ОПД.Ф.02.04 ДЕТАЛИ МАШИН
ЗАДАНИЯ НА ВЫПОЛНЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ И РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКИХ РАБОТ

ОГЛАВЛЕНИЕ

		Стр.
	Введение.	4
1.	Первая группа задач – расчёт резьбовых соединений.	5
2.	Вторая группа задач – расчёт сварных конструкций.	15
3.	Третья группа задач – расчёт силовых винтов.	25
4.	Четвёртая группа задач – расчёт передач трением.	35
	Литература.	45

Введение.

В ходе изучения дисциплины "Детали машин и основы конструирования" студенты дневного и заочного обучения выполняют две контрольные расчётно-графические работы.

1. В первой работе решаются задачи первой и второй групп (расчёт резьбовых и сварных соединений);
2. Во второй работе решаются задачи третьей и четвёртой групп (силовые винты и передачи трением).

Студенты выбирают задачи самостоятельно по следующей схеме:

- номер задачи выбирается по первой букве фамилии студента

Первая буква фамилии студента	Номер задачи
А, Л, Х	1
Б, М, Ц	2
В, Н, Ч	3
Г, О, Ш	4
Д, П, Щ	5
Е, Р, Э	6
Ж, С, Ю	7
З, Т, Я	8
И, У	9
К, Ф	10

- вариант исходных данных равен последней цифре шифра.

Например:

- студент дневного обучения **П**ятёркин А.Б., номер зачётки 9802478 выполняет задание № 5 вариант 8;

- студент заочного обучения **Ф**уфайкин Ф.Ф., шифр 63-ЖД-9740 выполняет задание № 10 вариант 0.

Работы должны быть выполнены на листах формата А4 и подшиты с соблюдением всех правил оформления текстовых и графических документов.

Каждая задача должна завершаться выводами.

В конце контрольной работы необходим список литературы.

1. Первая группа задач – расчёт резьбовых соединений.

Задача 1

Определить диаметр болтов, соединяющих косынку с полосой толщиной δ, на конце которой приложена сила **Q** (рис.1). Длина консольной части l, расстояние между болтами t. Расчёт выполнить для болтов, установленных в отверстии с зазором и без зазора.

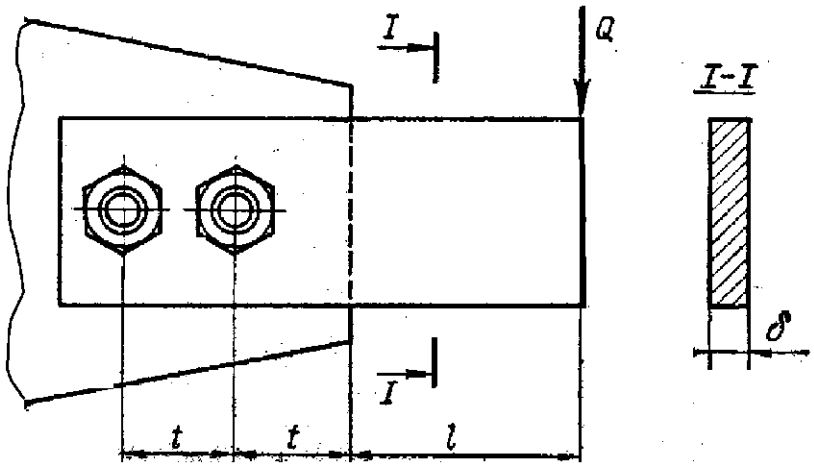

Рис. 1. Соединение косынки с полосой

Вариант	Q, кН	l, м	t, м	δ, мм
1	10	0,3	0,1	8
2	9	0,35	0,12	10
3	8	0,4	0,13	10
4	7	0,45	0,13	12
5	6	0,5	0,15	10
6	5	0,55	0,16	10
7	4	0,6	0,17	12
8	3	0,7	0,18	10
9	2	0,8	0,19	12
0	1,5	0,9	0,2	15

Задача 2 (Первая группа задач – расчёт резьбовых соединений)

Определить диаметр и количество болтов, соединяющих венец и ступицу зубчатого колеса (рис.2). Болты расположены по окружности диаметром D_1, передаваемая валом мощность N при его угловой скорости ω. Расчёт выполнить для болтов, установленных с зазором и без зазора. Нагрузка постоянная.

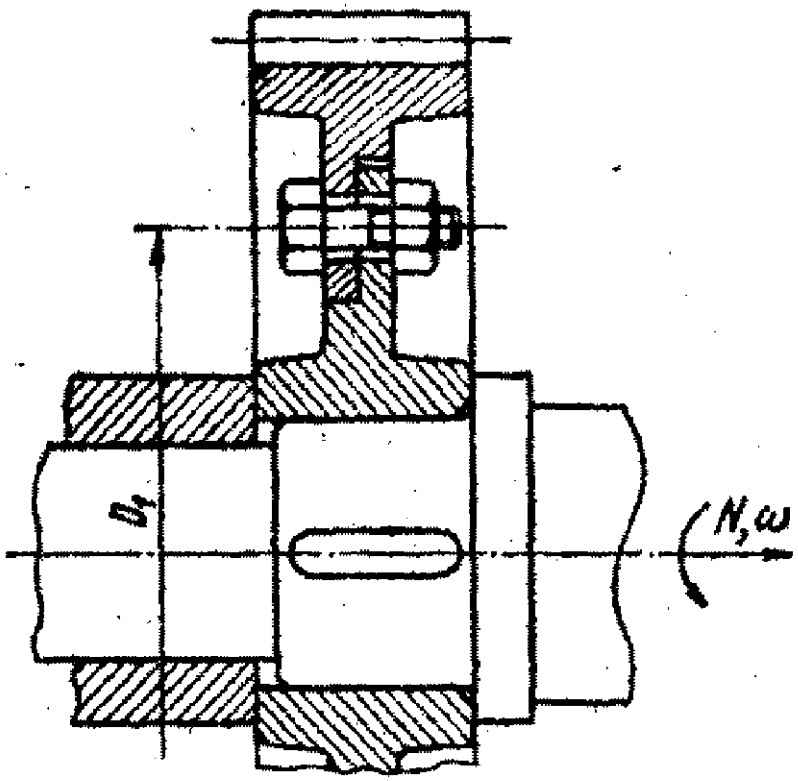

Рис. 2. Соединение венца и ступицы

Вариант	N, кВт	ω, рад/с	D_1, м
1	160	50π	0,14
2	200	$60\,\pi$	0,2
3	300	$80\,\pi$	0,23
4	400	$90\,\pi$	0,25
5	500	$70\,\pi$	0,5
6	700	$100\,\pi$	0,21
7	1000	$110\,\pi$	0,22
8	1200	$120\,\pi$	0,26
9	1300	$120\,\pi$	0,27
0	1400	$130\,\pi$	0,28

Задача 3 (Первая группа задач – расчёт резьбовых соединений)

Определить количество и диаметр болтов, соединяющих барабан грузовой лебёдки диаметром D_1, с зубчатым колесом (рис.3). Болты расположены по окружности диаметром D_2. Грузоподъёмность лебёдки **Q**. Нагрузка постоянная. Расчёт выполнить для болтов, установленных в отверстие с зазором и без зазора.

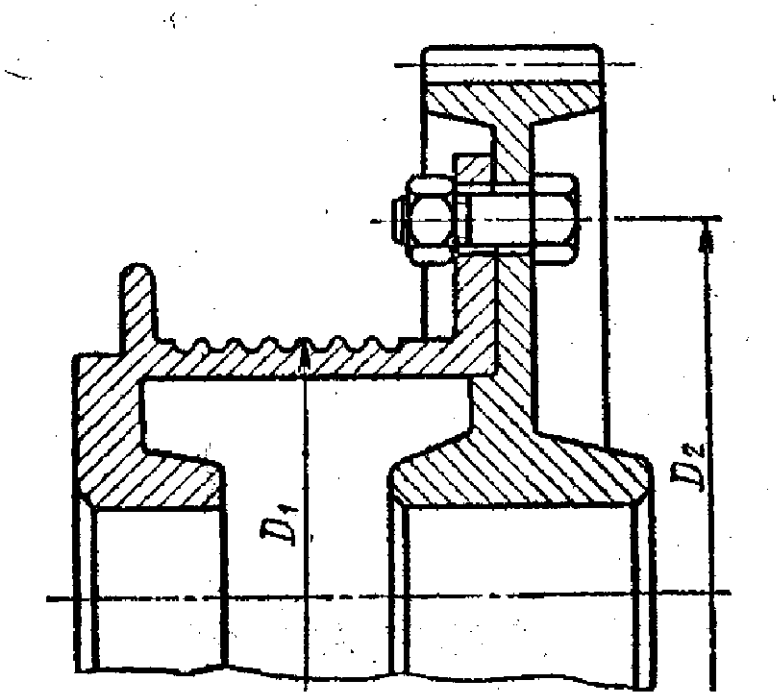

Рис. 3. Соединение барабана и колеса

Вариант	***Q, кН***	D_1, *м*	D_2, *м*
1	12	0,2	0,35
2	15	0,25	0,4
3	17	0,3	0,45
4	19	0,35	0,05
5	21	0,37	0,52
6	23	0,4	0,55
7	25	0,42	0,58
8	27	0,45	0,6
9	29	0,47	0,62
0	31	0,5	0,65

Задача 4 (Первая группа задач – расчёт резьбовых соединений)

Определить диаметр резьбовой части вала, на конце которого между двумя шайбами посредством сил трения, возникающих при затяжке гайки, зажата дисковая пила (рис.4). Сопротивление резанию ***Q***, диаметр пилы D_1, средний диаметр шайб D_2. Материал вала – сталь Ст5. нагрузка постоянная.

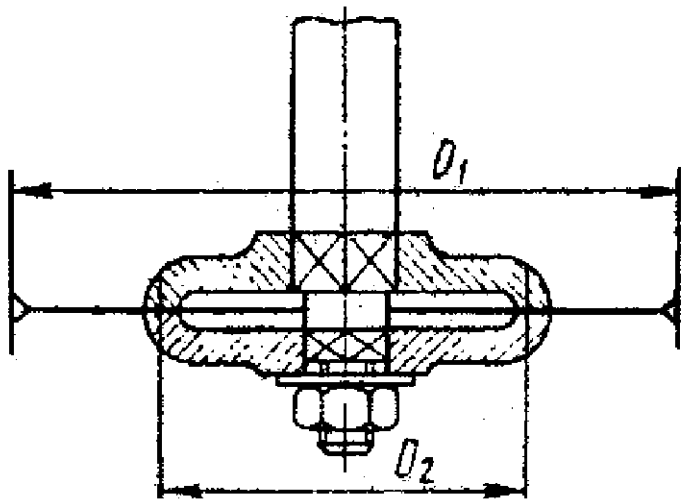

Рис. 4. Крепление дисковой пилы

Вариант	***Q, кН***	D_1, *м*	D_2, *м*
1	20	0,9	0,16
2	25	0,85	0,15
3	30	0,75	0,14
4	35	0,7	0.14
5	40	0,65	0,13
6	45	0,6	0,13
7	50	0,50	0,13
8	55	0,50	0,12
9	60	0,45	0,12
0	65	0,4	0,11

Задача 5 (Первая группа задач – расчёт резьбовых соединений)

Определить диаметр резьбы на конце вала и усилие, требуемое для прижатия друг к другу поверхностей качения фрикционной предохранительной муфты (рис. 5). С помощью муфты крутящий момент от прямозубого колеса передаётся на вал диаметром d_B, в котором допускаемые напряжения от кручения $[\tau]_K$. Средний диаметр муфты D_{CP} = 5*d_B. Угол между образующей конуса и горизонтальной осью $\alpha = \pi / 9$ рад. Коэффициент трения между рабочими поверхностями конусов f = 0,3.

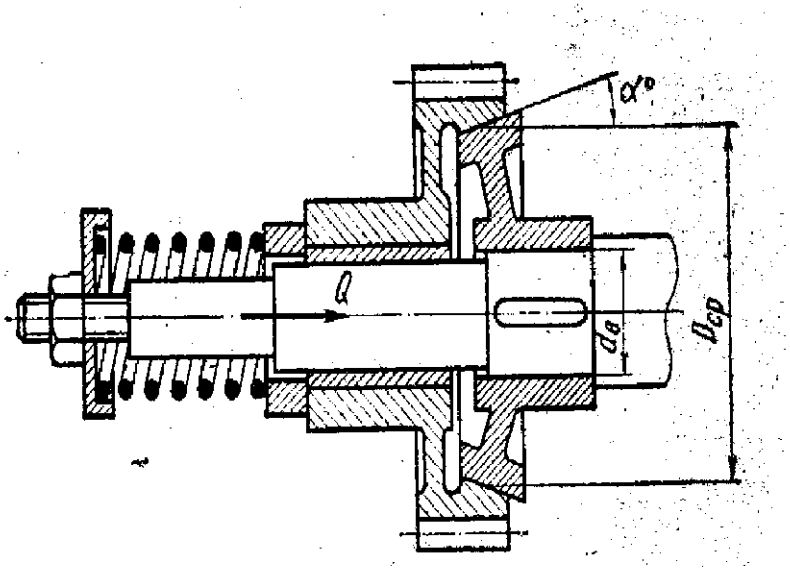

Рис. 5. Сжатие фрикционных конусов

Вариант	$[\tau]_K$, $МН/м^2$	d_B, *мм*
1	24	70
2	23	20
3	22	60
4	21	60
5	20	50
6	19	50
7	28	40
8	16	40
9	15	35
0	14	35

Задача 6 (Первая группа задач – расчёт резьбовых соединений)

Подобрать болты для клеммового соединения (рис. 6) маховика с валом диаметром d_B. Допускаемое напряжение вала на кручение $[\tau]_K$. Нагрузка постоянная.

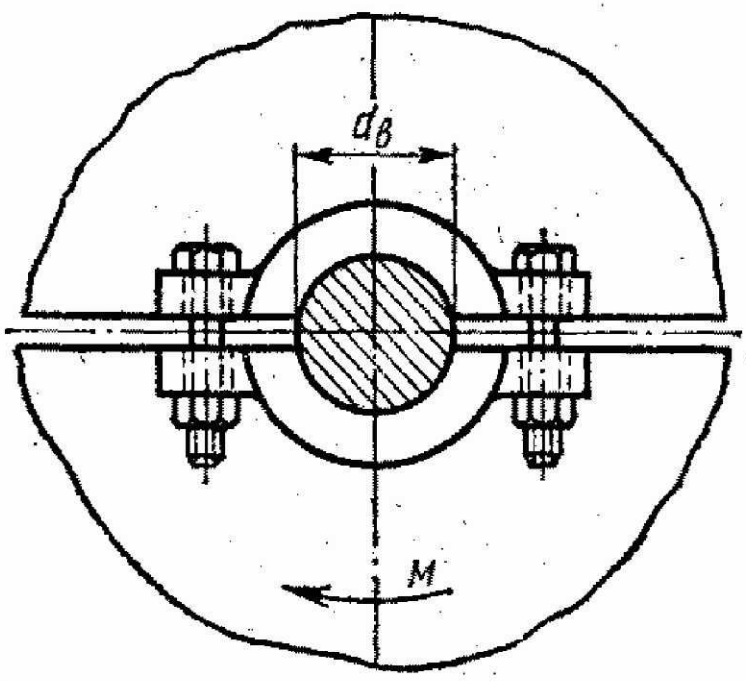

Рис. 6. Клеммовое соединение ступицы

Вариант	$[\tau]_K$, $МН/м^2$	d_B, *мм*
1	21	80
2	20	75
3	18	70
4	16	65
5	15	60
6	14	55
7	13	60
8	12	45
9	11	40
0	10	35

Задача 7 (Первая группа задач – расчёт резьбовых соединений)

Определить в поперечно-свёртной муфте (рис. 7) диаметр болтов, расположенных по окружности диаметром D_1 в количестве m штук. Передаваемая валом мощность N при угловой скорости ω. Нагрузка постоянная. Расчёт выполнить для болтов, установленных в отверстии с зазором и без зазора.

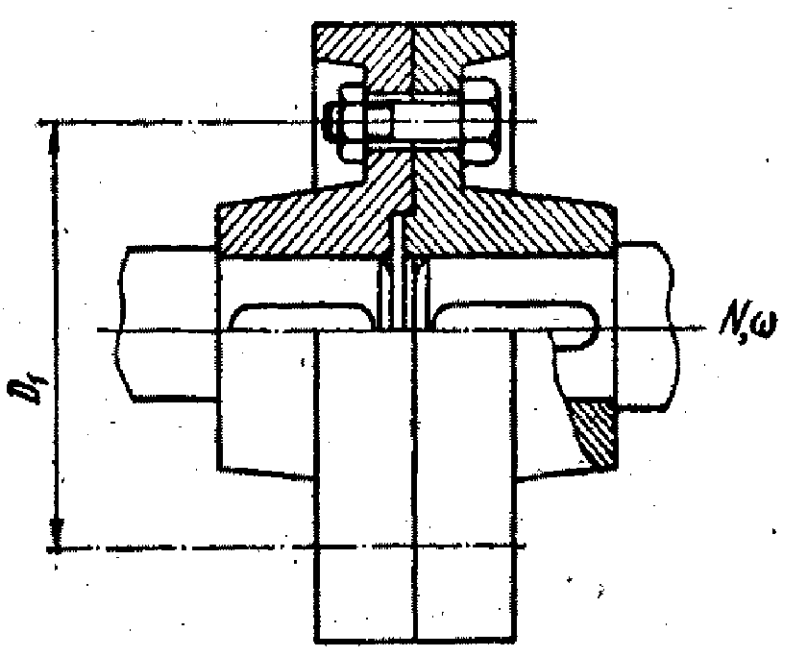

Рис. 7. Соединение полумуфт

Вариант	*N, кВт*	*ω, рад/с*	*m*	*D_1, мм*
1	9	8	4	135
2	12	7	4	135
3	14	5	4	155
4	16	9	4	155
5	18	6	4	180
6	22	4	4	180
7	24	5	4	180
8	27	6	6	220
9	30	7	6	220
0	32	4	6	220

Задача 8 (Первая группа задач – расчёт резьбовых соединений)

Рассчитать болты, крепящие кронштейн металлической колонки (рис. 8). Сила ***Q*** действует под углом α. Нагрузка статическая. Материал болтов сталь Ст3. Коэффициент трения между стеной и кронштейном f = 0,3.

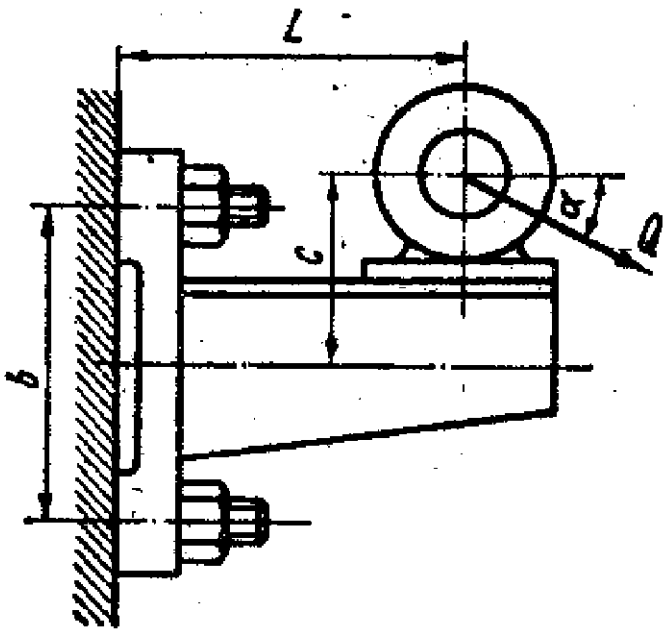

Рис. 8. Крепление кронштейна

Вариант	***Q, кН***	***L, м***	***C, м***	***b, м***	***α, рад***
1	8,5	0,4	0.35	0,55	π/9
2	8	0,45	0,32	0,5	π/6
3	7,5	0,45	0,32	0,5	π/8
4	7	0,5	0,3	0,45	π/6
5	6,5	0,5	0.3	0,45	0
6	6	0,55	0,28	0,4	π/10
7	5,5	0,6	0,27	0,4	π/8
8	5	0,65	0,25	0,35	π/6
9	4,5	0,7	0,25	0,35	0
0	4	0,75	0,23	0,3	π/10

Задача 9 (Первая группа задач – расчёт резьбовых соединений)

Рассчитать болты клеммового соединения (рис. 9) рычага с валиком диаметром d_B. На конце рычага приложена постоянная нагрузка **Q**. Материал болтов – сталь Ст3.

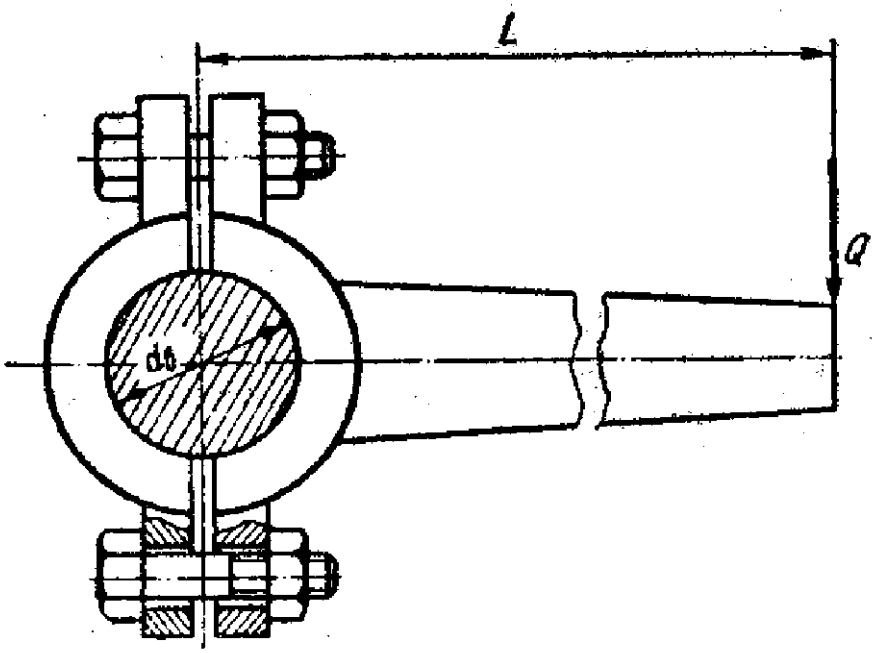

Рис. 9. Соединение рычага с валом

Вариант	***Q, Н***	***L, м***	***d, мм***
1	1500	0,4	60
2	1200	0,4	50
3	1100	0,3	55
4	1000	0,2	50
5	950	0,2	45
6	1000	0,2	40
7	900	0,3	35
8	800	0,3	40
9	1100	0,4	35
0	1300	0,4	40

Задача 10 (Первая группа задач – расчёт резьбовых соединений)

Определить диаметр стержня грузового винта (рис.10) и глубину ввинчивания в корпус для случаев, когда корпус выполнен из дюралюминия Д-1, чугуна СЧ18-36 и стали Ст3. Грузовой винт нагружен силой ***Q***. Материал винта – сталь 25.

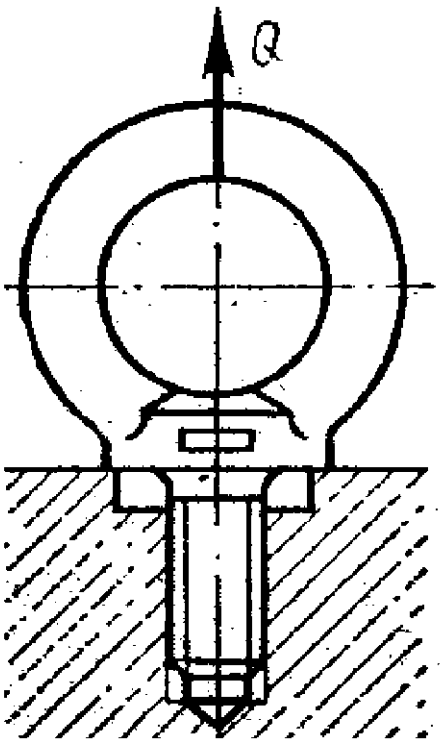

Рис. 10. Грузовой винт

Вариант	***Q, кН***
1	12
2	14
3	15
4	16
5	18
6	20
7	25
8	27
9	30
0	32

2. Вторая группа задач – расчёт сварных конструкций.

Задача 1

Рассчитать на равнопрочность швы сварного соединения косынки с растяжками (рис.11) в виде двух уголков, подобрав при этом номер уголков. На соединение действует сила ***Q***. Нагрузка статическая. Сварка ручная.

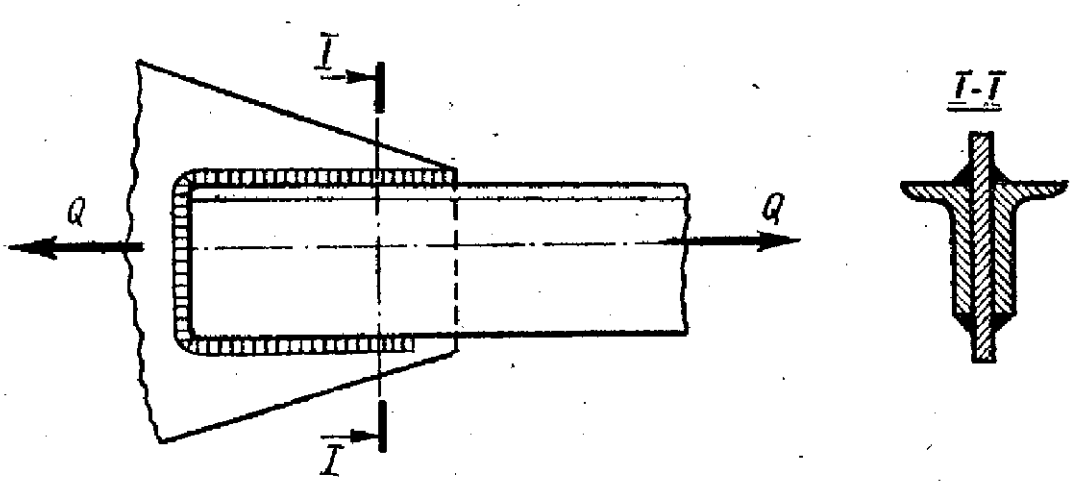

Рис. 11. Сварка косынки с растяжками

Вариант	***Q, кН***	***Электрод***
1	60	Э42
2	70	
3	80	
4	90	
5	100	
6	110	Э34
7	120	
8	130	
9	140	
0	150	

Задача 2 (Вторая группа задач – расчёт сварных конструкций)

Проверить напряжения в сварных швах кронштейна, составленного из двух укосин (рис. 12) сечением b x δ, плиты и швеллерной балки. Нагрузка P приложена на конце кронштейна длиной L. Угол наклона укосин α . Материал конструкции сталь Ст3. Сварка ручная электродом Э42.

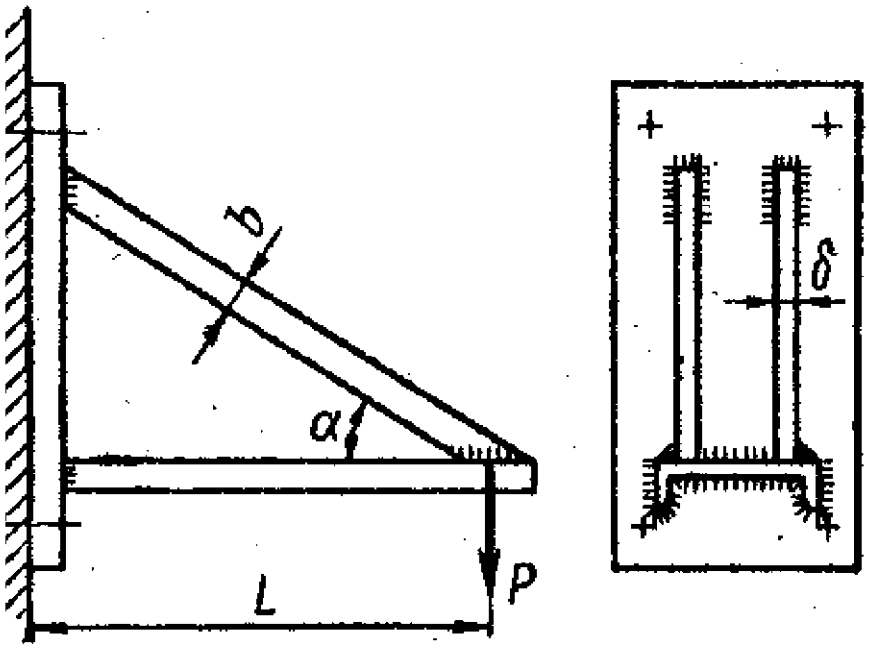

Рис. 12. Сварные швы кронштейна

Вариант	*P, кН*	*L, м*	*α, рад*	*b×δ, мм*
1	65	1,8	$\pi/4$	30x8
2	60	1,7	$\pi/3$	25x10
3	55	1,6	$\pi/4$	30x6
4	50	1,5	$\pi/5$	25x8
5	45	1,4	$\pi/5$	30x6
6	40	1,3	$\pi/6$	25x6
7	35	1,2	$\pi/3$	25x8
8	30	1,1	$\pi/4$	25x6
9	25	1,0	$\pi/5$	20x8
0	20	0,9	$\pi/6$	20x8

Задача 3 (Вторая группа задач – расчёт сварных конструкций)

Рассчитать сварной шов А барабана (рис. 13). Усилие каждой ветви каната ***Q***, окружное усилие на колесе ***P***, диаметр делительной окружности колеса d_w, диаметр барабана ***D***, толщина стенки δ. Материал конструкции Ст3.

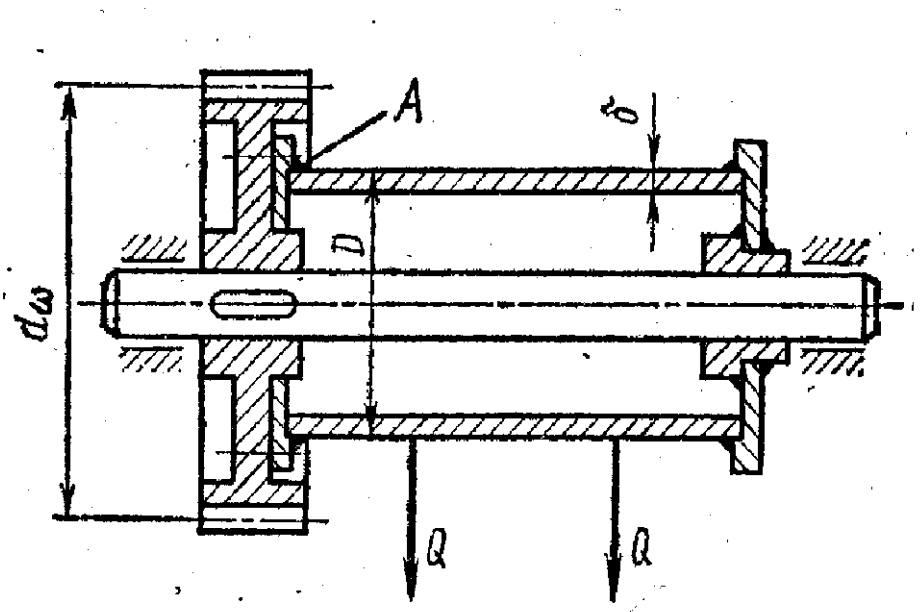

Рис. 13. Сварные швы барабана

Вариант	***P, Н***	d_w, ***мм***	δ, ***мм***	***D, мм***
1	140	1000	30	750
2	130	800	30	600
3	120	900	30	200
4	110	850	25	650
5	100	750	25	600
6	90	650	25	600
7	80	800	25	500
8	75	650	15	500
9	70	600	15	400
0	60	700	15	400

Задача 4 (Вторая группа задач – расчёт сварных конструкций)

Рассчитать сварное соединение (рис. 14) стойки ручной лебёдки с плитой. Сила натяжения каната ***Q*** направлена под углом **α**. Положение каната по длине барабана принять самым тяжёлым для швов. Толщина стойки δ = 12 мм, растояние между стойками l = 0,6 м, высота оси барабана H, крайнее положение каната от стойки a = 100 мм. Нагрузка статическая. Материал плиты и стойки стальСт3. Сварка ручная.

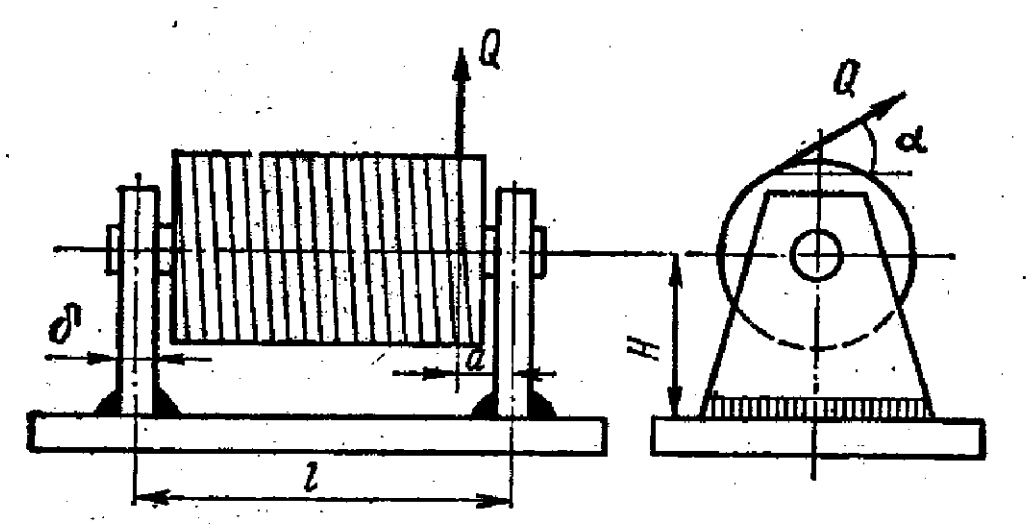

Рис. 14. Стойки ручной лебёдки

Вариант	*Q, кН*	*H, мм*	*α, рад*	*Электрод*
1	36	700	$\pi/4$	Э42
2	26	700	$\pi/6$	
3	37	700	$\pi/9$	
4	27	600	$\pi/12$	
5	48	600	$\pi/9$	
6	28	600	$\pi/4$	Э34
7	39	600	$\pi/6$	
8	49	500	$\pi/9$	
9	20	500	$\pi/6$	
0	50	500	$\pi/4$	

Задача 5 (Вторая группа задач – расчёт сварных конструкций)

Проверить прочность швов сварного зубчатого колеса (рис.15), соединяющего диск с ободом и со ступицей. Материал диска сталь Ст3, а ступицы и обода Сталь35. Передаваемая валом мощность N при угловой скорости ω, диаметр делительной окружности d_w, толщина швов: δ_1 =10 мм, δ_2 = 8 мм. Нагрузка постоянная. Сварка ручная электродом Э42.

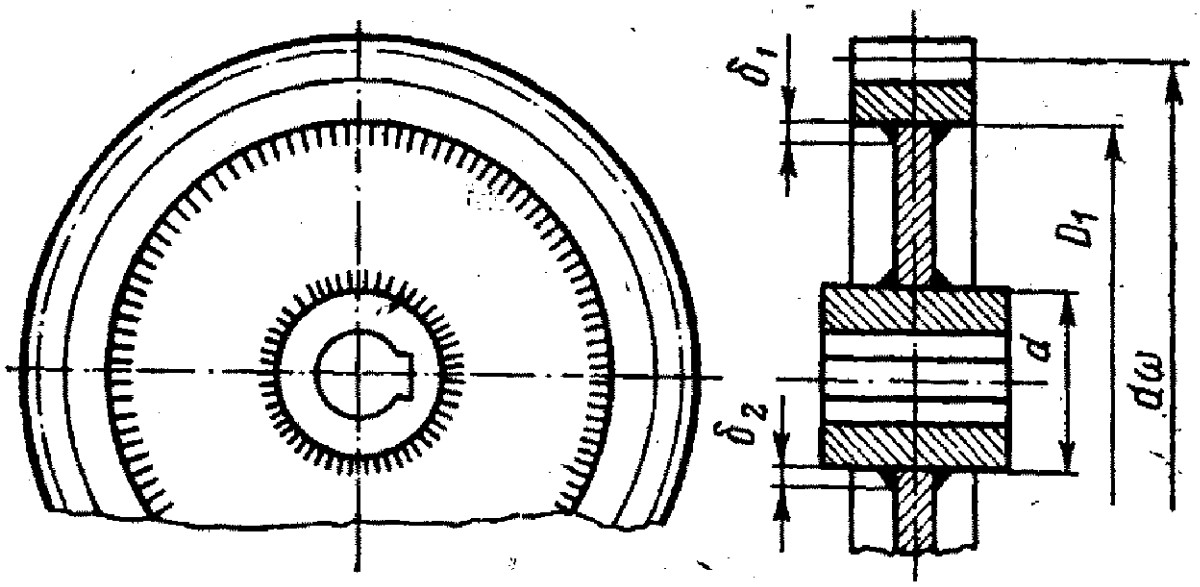

Рис. 15. Сварное зубчатое колесо

Вариант	N, кВт	ω, рад/с	d_w, мм	D_1, мм	d, мм
1	25	$\pi/4$	650	580	140
2	28	$\pi/5$	670	650	130
3	32	$\pi/3$	660	590	150
4	34	$\pi/4$	720	650	170
5	36	$\pi/6$	710	640	160
6	38	$\pi/7$	730	660	150
7	40	$\pi/8$	750	690	140
8	42	$\pi/9$	680	610	140
9	44	$\pi/8$	650	680	160
0	46	$\pi/6$	760	630	180

Задача 6 (Вторая группа задач – расчёт сварных конструкций)

Определить допускаемую силу ***Q***, которая может быть приложена, исходя из прочности сварных швов, на конце клеммового рычага (рис. 16). Размер рычага у места сварки ***a***. Толщина шва ***K***. Материал рычага сталь Ст3. Сварка ручная, нагрузка статическая.

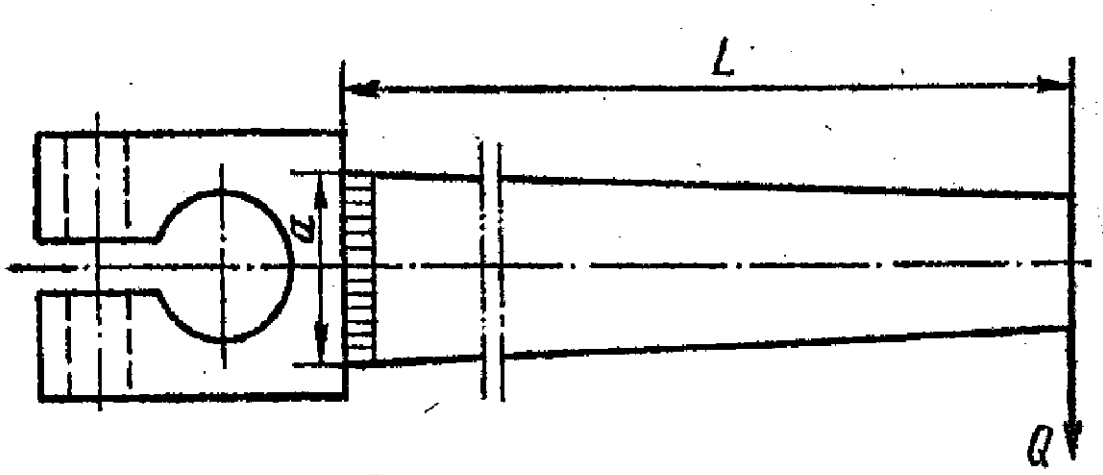

Рис. 16. Клеммовый рычаг

Вариант	***a, мм***	***L, мм***	***K, мм***
1	35	500	5
2	45	650	5
3	55	800	6
4	60	700	6
5	70	700	7
6	80	850	7
7	90	800	8
8	90	900	8
9	100	950	10
0	100	1000	10

Задача 7 (Вторая группа задач – расчёт сварных конструкций)

Рассчитать сварные швы хомута с двутавровой балкой (рис. 17) и подобрать сечение хомута $b \times \delta$, изготовленного из стали Ст3. нагрузка P статическая.

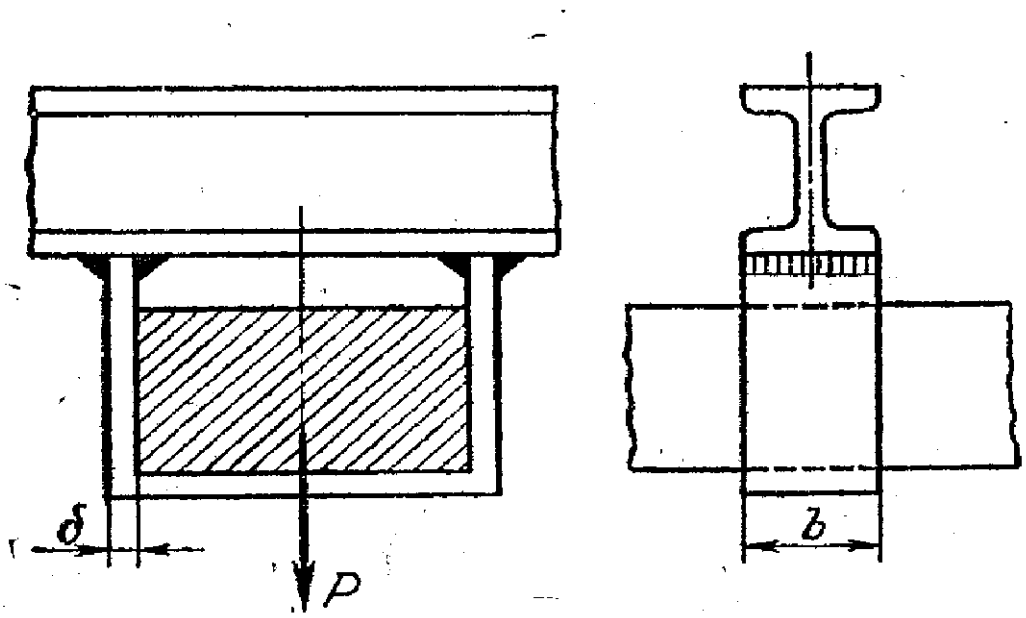

Рис. 17. Хомут на двутавровой балке

Вариант	P, кН
1	110
2	120
3	130
4	140
5	150
6	160
7	170
8	180
9	190
0	200

Задача 8 (Вторая группа задач – расчёт сварных конструкций)

Рассчитать сварное соединение растяжки с косынкой (рис. 18), приваренной к плите. Подобрать сечение растяжки, выполненной из уголков. Угол наклона растяжки α. Действующее усилие **Q** статическое. Толщина косынки δ = 10 мм. Сварка ручная.

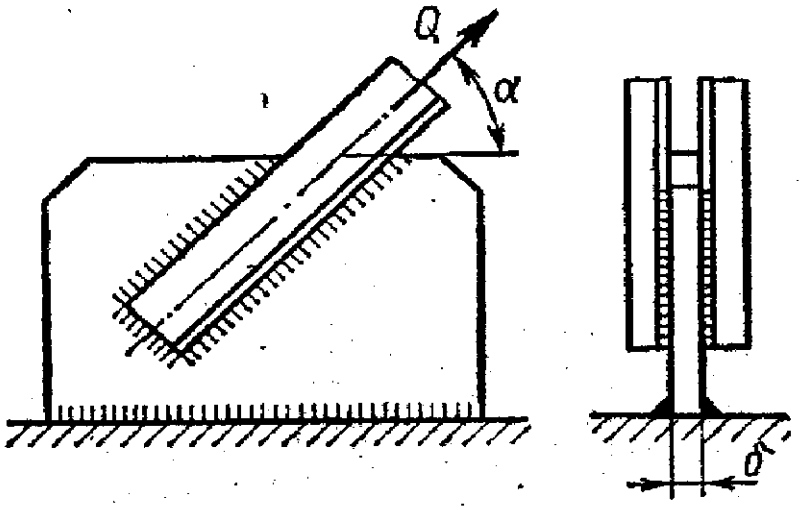

Рис. 18. Сварка растяжки с косынкой

Вариант	Q, кН	α, рад
1	150	π/6
2	155	π/4
3	160	π/3
4	140	π/6
5	130	π/4
6	120	π/3
7	165	π/6
8	135	π/4
9	145	π/3
0	125	π/6

Задача 9 (Вторая группа задач – расчёт сварных конструкций)

Выбрать самостоятельно номер профиля равнобокого стального уголка по ГОСТ 8509-72 и рассчитать сварное соединение (рис. 19) листа 1 с равнобоким стальным уголком 2. Сварные швы с обеих сторон. Силу ***Q*** считать постоянной.

Необходимые параметры задать самостоятельно.

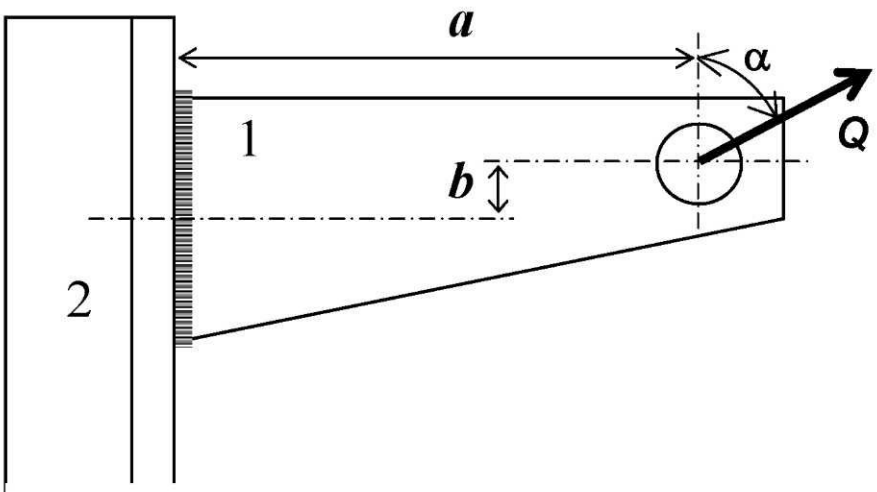

Рис. 19. Консольный кронштейн

Вариант	***Q, кН***	***a, мм***	***b, мм***	***α, рад***
1	10	250	12	$\pi/3$
2	11	260	13	$\pi/4$
3	12	270	14	$\pi/5$
4	13	280	15	$\pi/3$
5	14	300	17	$\pi/4$
6	15	320	20	$\pi/5$
7	16	340	18	$\pi/6$
8	17	380	21	$\pi/5$
9	18	390	22	$\pi/4$
0	20	380	15	$\pi/4$

Задача 10 (Вторая группа задач – расчёт сварных конструкций)

Выбрать самостоятельно номер профиля двутавровой балки по ГОСТ 8239-72 и рассчитать сварное соединение (рис.20) двутавровой балки длиной ***L*** с колонной. Балка нагружена постоянной силой ***Q***.

Необходимые параметры задать самостоятельно.

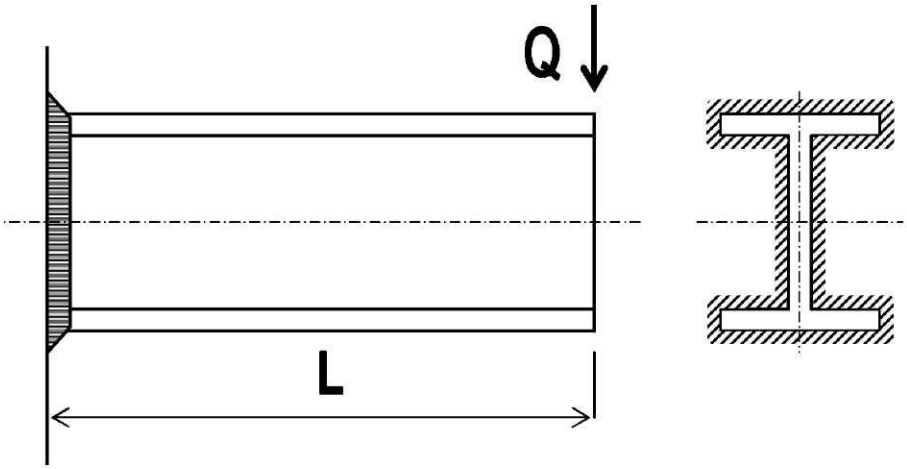

Рис. 20. Балка, приваренная к колонне

Вариант	***Q, кН***	***L, м***
1	6	1,5
2	7	1,4
3	8	1,3
4	9	1,2
5	10	1,1
6	11	1,2
7	12	1,3
8	13	1,4
9	14	1,5
0	15	1,6

3. Третья группа задач – расчёт силовых винтов.

Задача 1

Рассчитать винт, гайку, а также размеры рукоятки ручного пресса (рис. 21). На пресс действует сила ***Q***. Усилие на рукоятке принять равным ***200 Н***. Построить для винта эпюры сил и крутящего момента.

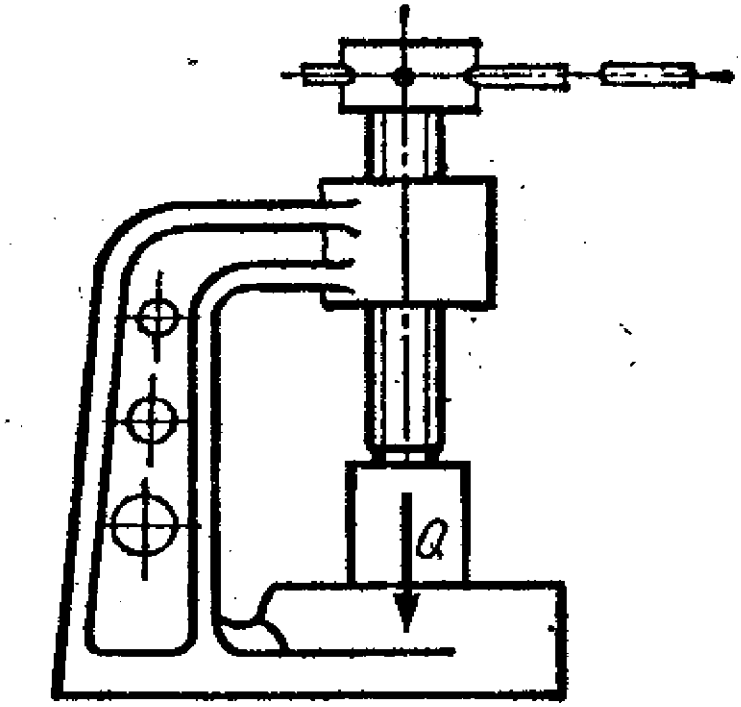

Рис. 21. Ручной пресс

Вариант	***Q, кН***	***Профиль резьбы***
1	15	Трапецеидальный
2	20	
3	25	
4	28	
5	32	
6	36	Прямоугольный
7	40	
8	4	
9	48	
0	50	

Задача 2 (Третья группа задач – расчёт силовых винтов)

Рассчитать винт и гайку механизма отводки (рис. 22). На гайку действует сила $2P$. Длина винта l. Построить для винта эпюры сил и крутящего момента.

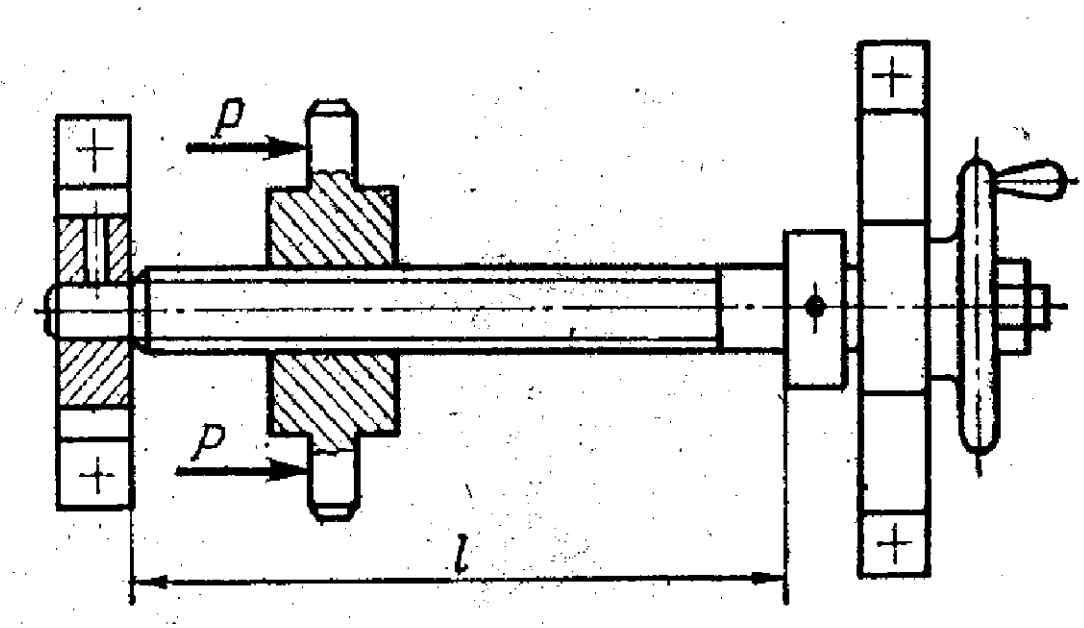

Рис. 22. Механизм отводки

Вариант	*P, кН*	*l, м*	*Профиль резьбы*
1	6	0,7	Трапецеидальный
2	7	0,5	
3	8	0,6	
4	9	0,5	
5	9,5	0,7	
6	10	0,6	Квадратный
7	11	0,8	
8	12	0,7	
9	13	0,5	
0	14	0,4	

Задача 3 (Третья группа задач – расчёт силовых винтов)

Рассчитать винтовую стяжку (рис. 23), находящуюся под действием силы ***Q***. Определить размеры винта, гайки и рукоятки. К концам приложено усилие двух рабочих $2P = 400\ H$. Построить для винта эпюры сил и крутящего момента.

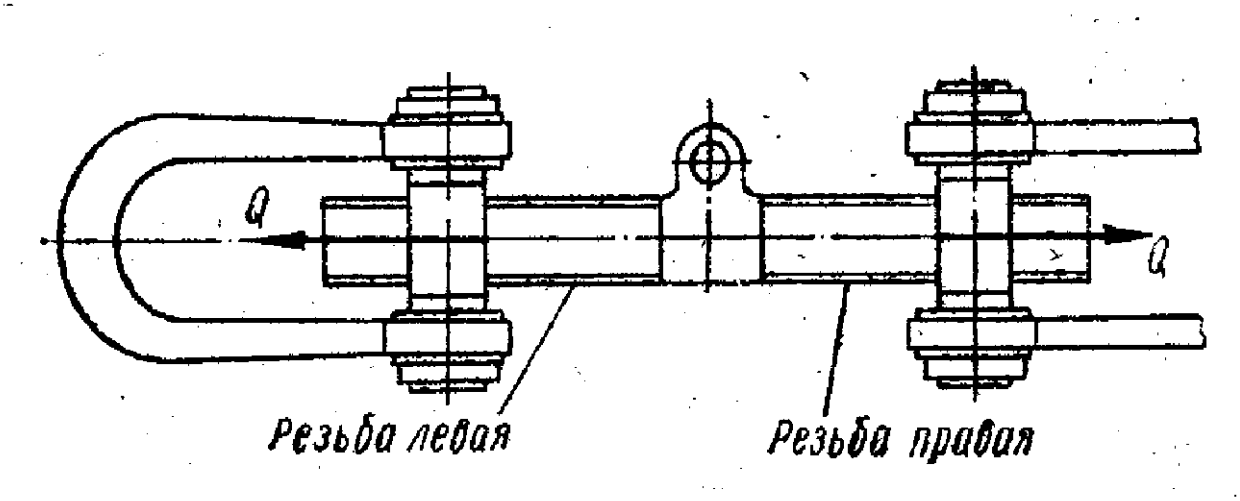

Рис. 23. Винтовая растяжка

Вариант	***Q, кН***	***Число заходов***	***Профиль резьбы***
1	8	1	Упорный
2	10		
3	12		
4	14	2	Трапецеидальный
5	16		
6	18		
7	20	1	Квадратный
8	22		
9	24		
0	26		

Задача 4 (Третья группа задач – расчёт силовых винтов)

Рассчитать винт и гайку натяжного устройства ведомого барабана ленточного конвейера (рис. 24). Усилие, действующее на винт ***Q***, длина винта ***l***. Построить для винта эпюры сил и крутящего момента.

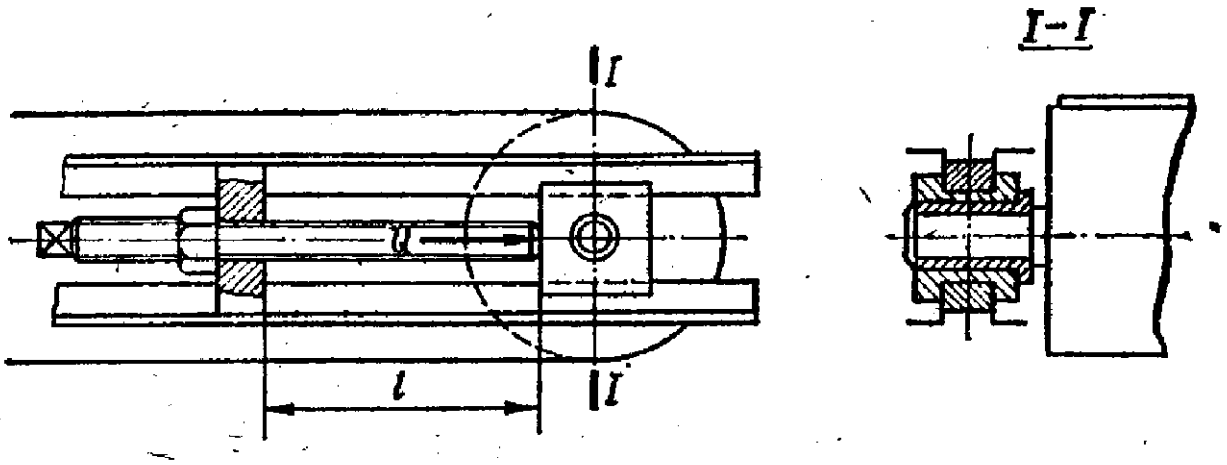

Рис. 24. Натяжное устройство ведомого барабана конвейера

Вариант	***Q, кН***	***l, м***	***Профиль резьбы***
1	8	0,4	Упорный
2	9	0,5	
3	10	0,6	
4	11	0,5	
5	12	0,4	
6	13	0,4	Квадратный
7	14	0,45	
8	15	0,5	
9	16	0,55	
0	17	0,6	

Задача 5 (Третья группа задач – расчёт силовых винтов)

Рассчитать винтовую пару и рукоятку пресса (рис. 25). Установить номер швеллера, который можно выгибать на прессе. Создаваемое прессом усилие ***Q***. Усилие на концах рукоятки ***200 Н***. Длина винта ***l***, расстояние между опорами ***a***. Построить для винта эпюры сил и крутящего момента.

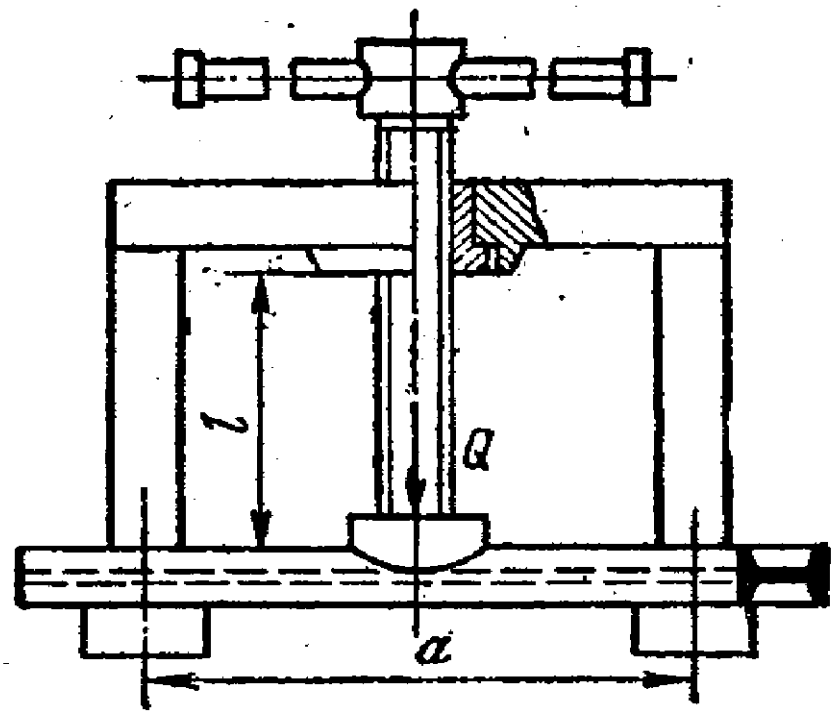

Рис. 25. Винтовой пресс

Вариант	***Q, кН***	***L, м***	***a, м***	***Профиль резьбы***
1	10	0,55	0,7	Трапецеидальный
2	15	0,35	0,75	
3	18	0.5	0,8	
4	24	0,48	0.85	
5	28	0,45	0.9	
6	31	0.43	1	Квадратный
7	34	0,4	1,1	
8	38	0,38	1,2	
9	42	0,35	1,3	
0	45	0,33	1,4	

Задача 6 (Третья группа задач – расчёт силовых винтов)

Рассчитать винт и гайку съёмника (рис. 26). Сила давления на винт ***Q***. Определить длину рукоятки ***l***, если усилие, приложенное на её конце ***200 Н***. Построить для винта эпюры сил и крутящего момента.

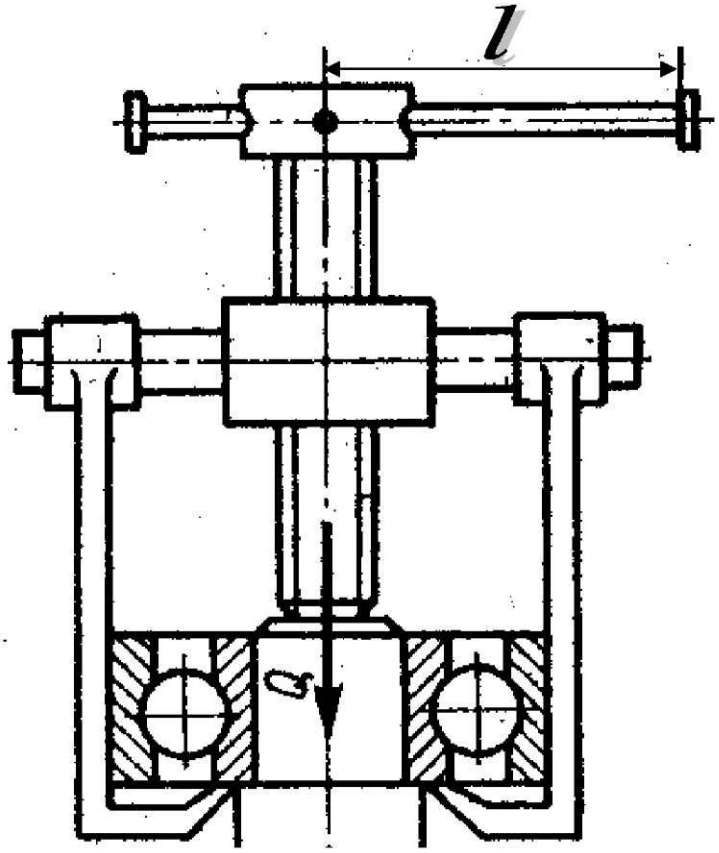

Рис. 26. Винтовой съёмник

Вариант	***Q, кН***	***Профиль резьбы***
1	7	Трапецеидальный
2	8	
3	11	
4	14	
5	17	
6	20	Прямоугольный
7	23	
8	26	
9	30	
0	35	

Задача 7 (Третья группа задач – расчёт силовых винтов)

Определить размеры винта и гайки стяжного соединения, находящегося под действием силы ***Q***, и размеры рукоятки (рис. 27). Усилие на концах рукоятки ***200 Н***. Построить для винта эпюры сил и крутящего момента.

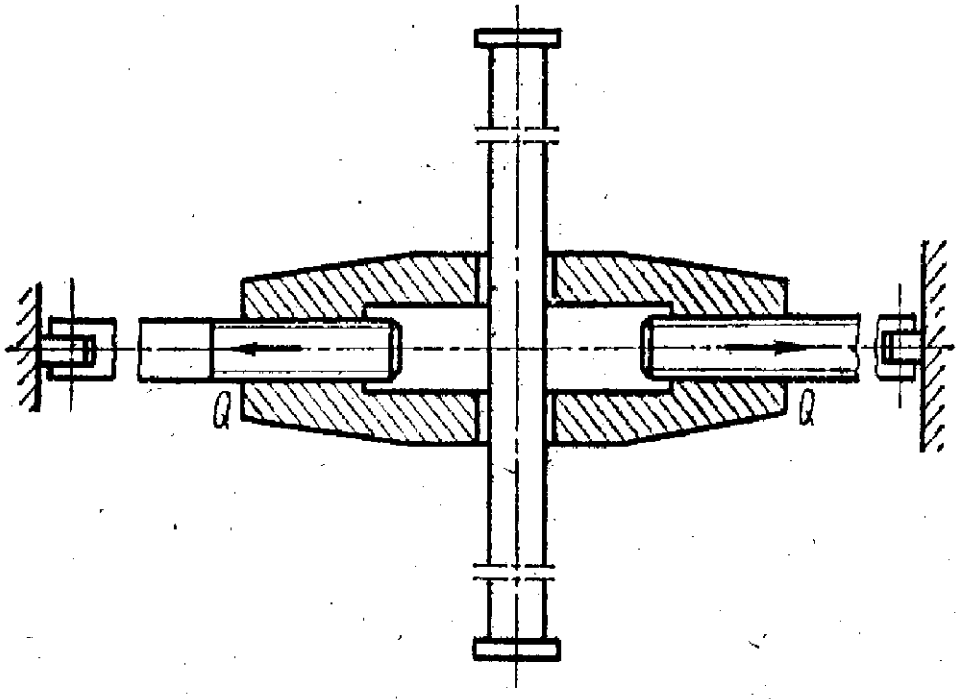

Рис. 27. Стяжное соединение

Вариант	***Q, кН***	***Число заходов***	***Профиль резьбы***
1	12	2	Трапецеидальный
2	14		
3	16		
4	18		Квадратный
5	20		
6	22	1	
7	24		Трапецеидальный
8	26		
9	28		
0	30		

Задача 8 (Третья группа задач – расчёт силовых винтов)

Рассчитать винт, гайку и рукоятку самотормозящего домкрата (рис. 28) грузоподъёмностью ***Q*** и высотой подъёма груза ***h***. Усилие на рукоятке принять ***300 Н***. Построить для винта эпюры крутящего момента и сжимающих сил.

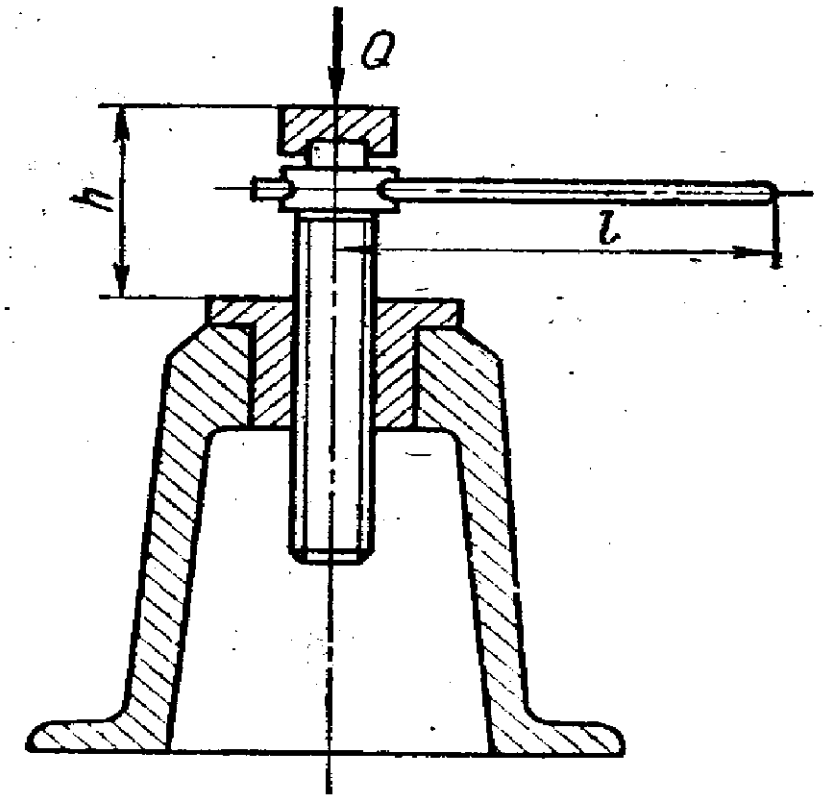

Рис. 28. Самотормозящий домкрат

Вариант	***Q, кН***	***h, м***	***Профиль резьбы***
1	20	0,35	Упорный
2	24	0,45	
3	28	0,55	
4	32	0,5	Квадратный
5	36	0,55	
6	40	0,65	
7	44	0,60	Трапецеидальный
8	48	0,55	
9	52	0,45	
0	55	0,35	

Задача 9 (Третья группа задач – расчёт силовых винтов)

Рассчитать винт и гайку параллельных тисков (рис. 29) и длину рукоятки *l*. Усилие прижатия детали ***Q***, гаечное усилие на рукоятке принять равным ***200 Н***. Построить для винта эпюры сил и крутящего момента.

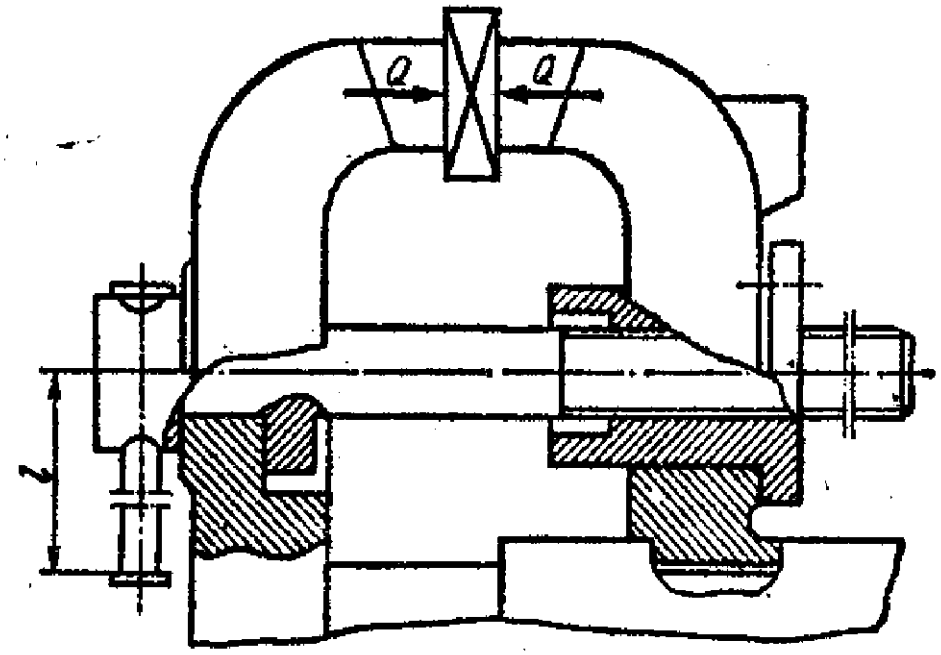

Рис. 29. Параллельные тиски

Вариант	***Q, кН***	***Профиль резьбы***
1	7	Трапецеидальный
2	8	
3	9	
4	10	
5	11	
6	12	Прямоугольный
7	13	
8	14	
9	15	
0	16	

Задача 10 (Третья группа задач – расчёт силовых винтов)

Рассчитать винт и гайку клинового домкрата (рис. 30) грузоподъёмностью ***Q***, а также определить длину рукоятки l и общий КПД домкрата. Усилие рабочего на конце рукоятки $200\ H$, угол наклона клиньев β. Построить для винта эпюру сил и крутящего момента.

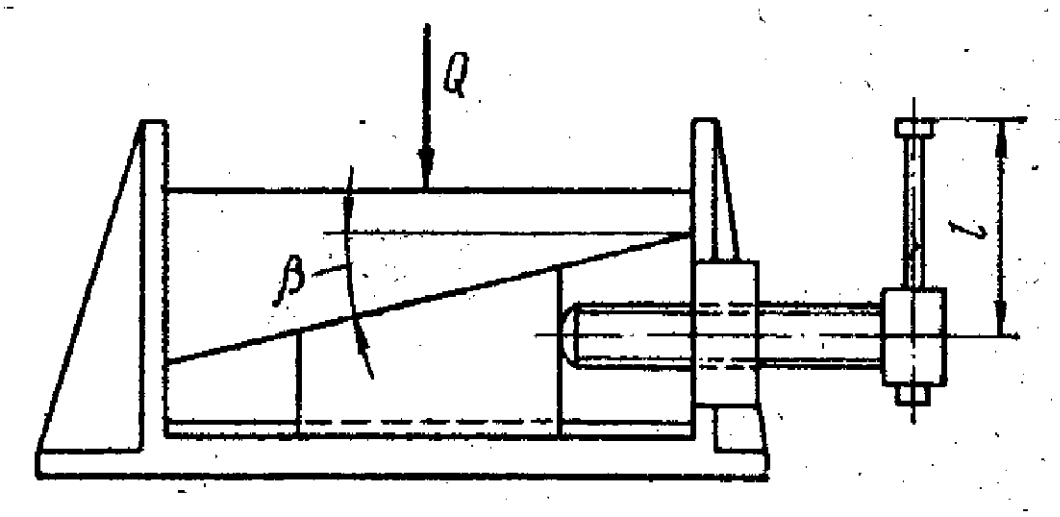

Рис. 30. Клиновой домкрат

Вариант	***Q, кН***	***β, рад***
1	60	$\pi/12$
2	70	$\pi/9$
3	80	$\pi/12$
4	90	$\pi/9$
5	100	$\pi/12$
6	110	$\pi/9$
7	120	$\pi/12$
8	130	$\pi/9$
9	140	$\pi/12$
0	150	$\pi/9$

4. Четвёртая группа задач - расчёт передач трением.

Задача 1

Рассчитать передачу (рис. 31) хлопчатобумажным ремнём к станку и подобрать электродвигатель. Мощность и угловая скорость на ведомом валу соответственно равны N_2 и ω_2. Передача горизонтальная. Межцентровое расстояние минимальное. Работа трёхсменная. Выполнить рабочий чертёж ведущего шкива.

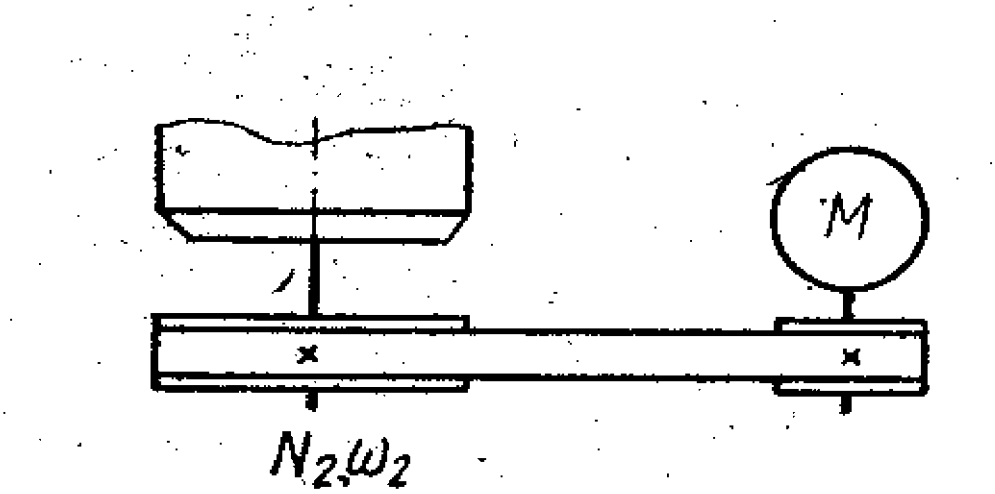

Рис. 31. Плоскоременная передача

Вариант	N_2, кВт	ω_2, рад/с
1	2,5	10π
2	3,0	8π
3	3,5	11π
4	4,5	9π
5	5,5	5π
6	6,0	6π
7	7,0	12π
8	10	7π
9	14	13π
0	18	15π

Задача 2 (Четвёртая группа задач - расчёт передач трением)

Рассчитать фрикционную цилиндрическую передачу (рис. 32). Передаваемая ведущим колесом мощность N_1 при угловой скорости ω_1 и на ведомом колесе ω_2. Межцентровое расстояние A. Выполнить рабочий чертёж ведомого колеса.

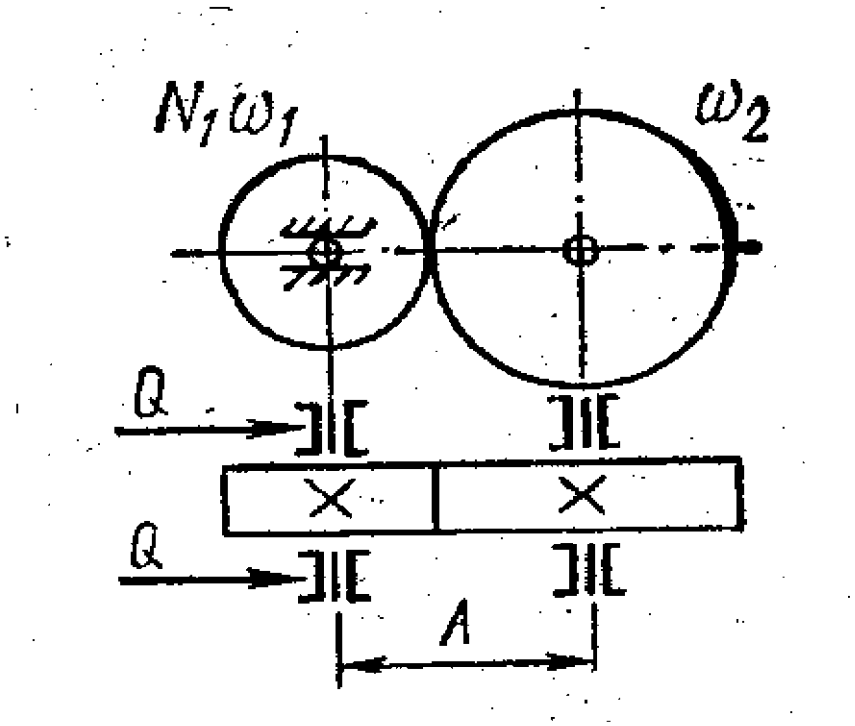

Рис. 32. Цилиндрическая фрикционная передача

Вариант	N_2, *кВт*	ω_1, *рад/с*	ω_2, *рад/с*	A, *мм*
1	10	26π	14 π	400
2	8	28 π	15 π	380
3	6	30 π	16 π	400
4	14	32 π	17 π	420
5	10	34 π	18 π	440
6	6	36 π	19 π	460
7	9	38 π	20 π	480
8	6	40 π	21 π	540
9	5	42 π	22 π	520
0	6	44 π	23 π	500

Задача 3 (Четвёртая группа задач - расчёт передач трением)

Рассчитать плоскоременную передачу (рис. 33) с натяжным роликом. Передаваемая ведущим валом мощность N_1, при угловой скорости ω_1. Ведомый вал имеет угловую скорость ω_2. Передача горизонтальная. Работа односменная. Выполнить рабочий чертёж ведущего шкива.

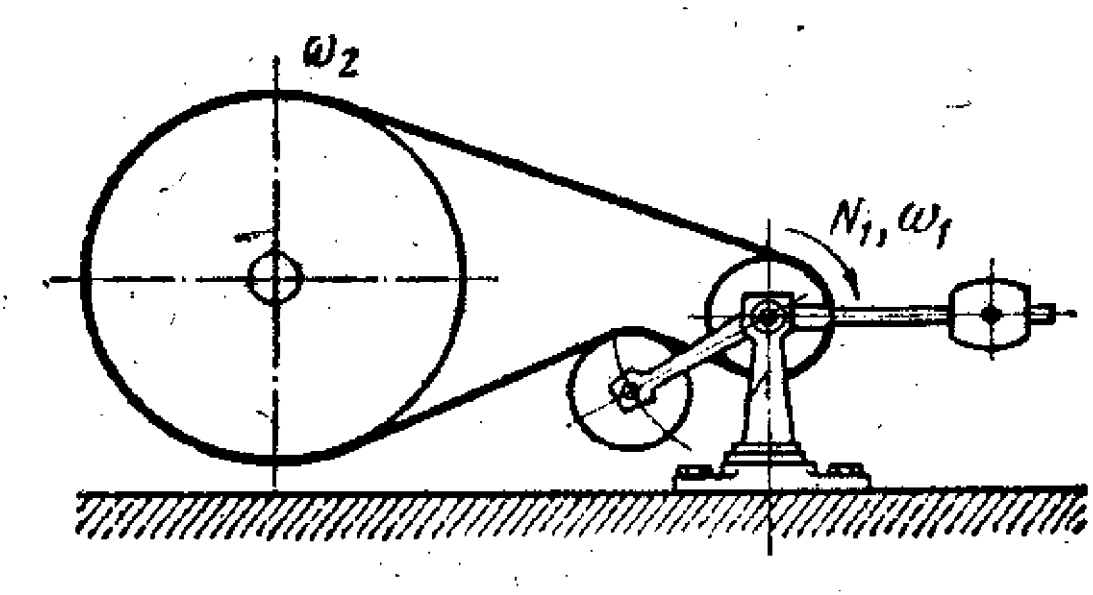

Рис. 33. Плоскоременная передача с натяжным роликом

Вариант	N_1, *кВт*	ω_1, *рад/с*	ω_2, *рад/с*
1	4,5	24 π	5 π
2	4,5	24 π	6 π
3	7	24 π	7 π
4	7	25 π	5 π
5	10	30 π	5 π
6	10	31 π	4 π
7	14	37 π	6 π
8	16	47 π	7 π
9	20	48 π	8 π
0	28	48 π	9 π

Задача 4 (Четвёртая группа задач - расчёт передач трением)

Определить основные размеры роликов реверсивной конической фрикционной передачи (рис. 34). Мощность на ведомом валу N_2, обороты ведомого вала n_2, передаточное отношение передачи *2,5*. Ролики чугунные из СЧ15-32. Ведомый ролик облицован прорезиненной тканью. Выполнить рабочий чертёж ведущего ролика.

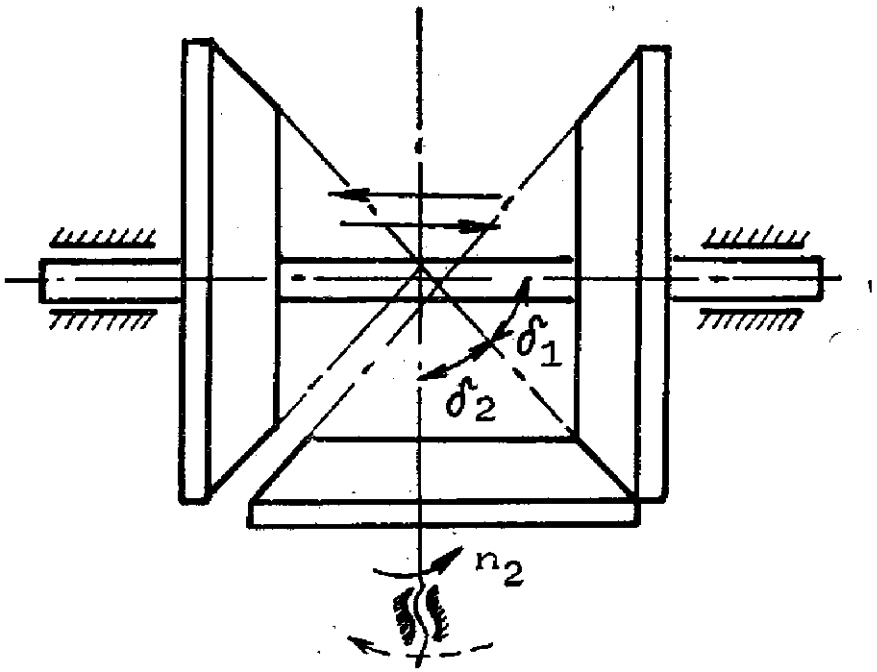

Рис. 34. Коническая фрикционная реверсивная передача

Вариант	N_1, *кВт*	n_2, *об/мин*
1	1	80
2	1,5	85
3	2	90
4	2,5	95
5	3	100
6	3,5	110
7	4	120
8	4,5	130
9	5	140
0	6	150

Задача 5 (Четвёртая группа задач - расчёт передач трением)

Рассчитать клиноременную передачу (рис. 35) от асинхронного двигателя на вентилятор. Передаваемая ведущим валом мощность N_1, обороты колёс n_1, n_2. Работа односменная, нагрузка постоянная, пусковая нагрузка равна *120%* от номинальной. Выполнить рабочий чертёж ведущего шкива.

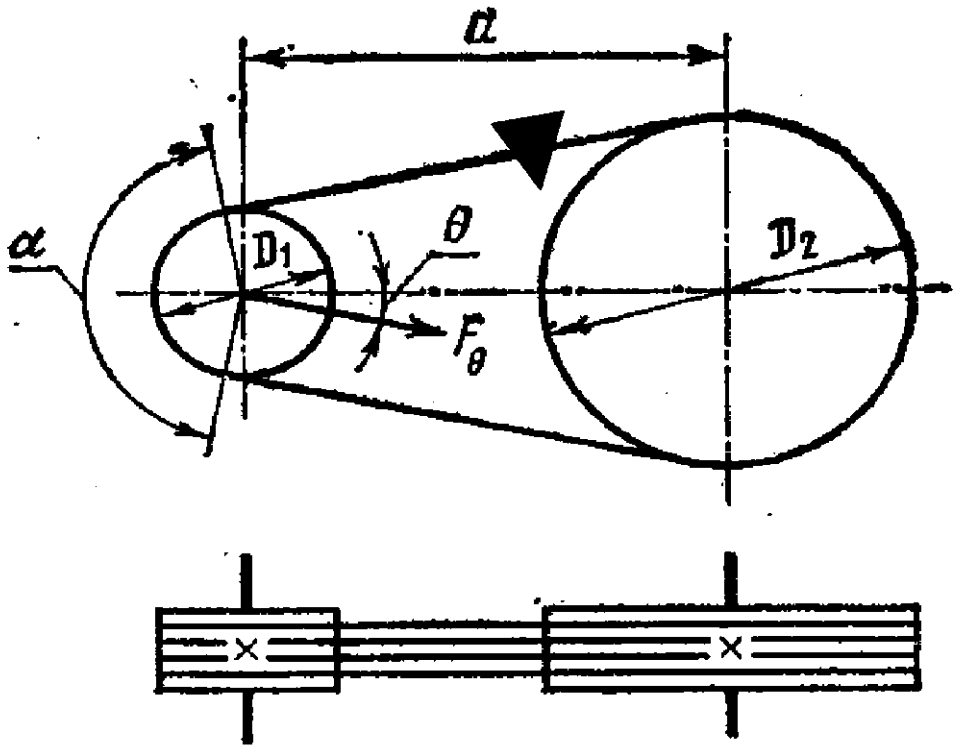

Рис. 35. Клиноременная передача

Вариант	N_1, *кВт*	n_1, *об/мин*	n_2, *об/мин*
1	1,5	950	700
2	2,2	950	420
3	3	956	315
4	4	956	750
5	5,5	965	480
6	7,5	1440	720
7	10	1440	480
8	13	1450	600
9	17	1450	400
0	22	1500	480

Задача 6 (Четвёртая группа задач - расчёт передач трением)

Определить размеры роликов лобовой фрикционной передачи (рис. 36). Мощность на ведущем валу N_1, обороты ведущего вала n_1, наименьшие обороты ведомого вала n_{2min}, диапазон регулирования $Д=3$. Диски *1* и маховик *2* изготовлены из чугуна СЧ15-32. Обкладка маховика – кожаная. Выполнить рабочий чертёж диска 1.

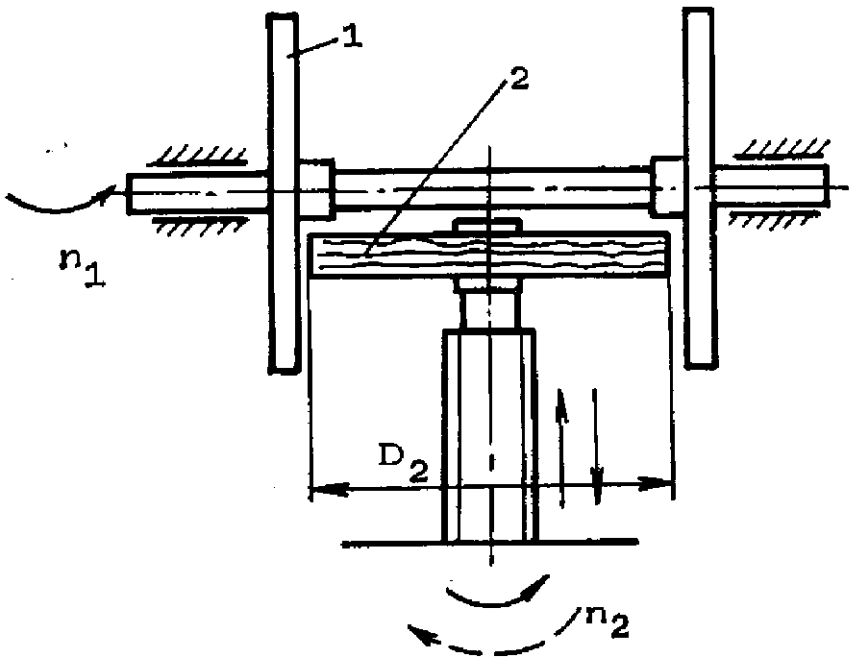

Рис. 36. Лобовая фрикционная реверсивная передача

Вариант	N_1, кВт	n_1, об/мин	n_{2min}, об/мин
1	1	500	100
2	2	550	150
3	3	600	200
4	4	650	300
5	5	700	350
6	6	750	400
7	7	700	380
8	8	650	320
9	9	600	180
0	10	550	150

Задача 7 (Четвёртая группа задач - расчёт передач трением)

Рассчитать плоскоременную передачу (рис. 37) в системе привода ленточного транспортёра. Мощность электродвигателя N_1, его угловая скорость ω_1, скорость ленты транспортёра v, передаточное отношение редуктора u. Диаметр барабана 400 *мм*. Режим работы равномерный. Выполнить рабочий чертёж ведущего шкива.

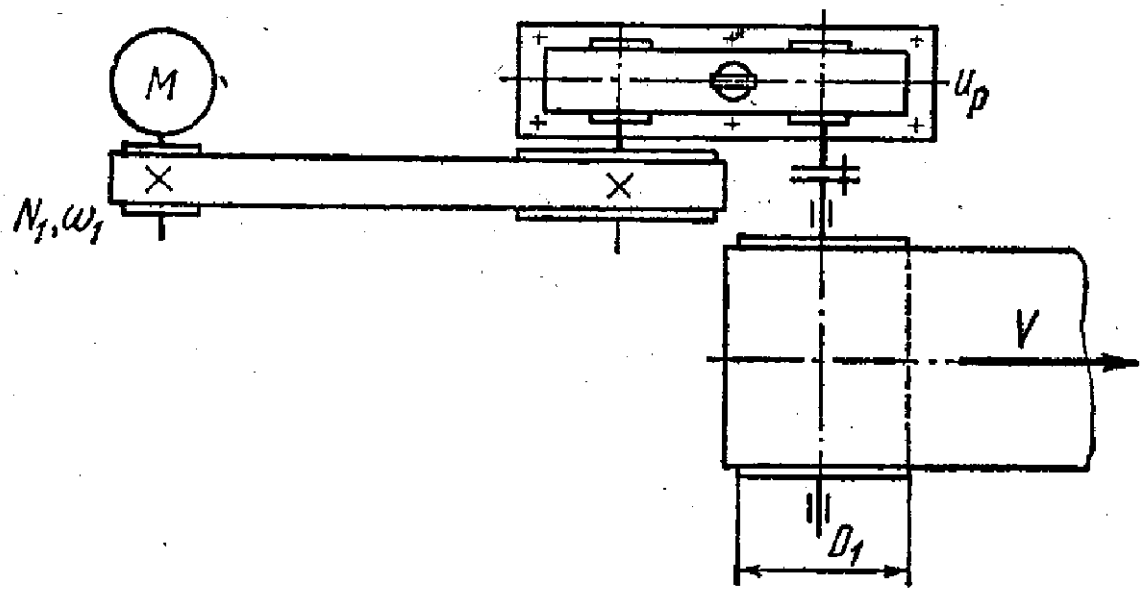

Рис. 37. Плоскоременная передача привода ленточного транспортёра

Вариант	N_1, *кВт*	ω_1, *рад/с*	u	v, *м/с*
1	28	47π	5,27	1,2
2	28	$32\,\pi$	7,1	0,9
3	20	$48\,\pi$	7,6	0,8
4	20	$32\,\pi$	3,9	1,5
5	14	$50\,\pi$	1,5	0,5
6	14	$33\,\pi$	2,6	1,3
7	10	$47\,\pi$	17,5	0,3
8	10	$31\,\pi$	4,5	0,7
9	7	$31\,\pi$	2,55	1,4
0	7	$24\,\pi$	7,4	0,4

Задача 8 (Четвёртая группа задач - расчёт передач трением)

Рассчитать лобовой фрикционный вариатор (рис. 38). Мощность на ведущем валу N_1, угловая скорость ω_1. Максимальная скорость ведомого вала ω_{2max}, минимальная ω_{2min}. Срок службы T часов. Работа равномерная, режим нагрузки постоянный. Выполнить рабочий чертёж ведущего катка.

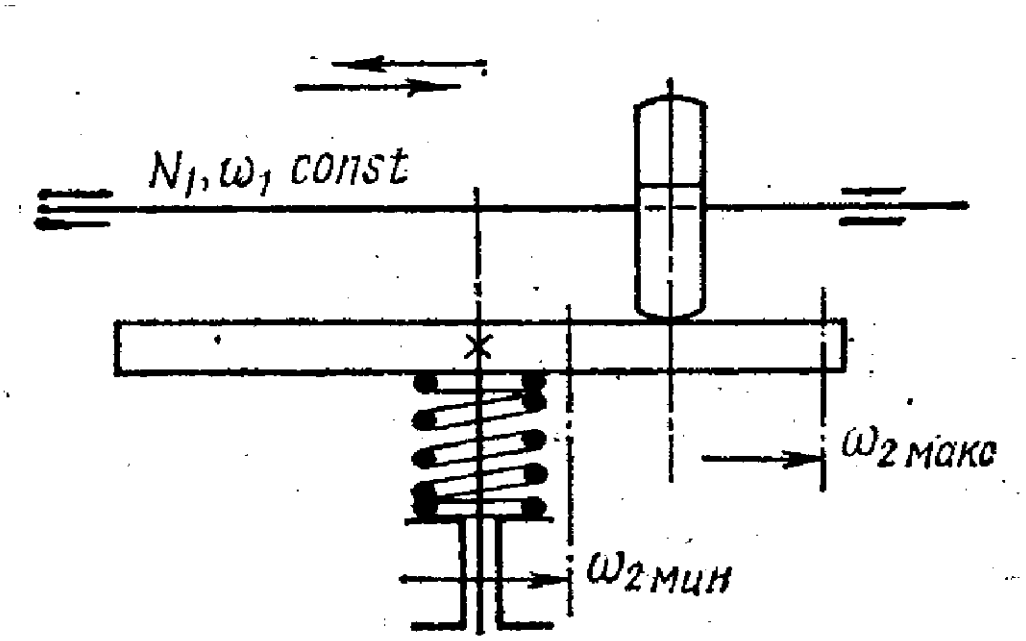

Рис. 38. Лобовой фрикционный вариатор

Вариант	N_1, *кВт*	ω_1, *рад/с*	ω_{2min}, *рад/с*	ω_{2max}, *рад/с*	*T, час*
1	2,5	16 π	8 π	30 π	3000
2	2,0	15 π	7 π	31 π	
3	1,5	10 π	5 π	19 π	
4	1,8	11 π	4 π	23 π	
5	3,0	14 π	6 π	29 π	25000
6	1,6	9 π	5 π	19 π	
7	2,2	8 π	6 π	17 π	
8	2,8	10 π	4 π	22 π	5000
9	3,2	17 π	7 π	35 π	
0	1,4	12 π	5 π	26 π	

Задача 9 (Четвёртая группа задач - расчёт передач трением)

Рассчитать клиноременную передачу (рис. 39) и подобрать электродвигатель. Мощность на ведомом валу N_2, угловая скорость ведомого шкива ω_2. Межцентровое расстояние минимальное. Передача горизонтальная. Работа двухсменная. Выполнить рабочий чертёж ведущего шкива.

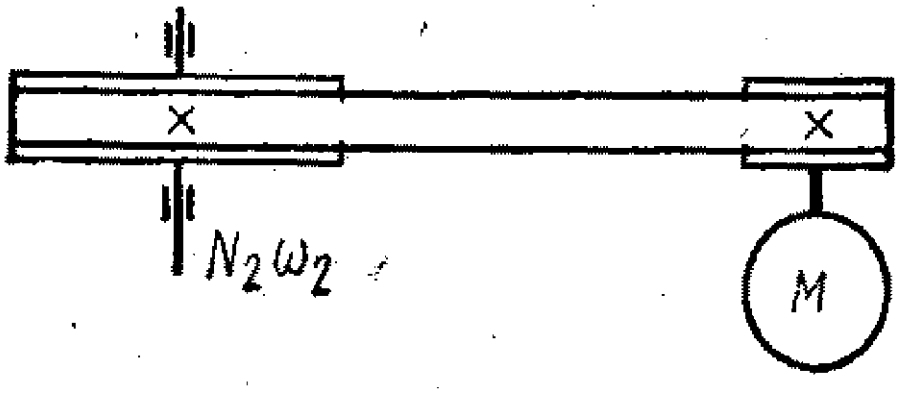

Рис. 39. Клиноременная передача

Вариант	N_2, *кВт*	ω_2, *рад/с*
1	2	13 π
2	2	10 π
3	4	7 π
4	4	8 π
5	6,5	12 π
6	6,5	6 π
7	9,5	8 π
8	13,3	11 π
9	13,3	9 π
0	26	17 π

Задача 10 (Четвёртая группа задач - расчёт передач трением)

Рассчитать коническую фрикционную передачу (рис. 40). Мощность на ведущем валу – N_1. Угловая скорость ведущего вала - ω_1, ведомого вала - ω_2. Режим работы и необходимые конструктивные параметры задать самостоятельно. Выполнить рабочий чертёж ведущего катка.

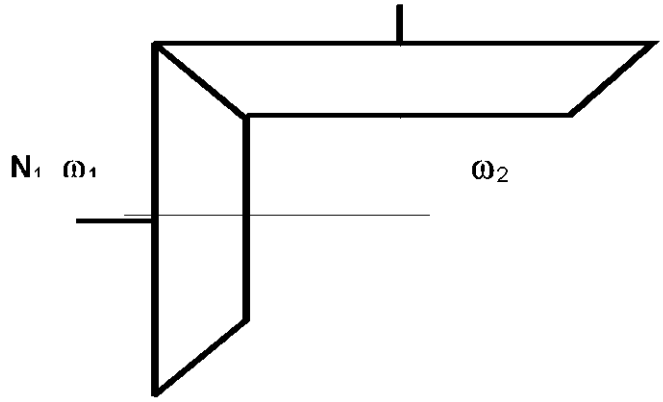

Рис. 40. Коническая фрикционная передача

Вариант	N_1, кВт	ω_1, рад/с	ω_2, рад/с
1	8	142	25
2	9	95	32
3	10	97	25
4	11	93	32
5	12	97	28
6	12	144	35
7	11	95	30
8	10	142	25
9	9	144	32
0	8	93	25

Литература

1. Детали машин в примерах и задачах/ С.Н.Ничипорчик, М.И.Корженцевский, В.Ф.Калачёв и др.- 2-е изд.-Мн.:"Выш.школа", 1981.-432 с., ил.
2. Ицкович Г.М. Чернавский С.А. и др. Сборник задач и примеров расчёта по курсу деталей машин.- М. "Машиностроение", 1975.- 286 с.
3. Иванов М.Н. Детали машин.- М.: "Высшая школа", 1991.-383 с.: ил.
4. Серенсен С.В., Когаев В.П., Шнейдерович Р.М. Несущая способность и расчёты деталей машин на прочность. – М "Машиностроение". 1983.- 343 с.: ил.
5. Биргер И.А., Иосилевич Г.Б., Резьбовые соединения.- М.: "Машиностроение",1973.-256 с.
6. Клячкин Н.Л. Расчёт групповых резьбовых соединений.-М.: "Машиностроение", 1972.- 386 с.
7. Николаев Г.А. и др. Проектирование сварных конструкций в машиностроении.- М.: "Машиностроение", 1975.- 212 с.
8. Гузенков П.Г. Теория механизмов и машин детали машин. Методические указания и задания на контрольные работы. М "Высшая школа", 1966.- 93 с.
9. Игнатович А.М., Марков А.Н., Детали машин. Методические указания и контрольные задания.- М.: "Высшая школа", 1975.-95 с.