1445 \cdot \frac{125}{250} \cdot \frac{56}{34} \cdot \frac{20}{52} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{50}{50} \cdot \frac{32}{64} = 229 \text{ об/мин.}$$

657. Определить крутящий момент на шпинделе токарного станка для двух случаев:

а) когда передаточное отношение зубчатых колес, участвующих в передаче движения от шкива к шпинделю, осуществляется через зубчатые пары

$$\frac{34}{30} \cdot \frac{39}{42} \cdot \frac{28}{66} \cdot \frac{48}{64};$$

б) когда это же передаточное отношение осуществляется через зубчатые пары

$$\frac{35}{38} \cdot \frac{42}{38} \cdot \frac{40}{74} \cdot \frac{92}{74}.$$

В обоих случаях $D_{шк} = 300 \text{ мм}$, $P_p = 84 \text{ кг}$ и $\eta = 0,75$.

658. На токарном станке при подаче $0,5 \text{ мм/об}$ и глубине резания 4 мм обрабатывается заготовка диаметром 260 мм из стали марки 20Х ($\sigma_b = 80 \text{ кг/мм}^2$). Найти крутящий момент на резце.

Решение:

1. Определяем площадь поперечного сечения стружки:

$$f = t \cdot s = 4 \cdot 0,5 = 2 \text{ мм}^2.$$

2. Определяем силу резания с учетом того, что коэффициент резания K для стали с $\sigma_b = 80 \text{ кг/мм}^2$ составляет 220 кг/мм^2 :

$$P_z = K \cdot f = 220 \cdot 2 = 440 \text{ кг.}$$

Крутящий момент на резце

$$M_{рез} = \frac{P_z \cdot D}{2 \cdot 1000} = \frac{440 \cdot 260}{2 \cdot 1000} = 57,2 \text{ кгм.}$$

659. Определить крутящий момент на резце, если коэффициент резания равен 160 кг/мм^2 и если деталь обрабатывается при глубине резания $1,5 \text{ мм}$ и подаче $0,35 \text{ мм/об}$, а диаметр детали составляет 65 мм .

660. Выбрать по паспортным данным станка 1А62 (учебник, стр. 426—431) наибольший крутящий момент на шпинделе и определить наибольшее сечение стружки при обработке на этом станке заготовки диаметром 150 мм из стали с $\sigma_b = 70 \text{ кг/мм}^2$.

661. Определить крутящий момент на шпинделе станка Т-4, если диаметр шкива на этом станке равен 300 мм , ширина ремня — 60 мм и $\eta = 0,8$, причем в передаче участвуют зубчатые колеса $\frac{38}{32} \cdot \frac{13}{69}$.

662. Для обтачивания заготовки цилиндрического зубчатого колеса диаметром 150 мм из стали 45 с $\sigma_b = 70 \text{ кг/мм}^2$ токарь выбрал следующий режим резания: $v = 440 \text{ м/мин}$, $s = 0,8 \text{ мм/об}$, $t = 2,6 \text{ мм}$. Подсчитать число оборотов шпинделя, на которое токарь наладил станок, а также силу резания и крутящий момент. Определить при помощи таблицы на стр. 228 учебника, на каком токарном станке можно обработать данную деталь.

663. Определить по паспорту станка 1А62 и записать: а) наибольший диаметр прутка, который можно обточить, пропустив через отверстие шпинделя, б) наибольшую длину обточки в миллиметрах.

664. По паспорту станка 1А62 определить и записать: цену одного деления лимба в миллиметрах; наибольшую длину перемещения пиноли задней бабки; число оборотов в минуту приводного шкива.

665. Пользуясь паспортом станка 1А62, определить и записать следующие предельные размеры резьбы, которую можно нарезать на этом станке:

наименьший и наибольший шаг метрической резьбы;

наименьшее и наибольшее число ниток на $1''$ дюймовой резьбы;

наименьший и наибольший шаг модульной резьбы.

666. Определить по паспорту станка 1А62, на основании данных для привода, полезную мощность на шпинделе станка в киловаттах, если обработка ведется при прямом вращении шпинделя: а) со скоростью 370 об/мин , б) со скоростью 1200 об/мин . В каком случае к. п. д. будет больше?

667. Определить по паспорту станка 1А62 и записать данные о задней бабке и о супорте станка.

668. На основании данных паспорта станка 1А62 определить, в какое положение следует установить рукоятки механизма главного движения, чтобы получить на шпинделе крутящий момент, равный 98 кгм. Чему будут равны при этом крутящем моменте мощность на шпинделе и число оборотов шпинделя в минуту при его прямом вращении?

669. На токарном станке ТН20 обрабатывается чугунная деталь $H_B = 170 \text{ кг/мм}^2$, диаметр которой равен 200 мм. Какое наибольшее сечение стружки можно снимать при этой обработке, если двойной крутящий момент шпинделя $2M_{шп} = 105,5 \text{ кгм}$.

670. На станке 1А62 требуется обточить начерно за один проход под резьбу заготовку диаметром 45 мм и длиной 210 мм из стали 45. Длина обточки 170 мм. Определить режим резания и крутящий момент на резце, а по данным паспорта станка — крутящий момент на шпинделе. Определить также, в какое положение надо установить рукоятки механизма главного движения для работы с выбранным режимом резания.

671. Мощность на ведущем валу станка 1616 равна 4,3 квт, число оборотов этого вала $n = 1440$ об/мин. Пользуясь кинематической схемой станка (рис. 113), определить величину крутящего момента на третьем валу зубчатого редуктора (к. п. д. зубчатой передачи не принимать во внимание).

672. Мощность на шпинделе станка 1А62 равна 6,4 квт при $M_{шп} = 17 \text{ кгм}$. Определить число оборотов шпинделя в минуту, пользуясь паспортными данными станка.

673. На основании паспортных данных станка 1А62 проверить по приводу с помощью формул следующие мощности на шпинделе: 6,2 квт; 5,2 квт; 4,9 квт.

674. Крутящий момент на шпинделе $M_{шп} = 25 \text{ кгм}$, коэффициент резания $K = 130 \text{ кг/мм}^2$, диаметр обрабатываемой детали 50 мм. Какое наибольшее сечение стружки можно снимать, работая при этих условиях?

675. Токарный станок допускает силу резания $P_z = 2500 \text{ кг}$. С какой наибольшей допустимой подачей можно обтачивать на этом станке вал из стали 45, если работа ведется с глубиной резания 10 мм?

676. Обтачивается валик из стали 40Х ($\sigma_b = 73 \text{ кг/мм}^2$). Работа ведется резцом Р9 с применением охлаждения при $t = 4 \text{ мм}$, $s = 0,55 \text{ мм/об}$ и $v = 30 \text{ м/мин}$. Какова производительность точения?

677. Определить производительность получистового точения под $\nabla\nabla 4$, если обработка ведется методом токаря-новатора Колесова при $s = 3 \text{ мм/об}$, $t = 1,5 \text{ мм}$ и $v = 92 \text{ м/мин}$.

Решение: производительность при точении методом Колесова определяется по формуле

$$Q = 1000 \cdot v \cdot s \text{ мм}^2/\text{мин.}$$

Для нашего случая

$$Q = 1000 \cdot 92 \cdot 3 = 276\,000 \text{ мм}^2/\text{мин.}$$

678. На заводе «Русский дизель» выполняют алмазное растачивание цилиндра компрессора диаметром 95 мм керамическими напайными резцами ЦВ-13. Работа ведется со скоростью резания 300 м/мин, подачей 0,08 мм/об, глубиной резания 0,25 мм. Длина прохода 380 мм. Подсчитать число оборотов, которое делает шпиндель при этой обработке.

679. На станке 1А62 требуется произвести полустовую (до $\nabla\nabla 5$) обточку вала с диаметра 80 мм до диаметра 76 мм за один проход. Для работы взят резец Р9 с углом $\varphi = 45^\circ$ и стойкостью, равной 60 мин. Материал детали — сталь 40Х с $\sigma_b = 60$ — 70 кг/мм². Выбрать рациональный режим резания.

Решение:

1. Определяем глубину резания:

$$t = \frac{D - d}{2} = \frac{80 - 76}{2} = 2 \text{ мм.}$$

2. Выбираем подачу, проверяя по паспортным данным станка, осуществима ли на нем такая подача. Останавливаемся на

$$s = 0,2 \text{ мм/об.}$$

3. Выбираем по таблице на стр. 152 справочника скорость резания:

$$v = 71 \text{ м/мин.}$$

4. Находим поправочный коэффициент на скорость резания в зависимости от обрабатываемого материала (справочник, стр. 148):

$$K_1 = 1,29.$$

5. Вычисляем скорость резания с учетом поправочного коэффициента:

$$v = 71 \cdot 1,29 = 92 \text{ м/мин.}$$

6. Определяем число оборотов шпинделя станка:

$$n = \frac{318 \cdot v}{D} = \frac{318 \cdot 92}{80} = 365 \text{ об/мин.}$$

7. По паспорту станка выбираем ближайшее число оборотов шпинделя в минуту:

$$n = 370 \text{ об/мин.}$$

8. Определяем действительную скорость резания в соответствии с выбранным для работы числом оборотов шпинделя и диаметром обработки:

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 80 \cdot 370}{1000} = 93 \text{ м/мин.}$$

9. Проверяем выбранный режим резания по мощности станка. С этой целью выполняем следующие действия:

а) по табл. 11 учебника (стр. 279) определяем коэффициент резания:

$$K = 178 \text{ кг/мм}^2;$$

б) вычисляем силу резания:

$$P_z = K \cdot f = K \cdot t \cdot s = 178 \cdot 2 \cdot 0,2 = 71 \text{ кг.}$$

10. Подсчитываем мощность резания:

$$N_{рез} = \frac{P_z \cdot v}{60 \cdot 75 \cdot 1,36} = \frac{71 \cdot 93}{6120} = 1,08 \text{ квт.}$$

На станке 1А62 данный режим осуществим.

680. Требуется произвести на станке 1А62 получистовую (до $\nabla \nabla 6$) обточку вала с диаметра 80 мм до диаметра 76 мм за один проход. Работа должна выполняться подрезным правым резцом сечением 16×25 мм, оснащенный пластинкой твердого сплава Т15К6 толщиной 6 мм. Обрабатываемый материал — сталь 40Х с $\sigma_b = 60 \div 70 \text{ кг/мм}^2$. Стойкость резца равна 90 мин. Выбрать рациональный режим резания.

Решение:

1. По справочнику (стр. 53) выбираем форму передней грани резца; берем радиусную переднюю грань с отрицательной фаской.

2. Принимаем подачу, согласуя ее с возможностями станка по его паспорту. Это — подача

$$s = 0,2 \text{ мм/об.}$$

3. Определяем геометрию режущей части резца (по таблице на стр. 54 справочника):

а) задний угол резца, соответственно выбранной подаче,

$$\alpha = 12^\circ;$$

б) передний угол резца, соответственно выбранной форме передней грани,

$$\gamma = 15^\circ;$$

в) угол в плане для подрезного резца

$$\varphi = 90^\circ;$$

г) угол наклона главной режущей кромки

$$\lambda = -3^\circ.$$

4. Подсчитываем глубину резания:

$$t = \frac{D - d}{2} = \frac{80 - 76}{2} = 2 \text{ мм.}$$

5. По таблице на стр. 156 справочника выбираем скорость резания:

$$v = 207 \text{ м/мин.}$$

6. Находим поправочный коэффициент на скорость резания в зависимости от главного угла в плане (справочник, стр. 155):

$$K_3 = 0,73.$$

7. Находим поправочный коэффициент на материал детали (справочник, стр. 154):

$$K_1 = 1,25.$$

8. Вычисляем скорость резания с учетом поправочных коэффициентов:

$$v = 207 \cdot K_1 \cdot K_3 = 207 \cdot 0,73 \cdot 1,25 = 189 \text{ м/мин.}$$

9. Определяем число оборотов шпинделя:

$$n = \frac{318v}{D} = \frac{318 \cdot 189}{80} = 750 \text{ об/мин};$$

10. По паспорту станка выбираем ближайшее число оборотов шпинделя

$$n = 770 \text{ об/мин.}$$

11. Определяем действительную скорость резания в соответствии с выбранным для работы числом оборотов шпинделя и диаметром обработки:

$$v = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 80 \cdot 770}{1000} = 194 \text{ м/мин};$$

12. Проверяем выбранный режим резания по мощности станка. Для этого выполняем следующее:

а) находим коэффициент резания:

$$K = 178 \text{ кг/мм}^2;$$

б) вычисляем силу резания:

$$P_z = K \cdot f = K \cdot t \cdot s = 178 \cdot 2 \cdot 0,2 = 71 \text{ кг.}$$

13. Определяем мощность резания:

$$N_{рез} = \frac{P_z \cdot v}{60 \cdot 75 \cdot 1,36} = \frac{71 \cdot 189}{6120} = 2,19 \text{ кВт.}$$

Таким образом, по числу оборотов шпинделя подсчитанный режим резания отвечает возможностям станка.

14. Выбранный режим проверяем по крутящему моменту, допускаемому механизмом главного движения станка. Для наших условий

$$M_{рез} = \frac{P_z \cdot D}{2 \cdot 1000} = \frac{71 \cdot 80}{2 \cdot 1000} = 2,84 \text{ кгм.}$$

Станок 1А62, согласно его паспортным данным, допускает $M_{кр} = 7 \text{ кгм}$, следовательно, выбранный нами режим резания на этом станке осуществим.

681. На станке ДИП-200 требуется обработать за один проход валик из стали 40Х, доведя его диаметр с 81,6 мм до 78 мм ($\nabla\nabla 4$). Работа будет производиться при $s = 0,31 \text{ мм/об}$. Определить:

- а) наибольшую возможную скорость резания;
- б) материал резца, форму заточки и стойкость резца:

Проверить режим резания по крутящему моменту на шпинделе.

682. На станке 1А62 требуется произвести чистовую обточку валика при следующих условиях: материал детали — сталь 20Х; заготовка обтачивается за один проход с диаметра 58 мм до диаметра 55,6 мм ($\nabla\nabla 6$); резец оснащен пластинкой твердого сплава Т15К6; крепление детали и резца жесткое. Определить рациональный режим резания, предусматривающий использование наибольшего числа оборотов шпинделя.

683. Требуется обработать на станке 1615М вал из стали 35, доведя его диаметр с 60 до 54 мм ($\nabla 3$). Определить:

- а) скорость резания при использовании всей полезной мощности станка;
- б) материал резца, форму заточки и стойкость резца.

Проверить выбранный режим резания по крутящему моменту на шпинделе с учетом наиболее слабого звена.

684. На станке 1Д62М будет обтачиваться начисто валик соответственно следующим условиям обработки: материал детали — сталь 20ХН; заготовка обтачивается за один проход с диаметра 55 мм до диаметра 52,6 мм ($\nabla\nabla 6$); резец — твердосплавный марки Т21К8; крепление детали и резца жесткое. Определить режим резания по наибольшему числу оборотов шпинделя.

685. На станке 1Д62 намечено обработать валик, причем условия обработки таковы: материал детали — сталь 20Х; заготовка должна быть обточена за один проход с диаметра 81,6 мм до диаметра 78 мм ($\nabla\nabla 5$); подача — 0,3 мм/об. Определить:

- а) скорость резания при использовании всей мощности на шпинделе станка;
- б) число оборотов, на которое надо наладить станок;
- в) материал и углы заточки резца, радиус закругления его вершины.

686. Задано обработать на станке 1А62 вал диаметром 81,6 мм из стали 40Х, который нужно обточить до диаметра 78 мм с чистой поверхностью $\nabla\nabla 5$. Определить:

- а) скорость резания при использовании всей мощности на шпинделе станка;
- б) материал и форму заточки резца, а также его стойкость.

Проверить выбранный режим резания по крутящему моменту на шпинделе с учетом наиболее слабого звена.

687. Резцом Т15К6 требуется произвести за один проход чистовую обточку вала из стали 40ХН, доведя его диаметр с 84 до 80 мм. Определить потребную мощность станка, выбрать станок для данной работы.

688. Обработке подлежит стальная деталь с $\sigma_b = 70 \text{ кг/мм}^2$, причем она должна обтачиваться с глубиной резания 1 мм и подачей 0,3 мм/об при мощности на шпинделе 2,8 квт. Определить рациональную скорость резания, подобрать резец.

689. К обработке назначена деталь из углеродистой стали с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$ диаметром 100 мм. Обточка должна производиться твердосплавным резцом Т15К6 при $t = 4 \text{ мм}$ и $s = 0,5 \text{ мм/об}$. Определить крутящий момент на резце и выбрать скорость резания, найти мощность резания.

690. Определить скорость резания, мощность резания и силу резания для чистового обтачивания чугуна $H_B = 200 - 220$ при глубине резания 1 мм и подаче 0,3 мм/об. Работа выполняется резцом, оснащенный твердым сплавом ВКЗ и имеющим угол в плане $\varphi = 60^\circ$.

691. Обтачивается валик из стали Ст. 5 с $\sigma_b = 50 - 60 \text{ кг/мм}^2$. Определить силу резания, скорость резания и мощность резания, если работа выполняется при глубине резания 2 мм и подаче 0,5 мм/об резцом Т15К6 с углом в плане $\varphi = 60^\circ$ и стойкостью $T = 90$ мин.

Т е м а 23. Технологический процесс

692. Задано обработать рукоятку, показанную на рис. 25. Выбрать установочные базы, учитывая, что все цилиндрические поверхности детали должны быть концентричны, определить, являются ли базы основными или вспомогательными. Сделать эскизы установок и крепления рукоятки.

693. К обработке назначен ходовой винт, изображенный на рис. 161. Выбрать установочные базы, учитывая, что все цилиндрические поверхности винта должны быть концентричны; определить, являются ли базы основными или вспомогательными. Сделать эскизы установок и крепления винта.

694. Требуется обработать планшайбу соответственно рис. 163. Выбрать в надлежащей последовательности базы для обработки всех поверхностей, учитывая, что наружные и внутренние поверхности должны быть концентричны, а торцы параллельны между собой и перпендикулярны к оси планшайбы. Определить, какие базы являются основными и какие вспомогательными. Сделать эскизы установок и крепления планшайбы.

695. Выбрать установочные базы для обработки эксцентричного валика, показанного на рис. 154. Сделать эскиз установки и крепления валика.

696. Обрабатывается ходовой винт согласно размерам, указан-

ным на рис. 161. Выбрать измерительную базу. Начертить винт и цветным карандашом выделить выбранную базу.

697. Обрабатываются внутренние и наружные уступы планшайбы согласно размерам, указанным на рис. 163. Выбрать измерительные базы. Начертить планшайбу и цветным карандашом выделить выбранные базы.

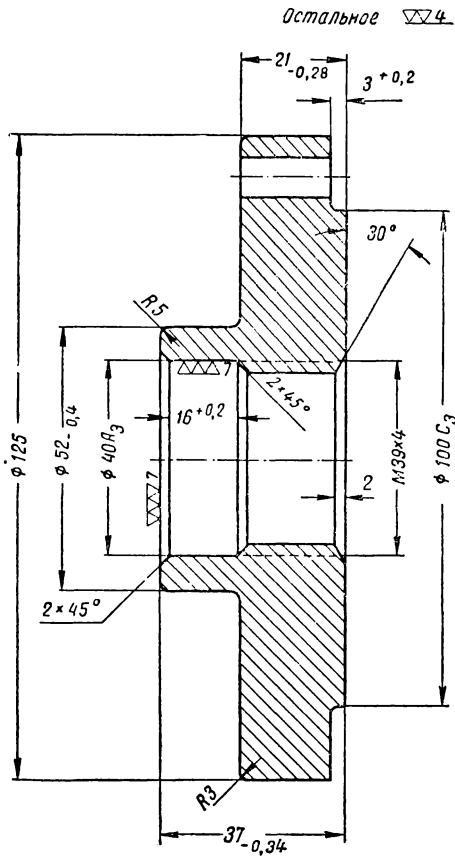


Рис. 163

подрезание торцов и снятие фаски должны производиться одним комбинированным твердосплавным резцом. Изобразить форму резца.

700. Задано обработать партией в 25 шт. ходовой винт (рис. 161), выдержав concentricity его поверхностей. Материал винта — сталь 50 с $\sigma_b = 63 \text{ кг/мм}^2$. Размеры заготовки: диаметр 32 мм, длина 1004 мм. Составить операционную карту, подобрав приспособления, режущий (твердосплавный) и измерительный инструменты и выбрав режимы резания для всех переходов.

701. Требуется обработать рукоятку, показанную на рис. 165, выдержав перпендикулярность оси резьбовой части к торцу А.

Материал рукоятки — сталь Ст. 3 с $\sigma_b = 40 \text{ кг/мм}^2$. Размеры заготовки: диаметр 30 мм, длина 113 мм. Составить операционную карту на обработку трех рукояток, подобрав необходимые приспособления, режущий и измерительный инструменты и выбрав режимы резания для каждого перехода. Написать, как изменится технологический процесс, если обрабатываемую партию увеличить до 300 рукояток.

702. Требуется обработать цилиндрическую деталь из мягкой бронзы диаметром 22 мм и длиной 15 мм со сквозным отверстием, в котором должна быть нарезана резьба М14. У детали должна быть выдержана концентричность поверхностей и перпендикулярность торцов к оси. Заготовка — пруток диаметром 24 мм. Составить операционную карту на обработку 500 деталей, подобрав приспособления, режущий и измерительный инструменты и выбрав режимы резания.

703. Обработке подлежит втулка, показанная на рис. 166, у которой все поверхности должны быть концентричны, а торцы перпендикулярны к оси отверстия. Материал втулки — СЧ 21-40 твердостью $H_V = 190 \text{ кг/мм}^2$. Заготовка — литье со следующими размерами: $D = 131 \text{ мм}$, $d = 61 \text{ мм}$, $L = 126 \text{ мм}$. Отверстие — литое диаметром 25 мм. Составить операционную карту на обработку 200 втулок, подобрав приспособления, режущий и измерительный инструменты и выбрав режимы резания для всех переходов.

704. Задано обработать винт к тискам, показанный на рис. 167,

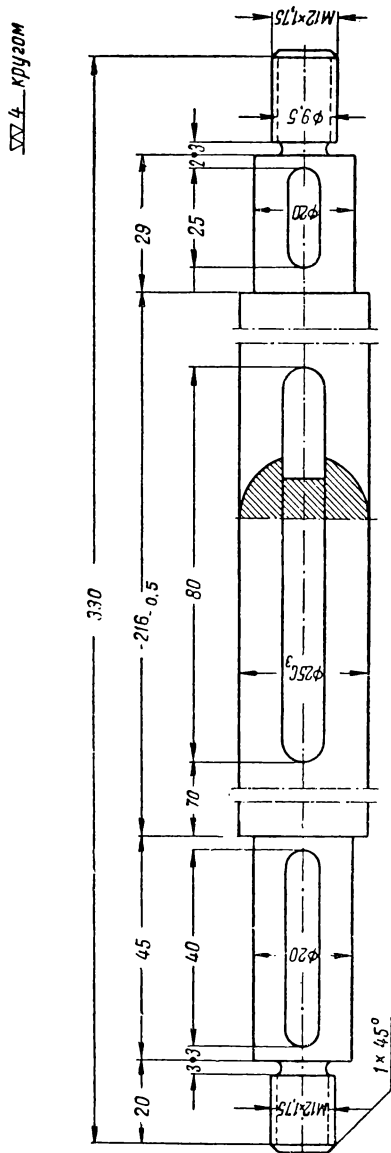


Рис. 164

обеспечив перпендикулярность оси резьбы к диаметру 22 мм. Материал винта — сталь 40 с $\sigma_b = 57 \text{ кг/мм}^2$. Размеры заготовки: диаметр 25 мм, длина 218 мм. Составить операционную карту на обработку 20 винтов, подобрав приспособления, режущий и измерительный инструменты и выбрав режимы резания для всех переходов.

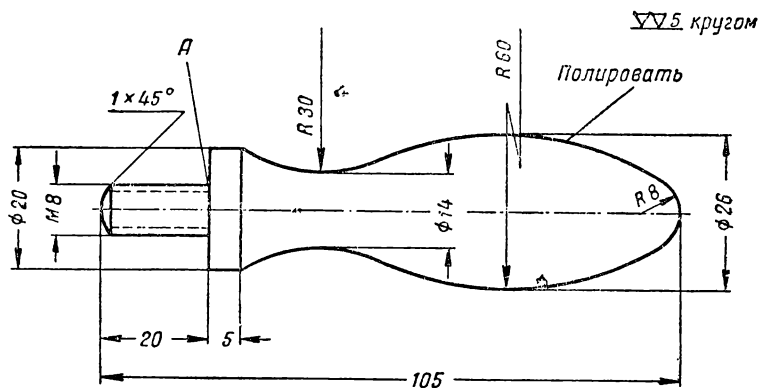


Рис. 165

705. Задано обработать показанное на рис. 56 коническое зубчатое колесо, у которого должен быть выдержан угол между об-

Остальное $\nabla\nabla 4'$

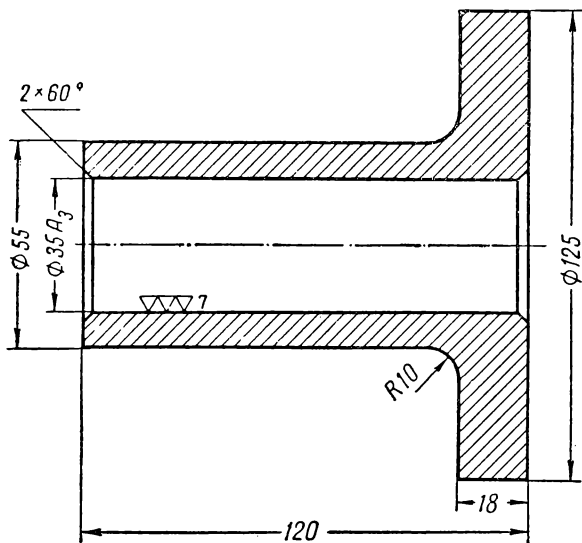


Рис. 166

разующими конуса и должна быть обеспечена концентричность всех поверхностей. Материал колеса — СЧ 24-44 твердостью $HV = 200 \text{ кг/мм}^2$. Заготовка — литье без отверстия. Размеры заготовки: $D=50 \text{ мм}$ на длине 25 мм , $d=31 \text{ мм}$ на длине 30 мм . Составить операционную карту на обработку 1500 колес, подобрав приспособления, режущий и измерительный инструменты и выбрав режимы резания. Написать, как изменится технологический процесс, если будут обрабатываться только два колеса.

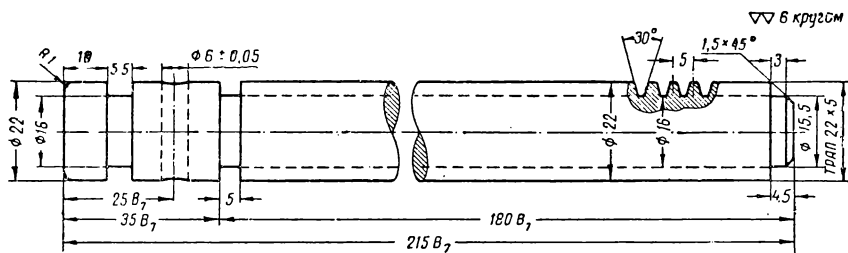


Рис. 167

706. Требуется обработать показанный на рис. 168 токарный центр, вершина которого должна совпадать с осью конических поверхностей. Материал заготовки — сталь 45 с $\sigma_f = 60 \text{ кг/мм}^2$. Размеры заготовки: диаметр 21 мм , длина 228 мм . Из каждой заготовки должны изготавливаться два центра. Составить операционную карту на обработку 100 центров, подобрав приспособления, режущий и измерительный инструменты и выбрав режимы резания для всех переходов. Подсчитать величину смещения задней бабки при обтачивании конуса.

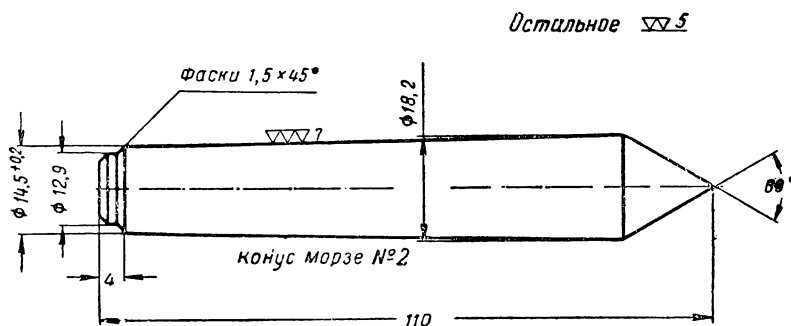


Рис. 168

707. Необходимо обработать на станке ДИП-200 в количестве 60 шт. вал, показанный на рис. 169. Материал вала — сталь 45. Размеры заготовки: диаметр 45 мм , длина 428 мм . Составить

операционную карту, заполнив графы по режиму резания только на черновую обработку части вала диаметром 30С и определив режим резания применительно к использованию всей мощности на шпинделе.

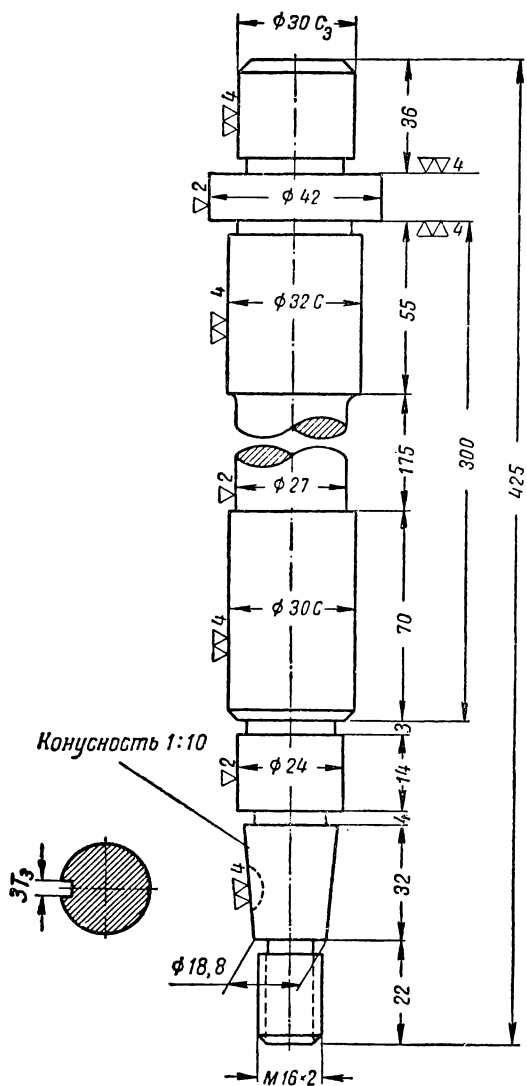


Рис. 169

708. Шайба, показанная на рис. 170, должна обрабатываться в количестве 500 шт. на модернизированном станке ДИП-200, только окончательная обработка отверстия шайбы должна выполняться тонким точением на специальном станке. Материал шайбы — сталь 40ХН. Размеры заготовки: диаметр 115 мм, длина 28 мм. Составить операционную карту на обработку шайбы, указав в ней режимы резания только для операции тонкого точения. Проставить величину припуска под тонкое точение.

709. Задано обработать рукоятку, изображенную на рис. 171. Материал рукоятки — сталь 45, материал реза — сталь Р9. Заготовка — поковка, обработанная строганием по поверхности А. Припуск на подрезание торца диаметром 72 мм — 3 мм, припуск на обработку по диаметру 66 мм — 3 мм. Составить операционную карту, записав в ней режим резания только для чистовой расточки отверстия диаметром 42Аз. Сделать эскизы переходов.

710. Разобрать технологическую карту на обработку колонки, помещенную в учебнике на стр. 434—437. Определить глубину

резания при вытачивании канавки и подачу при нарезании резьбы. Начертить эскиз первой операции второго перехода. Найти и проставить размеры центрального отверстия.

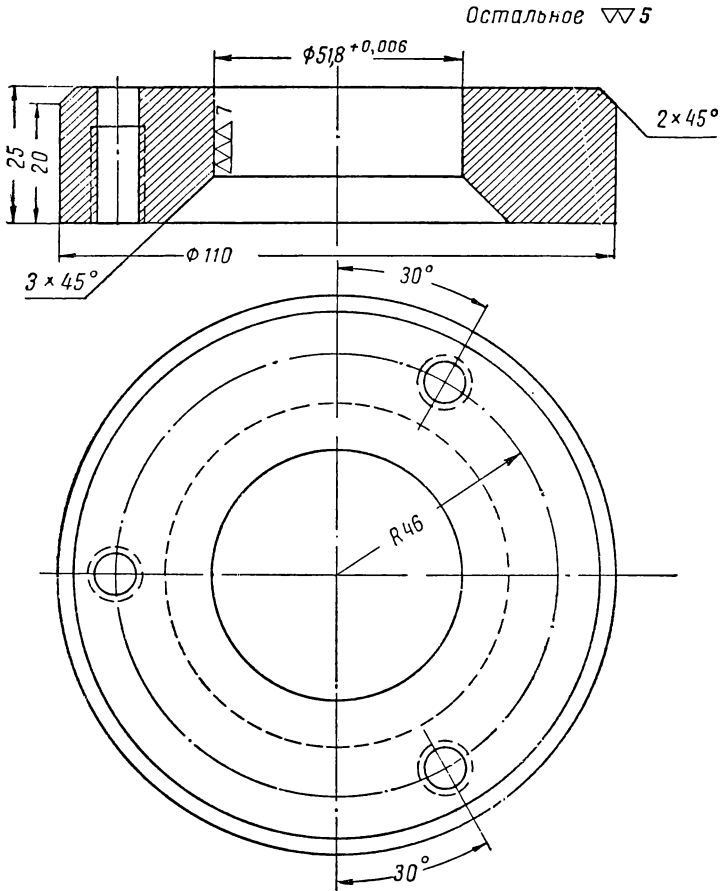


Рис. 170

711. Разобрать технологическую карту на обработку колонки, помещенную на стр. 434—437 учебника. Определить предельные размеры скобы, применяемой в третьей операции, и расстояние между режущими кромками резцов при совмещении первого и второго переходов этой операции. Вычислить, на сколько миллиметров вылет второго резца больше вылета первого резца.

712. Разобрать технологическую карту токарной обработки нажимной гайки, помещенную в учебнике на стр. 438—441. Начертить эскиз второго перехода четвертой операции. Руководствуясь

схемой-таблицей на стр. 78 определить, в какое положение следует поставить рукоятки коробки подач для нарезания резьбы согласно этому эскизу и по рис. 112 начертить положение рукояток.

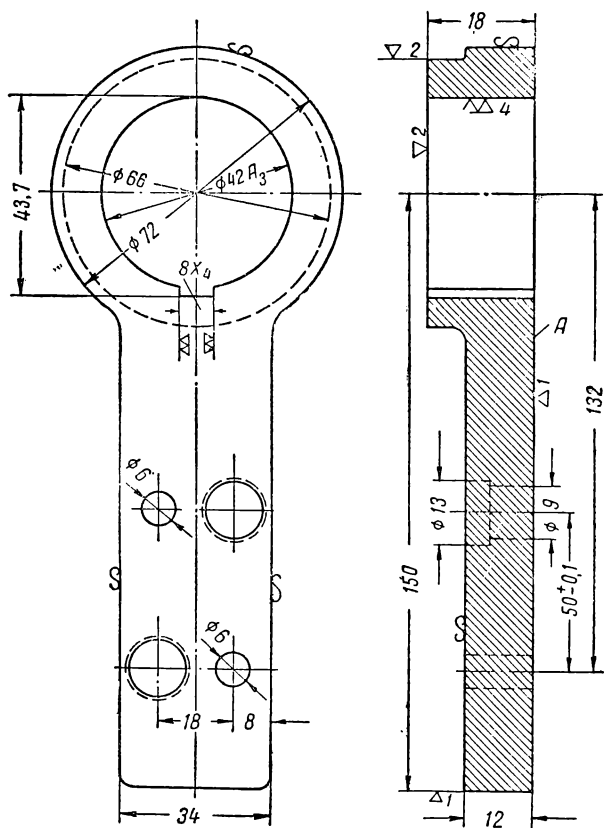


Рис. 171

713. Разобрать технологическую карту токарной обработки нажимной гайки, помещенную на стр. 438—441 учебника. Определить материал гайки — его название, химический состав и механические свойства. Определить количество переходов во второй операции и начертить эскиз на одновременную обработку канавки и фаски.

714. Разобрать помещенную на стр. 132—133 учебника технологическую карту обработки втулки, чертеж которой представлен на стр. 131 учебника. Определить, какие приспособления применяются во второй операции. Начертить упор, при помощи которого

го выполняется эта операция на станке 1А62, и проставить его размеры (стр. 135 учебника).

715. Полуцистовая и чистовая обработка партии зубчатых колес диаметром 250×120 мм производится в соответствии со схемой, представленной на рис. 172. Перечертить схему и цветными карандашами показать базы: а) при выполнении шести переходов первой операции, а именно: растачивания, подрезания торца, обтачивания поверху, обработки наружных и внутренних фасок; б) при выполнении двух переходов второй операции, т. е. при подрезании второго торца и растачивании выточек.

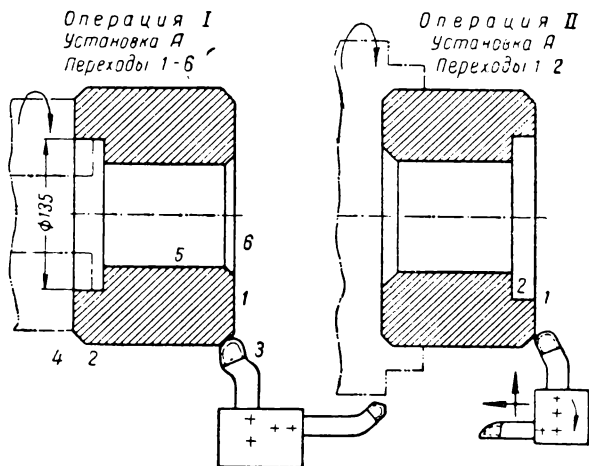


Рис. 172

716. Требуется обработать зубчатое колесо, показанное на рис. 172. Составить операционную карту, указав в ней только операции, установки и переходы:

- а) для обработки 20 зубчатых колес;
- б) для обработки одного колеса.

717. Составить операционную карту обработки детали, изображенную на рис. 159. Указать в карте приспособления для ее установки и закрепления.

718. Задано произвести одновременную обработку поверхностей А и Б валика, изображенного на рис. 3. Начертить эскиз установки резцов. Определить расстояние между режущими кромками резцов, подсчитать, на сколько врезание второго резца будет отставать от врезания первого резца.

719. Требуется произвести обработку наружных цилиндрических поверхностей у эксцентричной детали, показанной на рис. 173. Начертить цельную полого-коническую оправку для выполнения этой обработки, указав размеры ее центровых отверстий.

720. Прочитать чертеж на рис. 173. Начертить эскиз детали,

проставив ее окончательные размеры. Составить операционную карту обработки, указав в ней приспособления для установки и закрепления детали.

721. Токарь обрабатывал несколько одинаковых втулок резцами, закрепленными в поворотном резцедержателе. На рис. 174

Остальное $\nabla\nabla 4$

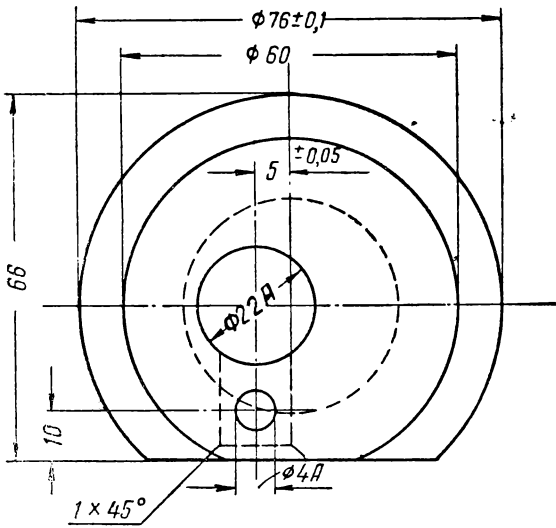
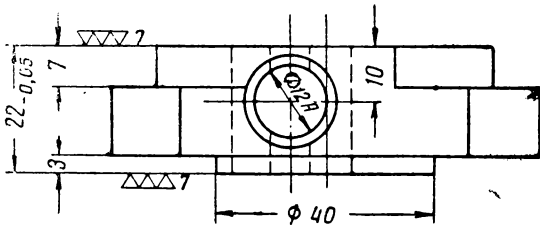


Рис. 173

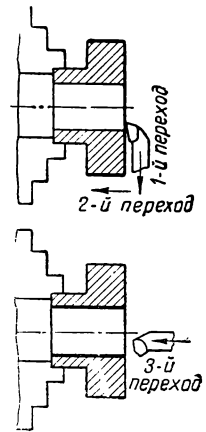


Рис. 174

даны эскизы переходов при обработке первой втулки. Изобразить эскизом последовательность переходов при точении остальных втулок, создающую возможность при обработке каждой очередной втулки обходиться только одним поворотом резцедержателя.

722. Требуется выточить канавки в детали, показанной на рис. 175, путем их одновременной обработки. Начертить эскиз трехрезцовой державки для выполнения этой операции, указав расстояние между боковыми сторонами резцов в продольном на-

правлении. Вычислить, на сколько миллиметров вылет среднего реза будет меньше вылета крайних резцов.

723. Токарь-новатор Савинов обработал тракторную ось за 8 мин. вместо 27 по старой технологии. Проанализировав чертежи на рис. 176 и все дополняющие их данные, объяснить, каким путем Савинов сократил больше чем втрое время обработки детали.

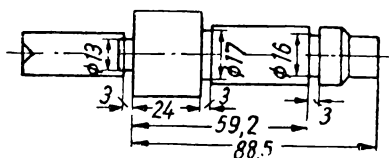


Рис. 175

По старой технологии

По новой технологии

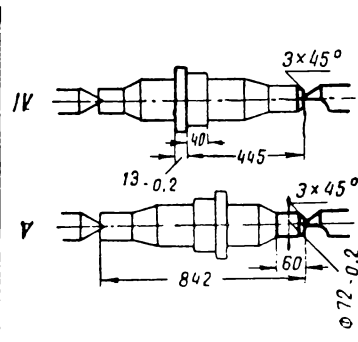
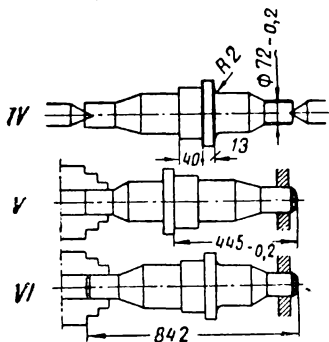


Рис. 176

№ операции	Содержание операций	Время в мин.	№ операции	Содержание операций	Время в мин.
IV	Подрезать буртик в размер 13	16	IV	Подрезать буртик в размер 13	3,5
V	Обточить $\varnothing 72-0,2$		V	Подрезать торец $\varnothing 72$ в размер 445	
VI	Подрезать торец $\varnothing 72$ в размер 445-0,2	5		Обточить $\varnothing 72$ в размер 842	4,5
	Подрезать деталь в размер 842	6			
	Всего	27		Всего	8

Приспособления и инструменты

Патрон и люнет
Подрезной резец, левый и правый

Полуцентр, левый и правый
Широкий отрезной резец

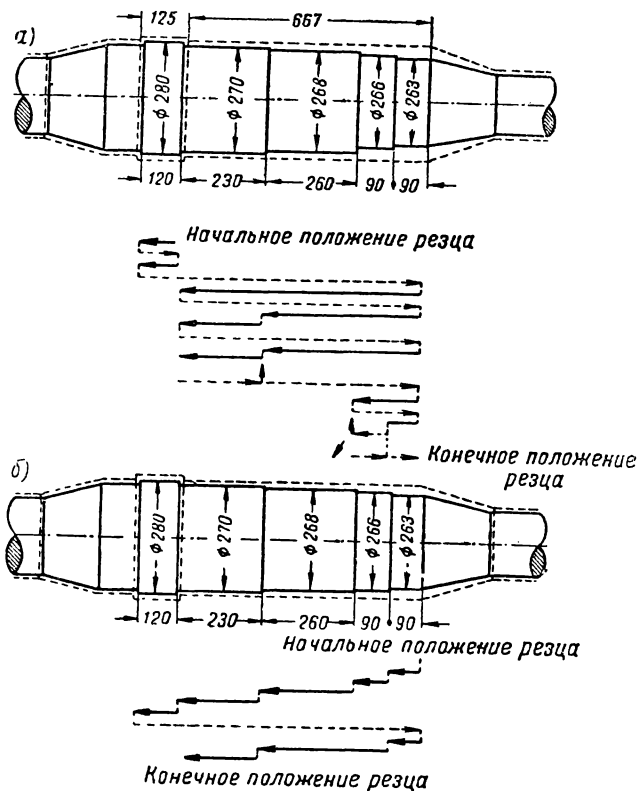


Рис. 177

724. На рис. 177 схематически изображено перемещение резца при обработке центральной части вала электрической машины по старой (а) и новой (б) технологии. Сделать по этому рисунку следующие подсчеты:

Подсчитываются	Обработка по старой технологии	Обработка по новой технологии	Достигнутое сокращение длины рабочего хода резца	
			в мм	в %
Общая длина рабочего хода резца в мм.				
Общая длина холостого хода резца в мм				
Итоговая длина перемещения резца в мм				

725. На рис. 178, *a* изображен ступенчатый валик с припуском на диаметр, выделенным штриховкой. На рис. 178, *б—д* показаны четыре варианта обработки этого валика, причем штриховкой, направленной в разные стороны, выделен припуск, снимаемый при каждом последующем проходе. Выполнить по этим рисункам следующее:

а) определить количество переходов и проходов по вариантам;

б) подсчитать величину рабочих и холостых ходов резца при каждом варианте обработки;

в) схематически изобразить наиболее производительный вариант.

Тема 24. Организация труда и производства, техническое нормирование¹

726. Обтачивается деталь диаметром 50 мм и длиной 80 мм, причем шпindel вращается со скоростью 800 об/мин, а подача равна 1,4 мм/об. Определить машинное время. Подсчитать, как изменится машинное время, если увеличить длину обточки в 10 раз.

727. Длина обрабатываемого участка детали равна 200 мм, число оборотов шпинделя составляет 400 об/мин, подача равна 0,5 мм/об. Определить машинное время.

728. Обтачивается торец валика диаметром 150 мм и длиной 180 мм при подаче 0,5 мм/об и числе оборотов шпинделя 600 в минуту. Работа выполняется за один проход. Определить машинное время.

729. Требуется обточить торцовую поверхность кольца с наружным диаметром $D = 240$ мм и диаметром отверстия $d = 120$ мм. Определить машинное время, если обработка должна быть произведена за один проход при подаче 0,4 мм/об и числе оборотов шпинделя 750 в минуту.

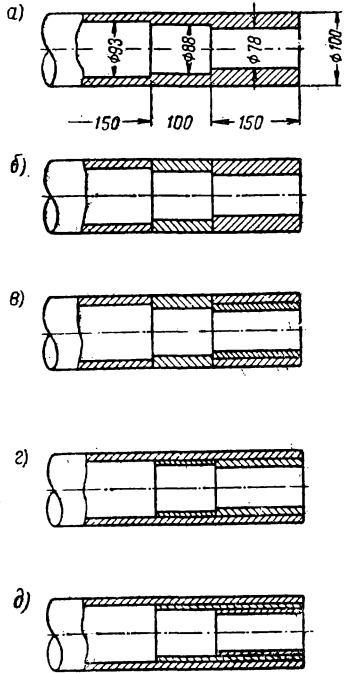


Рис. 178

¹ При решении задач по теме «Организация труда и производства» следует пользоваться «Инструкцией по нормированию учебно-производственных работ учащихся металлообрабатывающих профессий в ремесленных, железнодорожных, горнопромышленных и специальных училищах», изданной Трудрезервиздатом в 1950 г., а также следующими книгами:

Т. В. Голченков, Техническое нормирование станочных и слесарно-сборочных работ, Машгиз, 1948.

Сергеев, Нормирование в механических цехах, Машгиз, 1952.

730. Требуется произвести сквозное сверление и рассверливание отверстия длиной 120 мм при 300 об/мин шпинделя и подаче, равной 0,25 мм/об при сверлении и 0,4 мм/об при рассверливании. Определить машинное время.

731. Определить машинное время при сверлении и растачивании сквозного отверстия во втулке, изображенной на рис. 166, предварительно выбрав по таблицам режимы резания.

732. Требуется развернуть отверстие диаметром 40 мм и длиной 80 мм в хромоникелевой стали с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$. Материал цилиндрической развертки — сталь Р9. Определить режим резания и машинное время.

733. Токарю задано отрезать заготовку диаметром 100 мм из углеродистой стали с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$ резцом Т15К6 шириной 4 мм. Определить режим резания и машинное время.

734. На токарном станке 1А62 резцом из быстрорежущей стали Р9 производится отрезание прутка диаметром 40 мм из стали 45. Определить ширину отрезного резца и режим резания, подсчитать машинное время.

735. В детали из стали 20 требуется нарезать резцом внутреннюю резьбу М14 × 2 длиной 120 мм. Выбрать режим резания, определить машинное время.

736. Выбрать наиболее выгодный режим для нарезания резьбы ТРАП48 (3 × 8) на детали из стали 45. Определить машинное время, если длина резьбы равна 100 мм.

737. Валик диаметром 100 мм и длиной 1200 мм обрабатывался за два прохода при 200 об/мин шпинделя и подаче 0,25 мм/об. Другой валик точно таких же размеров обрабатывался за один проход со скоростью резания 400 м/мин и подачей 3 мм/об. Определить машинное время в первом и во втором случае обработки.

738. Валик из стали 20 длиной 420 мм обтачивается за один проход с диаметра 55 мм до диаметра 50 мм при 400 об/мин шпинделя. Выбрать величину подачи и определить машинное время.

739. На токарном станке нужно обточить начисто под шлифование два вала из стали 60 ($\sigma_b = 65 \text{ кг/мм}^2$) диаметром 102 мм и длиной 500 мм. Глубина резания 1 мм, подача 0,8 мм/об. Определить число оборотов шпинделя и машинное время обработки обоих валов, если обточка первого вала будет производиться резцом из быстрорежущей стали, а обточка второго вала резцом, оснащенным твердым сплавом Т15К6.

740. Два токаря нарезали на одинаковых валиках из стали 35 наружную резьбу 2М100 × 2 на длине 50 мм. Один токарь работал резцом Р9 со скоростью резания 25 м/мин и нарезал резьбу за десять проходов. Второй токарь работал резцом с пластижкой твердого сплава Т15К6 со скоростью резания 120 м/мин и нарезал резьбу за четыре прохода. Определить, с каким числом оборотов

шпинделя в минуту и с каким машинным временем работал каждый токарь. Подсчитать, во сколько раз была больше производительность при работе резцом из твердого сплава.

741. Обрабатывается чугунная заготовка $H_B = 170 \text{ кг/мм}^2$ диаметром 420 мм и длиной 600 мм. Работа производится при глубине резания 4 мм резцом, оснащенным твердым сплавом ВК8. Выбрать по таблицам скорость резания и величину подачи, определить необходимое число оборотов шпинделя в минуту и машинное время.

742. В детали, показанной на рис. 168, требуется нарезать трапециoidalную резьбу. Подсчитать техническую норму времени на нарезание указанной резьбы в партии деталей, насчитывающей 100 шт.

743. Задано произвести черновое обтачивание вала из стали Ст. 7 ($\sigma_b = 80 \text{ кг/мм}^2$) резцом, оснащенным твердым сплавом Т5К10, с тем чтобы довести диаметр вала со 150 до 142 мм на длине 220 мм. Работа должна быть выполнена на станке ДИП-200 за один проход. Определить наивыгоднейшую скорость резания, число оборотов шпинделя в минуту и машинное время.

744. Ось фрикционной лебедки на участке диаметром 82 мм и длиной 925 мм обрабатывалась по определенному режиму резания; позднее эта обработка стала выполняться по другому, более выгодному режиму, как это показано в следующей таблице:

Режим резания	До изменения	После изменения
Припуск на сторону в мм .	9	9
Глубина резания в мм .	9	2,25
Подача в мм/об	0,3	3,0
Число оборотов шпинделя в минуту	300	600
Скорость резания в м/мин .	77	144
Число проходов	1	4

Подсчитать машинное время для обоих случаев обработки. Определить, во сколько раз уменьшилось машинное время и повысилась производительность при обработке детали по измененному режиму.

745. Подсчитать машинное время при зенкеровании спиральным зенкером из стали Р9 отверстия диаметром 30 мм и длиной 160 мм во втулке из углеродистой стали с $\sigma_b = 80 \text{ кг/мм}^2$. Предварительно определить по таблице на стр. 177 справочника режим резания.

746. Составить технологию обработки гайки, показанной на рис. 129, в количестве 50 шт. Выбрать наивыгоднейший режим резания, подсчитать машинное время обработки гайки.

747. Диск ротора из стального литья (рис. 179) обтачивался по поверхности 1 на токарном станке обычным резцом и резцом конструкции токаря Унанова. Пользуясь данными, приведенными

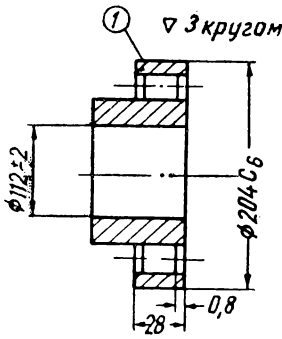


Рис. 179

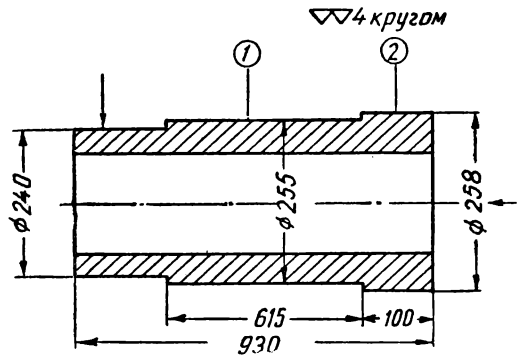


Рис. 180

в нижеследующей таблице, вычислить машинное время для обоих случаев обработки и определить, во сколько раз сократилось машинное время при работе резцом Унанова. Результаты подсчета внести в таблицу, заполнив пустующие графы.

I	Содержание переходов	№ обрабатываемой поверхности	Режущий инструмент	Расчетные данные (размеры в мм)		Режим обработки								Сокращение машинного времени		
				диаметр	длина обработки	припуск на сторону	обычным резцом				резцом Унанова					
							глубина резания в мм	число проходов	подача в мм/об	скорость резания в м/мин	число оборотов шпинделя в минуту	машинное время в мин.	глубина резания в мм		число проходов	подача в мм/об
Обточить	1	Резец Т5К10	214	28	5	5	1	0,3	8,7	130	4	1	1,0	87	130	

748. Поверхности 1 и 2 корпуса пяты (рис. 180) обтачивались обычным резцом и резцом конструкции Унанова. Пользуясь данными, приведенными в нижеследующей таблице, вычислить машинное время для обоих случаев обработки и определить, во сколько раз сократилось машинное время при работе резцом Унанова. Результаты подсчета внести в таблицу, заполнив пустующие графы.

II Содержание переходов	№ обрабатываемой поверхности	Режущий инстру- мент	Расчетные данные (раз- меры в мм)		Режим обработки										Сокращение машинного времени			
					обычным резцом					резцом Унанова								
					диаметр	длина обработки	припуск на сторону	глубина резания в мм	число проходов	подача в мм/об	скорость резания в м/мин	число оборотов шпинделя в минуту в мин.	глубина резания в мм	число проходов		подача в мм/об	скорость резания в м/мин	число оборотов шпинделя в минуту в мин.
Обто- чить повер- ху	2 1	Резец Т5К10	263 263	100 615	2,5 4	2,5 4	1 1	0,3 0,3	50 50	60 60			2,5 4	1 1	1,05 1,05	50 50	60 60	

749. Ось вагонозамедлителя обтачивалась по диаметру 90,5 мм на длине 686 мм по определенному режиму резания, потом эту обработку стали вести по иному, более выгодному режиму, как это показано в следующей таблице:

Режим резания	До изме- нения	После изменения
Глубина резания в мм	3	1,5
Подача в мм/об	0,3	3
Число оборотов шпинделя в минуту	475	600
Скорость резания в м/мин	143	180
Число проходов	1	2

Вычислить машинное время обработки по прежнему и по измененному режиму резания, подсчитать, на сколько процентов повысилась производительность при измененном режиме.

750. Одни и те же валики длиной 230 мм и диаметром 36 мм обрабатываются при разных режимах резания разными резцами:

Режим резания	Применяемые резцы		
	из быстро- режущей стали	с твердым сплавом Т15К6	конструк- ции Колесова
Глубина резания в мм	1	1	1
Подача в мм/об	0,5	0,5	1,95
Число оборотов шпин- деля	300	1280	600
Скорость резания в м/мин	34	144	68

Определить машинное время для всех трех случаев точения. Вычислить, во сколько раз машинное время при силовом резании меньше машинного времени при обработке детали твердосплавным и быстрорежущим резцами.

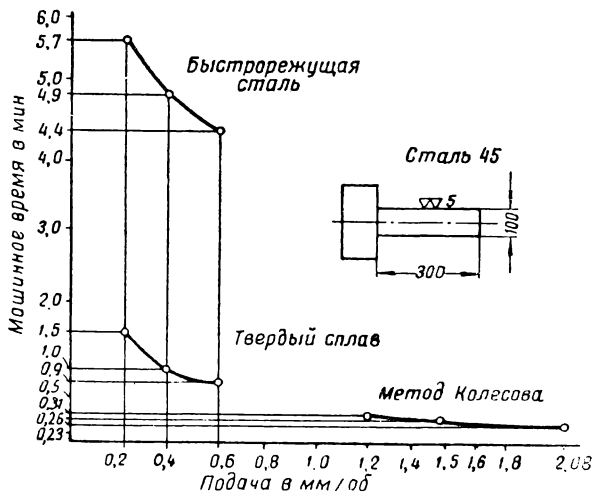


Рис. 181

751. На рис. 181 дано сравнение величин машинного времени на обтачивание одного и того же валика резцом быстрорежущим, твердосплавным и по методу В. Колосова. Определить, в каких случаях и во сколько раз производительность обработки выше.

752. Требуется обработать поверху до $\nabla \nabla 4$ партию роторных втулок длиной 800 мм, изготавливаемых из стали 45. Наружный диаметр втулок 186 мм, внутренний диаметр 162 мм. Заданное количество — 40 шт. Работа должна выполняться на станке ДИП-300 резцом Унанова при режиме резания, указанном в по-

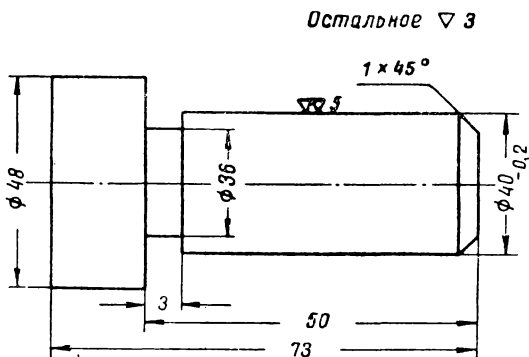


Рис. 182

мещенной ниже таблице. Подсчитать машинное время и определить по таблицам вспомогательное и штучное время. Внести результат подсчета в пустующие графы приводимой таблицы.

Содержание перехода	Режущий инструмент	Расчетные данные (размеры в мм)			Режим обработки						Машинное время в мин.	Вспомогательное время в мин.	Штучное время в мин.
		диаметр	длина обработки	припуск на сторону	число проходов в мм	глубина резания в мм	подача в мм/об	скорость резания в м/мин	число оборотов шпинделя в минуту				
Обточить поверхность	Резец Т5К10	194	800	4	1	4	2,1	88	150				

753. Валик, показанный на рис. 182, обрабатывается на станке 1А62 резцом Р9 (с применением в качестве измерительного инструмента штангенциркуля) по следующей технологии:

Операции	Установки	Переходы	Содержание установок и переходов
I	A	1 2 3 4 5 6	Установить прутки в трехкулачковом патроне с выверкой Подрезать торцы начисто Обточить цилиндр с диаметра 48 мм до диаметра 42 мм на длине 50 мм начерно Обточить цилиндр до диаметра 40 мм на длине 50 мм начисто Обточить фаску $1 \times 45^\circ$ Проточить канавку Отрезать деталь, выдержав размер 73,5
II	A	1 1	Установить деталь в сырых кулачках Подрезать торцы в размер

На основании приведенных данных выполнить следующее:

а) выбрать режимы резания и подсчитать необходимые числа оборотов шпинделя станка;

б) определить техническую норму времени на один валик, если выполняется обработка 10 валиков.

**Выбор числа проходов, подачи и скорости резания
при нарезании метрической, трапецеидальной и модульной резьб твердосплавными резцами**

Приложение 1

Тип резьбы	Шаг в мм	Число витков на 1"	П р о х о д ы													Скорость вращения шпинделя в зависимости от диаметра	Скорость резания в м/мин																	
			Глубина поперечной подачи в мм на один проход														Диаметр детали в мм																	
			Черновые														Чистовые						Число оборотов шпинделя в минуту											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		1	2	3	4	5	6	7	8	30	40	60	80	100	120				
Метрическая и дюймовая	1,5	14	0,5	0,4																								158	—	1250	835	625	500	416
	2	12	0,6	0,6																								144	—	1140	760	570	455	380
	2,5	10	0,7	0,6																								134	—	1065	705	530	426	352
	3	8	0,7	0,6	0,5																							128	—	1015	675	505	405	338
	3,5	7	0,7	0,6	0,5	0,4																						118	1246	935	625	465	375	312
	4	6	0,8	0,7	0,6	0,5																						116	1226	920	615	460	368	306
	4,5	—	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4																					114	1206	905	605	452	362	302
	5	5	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5																					110	1166	875	585	435	350	295
	5,5	4,5	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5																				106	1120	840	560	420	335	280
	6	4	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5																				101	1066	800	535	400	320	266
8	3,3,5	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5																		92	974	730	485	365	292	244	
10	—	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5																86	910	682	455	342	275	228	
Трапецеидальная	3	—	0,7	0,6																								128	—	1015	675	505	405	338
	4	—	0,7	0,6	0,6																							116	1226	920	615	460	368	306
	5	—	0,7	0,7	0,6	0,6																						110	1166	875	585	435	350	292
	6	—	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5																					101	1066	800	535	400	320	266
	8	—	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5																			92	974	730	485	365	292	244
	10	—	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5																		86	910	682	455	342	275	228
12	—	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5																75	—	—	395	298	240	198	
Модульная	—	1	0,6	0,5	0,4	0,4																						128	—	1015	675	505	405	338
	—	1,25	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4																					116	1226	920	615	460	368	306
	—	1,5	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5																					114	1206	905	605	452	362	302
	—	1,75	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5																				106	1120	840	560	420	335	280
	—	2	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5																			101	1066	800	535	400	320	266
	—	2,5	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5																		92	974	730	485	365	295	244
	—	3	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5																86	910	682	455	342	275	228
	—	3,5	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,2	0,2									80	848	636	424	318	254	212
	—	4	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1		75	—	—	395	298	240	198

Приложение 2

Скорости резания при сверлении углеродистой стали с $\sigma_b = 75 \text{ кг/мм}^2$ и серого чугуна $H_B = 190 \text{ кг/мм}^2$ сверлами из быстрорежущей стали при стойкости $T = 30$ мин.

Диаметр сверла в мм	Обработка стали						Обработка чугуна					
	Подача в мм/об											
	0,1	0,15	0,25	0,35	0,5	0,6	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1,2
Скорость резания в м/мин												
10	31,8	23,8	17,6	14,9	—	—	29,8	23,9	19,2	—	—	—
14	—	27,2	20,2	17,1	—	—	33,0	25,8	21,0	19,5	—	—
20	—	31,6	23,3	19,7	16,5	—	35,1	28,1	22,6	21,0	18,8	—
30	—	—	27,6	23,2	19,5	17,8	—	31,0	25,0	23,0	20,7	—
40	—	—	29,6	25,9	21,7	19,9	—	—	26,9	24,6	22,2	18,8
50	—	—	33,5	28,2	23,7	21,6	—	—	28,5	26,6	23,8	20,0

Поправочные коэффициенты на изменение скорости резания при сверлении в зависимости от свойств обрабатываемого металла

σ_b в кг/мм ²	Обработка стали			Обработка чугуна	
	Поправочные коэффициенты для сталей			H_B в кг/мм ²	Поправочные коэффициенты
	углеродистой	хромистой	хромоникелевой		
40—50	1,03	1,34	1,42	140—160	1,35
50—60	1,32	1,12	1,19	160—180	1,15
60—70	1,14	0,97	1,03	180—200	1
70—80	1	0,85	0,9	200—220	0,85
80—90	0,9	0,76	0,81	220—240	0,77
90—100	—	0,69	0,73	240—260	0,69

Поправочные коэффициенты на изменение скорости резания в зависимости от стойкости сверла

Стойкость в минутах	10	20	30	40	50	90	120
Кoeffициент для стали	125	1,09	1	0,94	0,87	0,8	0,76
Кoeffициент для чугуна	1,15	1,05	1	0,96	0,91	0,87	0,84

Поправочные коэффициенты на изменение глубины сверления

Глубина сверления, выраженная в диаметрах отверстия	3	4	5	6	8	10
Кoeffициент снижения скорости резания	1	0,85	0,75	0,7	0,6	0,5

Значение P_z , $N_{шп}$ и v в зависимости от изменения глубины резания и величины подачи при силовом точении стали 35 ($H_B = 180$) резцом, оснащенный пластинкой твердого сплава Т15К6 и обладающим стойкостью, равной 30 мин. при допустимой величине износа по задней грани в 1 мм.

Подача s в мм/об	Режимы резания	Глубина резания t в мм							
		0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
0,5	v	220	180	173	170	162	155	150	145
	P_z	42,5	85	127	170	212	256	293	340
	$N_{шп}$	1,56	2,5	3,6	4,73	5,62	6,75	7,3	8,1
1,0	v	175	142	132	125	118	114	110	107
	P_z	85	170	255	340	425	510	595	680
	$N_{шп}$	2,43	3,96	5,5	6,95	8,2	9,65	10,7	11,9
1,5	v	160	125	115	109	102	95	92	89
	P_z	127	255	382	510	637	767	892	1020
	$N_{шп}$	3,32	5,2	7,2	9,1	10,6	11,9	13,4	14,9
2,0	v	151	112	105	99	92	86	82	78
	P_z	170	340	510	680	850	1020	1190	1360
	$N_{шп}$	4,2	6,25	8,8	11,0	12,8	14,4	16,0	17,3
2,5	v	146	108	98	92	86	80	76	72
	P_z	212	425	637	850	1060	1270	1490	1760
	$N_{шп}$	5,07	7,5	10,2	12,8	14,9	16,7	18,5	20,1
3,0	v	140	104	92	86	81	76	72	68
	P_z	256	510	767	1020	1270	1530	1780	2040
	$N_{шп}$	5,85	8,7	10,2	14,3	18,8	19,1	21,0	22,7
3,5	v	136	101	89	82	77	72	63	62
	P_z	298	595	892	1190	1490	1760	2080	2380
	$N_{шп}$	6,65	8,85	13,0	15,9	18,7	20,7	23,2	24,1
4,3	v	132	98	87	78	74	69	66	62
	P_z	340	680	1020	1360	1700	2040	2380	2720
	$N_{шп}$	7,35	10,9	13,6	17,3	20,6	23,0	25,6	27,6

При измененных условиях резания значения v , $N_{шп} = N_{рез}$ и P_z определяются с учетом следующих поправочных коэффициентов:

*Поправочные коэффициенты на скорость резания
в зависимости от марки твердого сплава*

Обрабатываемый материал	Марка твердого сплава	Поправочные коэффициенты K_1
Сталь	T5K10	0,7
	T14K8	0,9
	T15K6	1,0
	T30K4	1,5
Чугун	BK2	1
	BK3	0,95
	BK6	0,9
	BK8	0,8

*Поправочные коэффициенты на режимы резания:
в зависимости от твердости обрабатываемого материала*

Обрабатываемый материал	Твердость обрабатываемого материала H_B в кг/мм ²					
	160	180	200	220	240	260
	Поправочные коэффициенты K_2					
Сталь .	1,19	1	0,86	0,75	0,66	0,58
Чугун .	1,23	1	0,85	0,72	0,61	0,53

в зависимости от стойкости резца

Стойкость резца T в мин.	10	15	30	45	60	75	90
Поправочные коэффициенты K_3	1,31	1,2	1	0,9	0,84	0,8	0,76

в зависимости от износа резца

Обрабатываемый материал	Износ по задней грани в мм				
	0,5	0,8	1	1,2	1,5
	Поправочные коэффициенты K_4				
Сталь	0,75	0,91	1	1,08	1,2
Чугун	0,88	1	1,05	1,1	—

Подачи при получистовом и чистовом точении твердосплавными резцами незакаленных сталей с $\sigma_b = 70 - 90 \text{ кг/мм}^2$

А. Полуцистовое точение

Классы чистоты по ГОСТ 2789—51	Радиус при вершине резца в мм	Скорость резания в м/мин					
		80	90	100	110	120	Больше 130
		Подача в мм/об					
▽▽4	0,5	0,54—0,46	0,55—0,48	0,55—0,49	0,55—0,49	0,55—0,49	0,55—0,49
	1,0	0,65—0,57	0,65—0,57	0,65—0,57	0,65—0,57	0,65—0,57	0,65—0,57
	2,0	0,69—0,67	0,69—0,67	0,69—0,67	0,69—0,67	0,69—0,67	0,69—0,67
▽▽5	0,5	0,29—0,23	0,31—0,26	0,34—0,29	0,36—0,32	0,39—0,34	0,41—0,37
	1,0	0,4—0,31	0,45—0,35	0,46—0,38	0,46—0,40	0,46—0,41	0,46—0,42
	2,0	0,52—0,44	0,53—0,47	0,54—0,48	0,54—0,48	0,54—0,48	0,54—0,48
▽▽6	0,5	0,15—0,11	0,16—0,13	0,18—0,14	0,2—0,16	0,22—0,18	0,25—0,21
	1,0	0,21—0,16	0,22—0,17	0,24—0,19	0,25—0,21	0,33—0,24	0,34—0,25
	2,0	0,28—0,21	0,3—0,23	0,32—0,25	0,35—0,28	0,38—0,32	0,39—0,35

Поправочные коэффициенты на подачи в зависимости от σ_b^2 :

σ_b в кг/мм ²	До 50	50—70	70—90	90—110
Коэффициент K	0,7	0,75	1,0	1,25

Б. Чистовое точение

При чистовом точении обычными твердосплавными резцами подачи берутся в пределах 0,06—0,12 мм/об; при чистовом точении широкими твердосплавными резцами подачи в зависимости от ширины рабочей части лезвия могут колебаться от 1 до 8 мм/об.

Усилия, передаваемые ремнем

А. Усилия, передаваемые отдельным клиновидным ремнем

Скорость ремня в м/сек	Сечение ремня $a \times h^1$ в мм				
	12,5×8,5	16,5×11	22×16	32×19	38×28
Усилие P_p , передаваемое ремнем, в кг					
4	15	18,7	47	88	122
5	15	18,7	46,5	88	120
6	15	18,7	45	86	119
7	14	18,3	45	86	117
8	14	18,3	44	84,5	115
9	14	18,3	44	83	113
10	13,5	18	43,5	82	112
11	13,5	18	43	81	110
12	13,1	18	42	80	109
14	13	17,7	40,7	77	105
18	12,1	17,1	38,8	72,5	100
20	11,6	16,9	37,5	70,5	95,6

¹ Буквой *a* обозначено наибольшее основание трапеции в поперечном сечении клиновидного ремня, буквой *h* — толщина ремня.

Б. Усилия, передаваемые ремнем в зависимости от его ширины

Ширина ремня в в мм . .	50	55	60	65	70	75	80	85	90	100	125	150
Усилие, передаваемое рем- нем, в кг .	45	52	72	78	84	94	100	115	120	130	150	195

В. Значения поправочного коэффициента, учитывающего наименьший угол обхвата шкива ремнем

Угол-обхвата на малом шкиве в градусах	180	170	160	150	140	130	120	110	100
Поправочный коэффициент K_1	1	0,91	0,95	0,91	0,81	0,84	0,81	0,78	0,75

О Г Л А В Л Е Н И Е

Предисловие	3
-------------	---

ПЕРВЫЙ КЛАСС

Тема 3. Элементарные сведения о токарном деле	5
Тема 4. Обтачивание наружных цилиндрических поверхностей	6
Тема 5. Подрезание торцов и уступов	9
Тема 6. Вытачивание наружных канавок и отрезание	10
Тема 7. Сверление, рассверливание, центрование и зенкование	12
Тема 8. Растачивание, зенкерование и развертывание отверстий	14
Тема 9. Элементарные понятия о технологическом процессе	18
Темы 10 и 11. Обработка наружных и внутренних конических поверхностей	23
Тема 12. Допуски и посадки	34
Тема 13. Измерительный инструмент	42
Тема 14. Обтачивание фасонных поверхностей	47
Тема 15. Отделка поверхностей	51
Тема 16. Токарные станки	53
Тема 17. Нарезание треугольной резьбы	70
Тема 18. Основы теории резания	82
Тема 19. Скоростное и силовое резание, тонкое точение	95

ВТОРОЙ КЛАСС

Тема 20. Нарезание прямоугольной и трапециoidalной резьбы	108
Тема 21. Обработка деталей со сложной установкой	115
Тема 22. Рациональное использование токарного станка	128
Тема 23. Технологический процесс	139
Тема 24. Организация труда и производства, техническое нормирование	151

Приложения:

1. Выбор числа проходов, подачи и скорости резания при нарезании метрической, трапециoidalной и модульной резьбы твердосплавными резцами.	158
2. Скорости резания при сверлении углеродистой стали и серого чугуна сверлами из быстрорежущей стали.	159
3. Значения P_z , $N_{ин}$ и v в зависимости от изменения глубины резания и величины подачи при силовом точении.	160
4. Подачи при полустивом и чистовом точении твердосплавными резцами незакаленных сталей.	162
5. Усилия, передаваемые ремнем.	162



Типография
«ТРУДРЕЗЕРВИЗДАТ»
Москва, Хохловский пер., д. 7.

При обнаружении дефекта,
просим вернуть книгу вме-
сте с этим ярлыком для об-
мена.