

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий кафедрой
Машиностроительных технологий и
оборудования

(наименование кафедры полностью)



С.А. Чевычелов

(подпись)

«28» февраля 2022 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

Основы конструирования

(наименование дисциплины)

23.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование ОПОП ВО)

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ

Тема 1 Цель и задачи курса. Инженерное проектирование. Машина и механизм

1. Общие сведения о деталях и узлах
2. Требования к машинам и конструкции деталей машин
3. Критерии работоспособности и расчёта деталей машин
4. Стадии разработки и принципы конструирования
5. Элементы методики проектирования
6. Выбор допускаемых напряжений и вычисление коэффициентов запаса прочности

Тема 2 Механические передачи, их назначение, классификация, кинематические и силовые соотношения в передачах

7. Назначение и роль передач в технике
8. Вращательное движение и его роль в машинах и механизмах
9. Принцип работы и краткая классификация механических передач
10. Основные характеристики передач
11. Кинематический и силовой расчёты привода

Тема 3 Цилиндрические зубчатые передачи

12. Общие сведения
13. Геометрия и кинематика
14. Контактные напряжения и контактная прочность
15. Силы действующие в зацеплении прямозубых цилиндрических передач
16. Расчет прямозубых цилиндрических передач на прочность
17. Особенности расчета косозубых и шевронных цилиндрических передач
18. Силы действующие в зацеплении косозубых цилиндрических передач

Тема 4 Конические зубчатые передачи

19. Общие сведения.
20. Геометрические параметры конических передач.
21. Кинематические параметры передач.
22. Силы, действующие в зацеплении конических передач.
23. Расчет конических передач на прочность.

Тема 5 Червячные передачи

24. Общие сведения

25. Геометрические параметры передач
26. Кинематические параметры передач
27. К.П.Д. червячной передачи
28. Силы действующие в зацеплении
29. Расчет прочности зубьев
30. Материалы и допускаемые напряжения

Тема 6 Передачи гибкой связью

31. Какие детали образуют шарнир в роликовой и зубчатой цепях
32. Каково назначение ролика в приводной цепи
33. Какие параметры характеризуют приводную цепь
34. Назовите геометрические параметры роликовой или зубчатой цепи
35. Назовите параметр, определяющий прочность цепи
36. Почему рекомендуется четное число звеньев роликовой цепи
37. Назовите область применения роликовых и зубчатых цепей
38. Каковы главные критерии работоспособного состояния цепных передач
39. Объясните структуру условного обозначения приводных цепей
40. Объясните структуру условного обозначения звездочек
41. Какие параметры характеризуют клиновой ремень
42. Какие параметры характеризуют шкив для клиновых ремней
43. Объясните, почему угол канавки зависит от диаметра шкива
44. Какие грани клинового ремня являются рабочими и почему
45. Каковы главные критерии работоспособного состояния передач клиновыми ремнями
46. Какие параметры влияют на тяговую способность клиноременной передачи
47. Какие параметры характеризуют зубчатый ремень
48. Какие параметры характеризуют шкив для передачи зубчатым ремнем

Тема 7 Другие виды механических передач

49. Планетарные передачи
50. Передачи зубчатой рейкой
51. Передачи типа винт-гайка
52. Волновые передачи

Тема 8 Валы и оси

53. Общие сведения, назначение, конструктивные элементы
54. Проектировочный расчет валов на прочность и жесткость

Тема 9 Опоры валов и осей. Подшипники

55. Общие сведения и классификация
56. Условия работы и виды разрушения подшипников скольжения
57. Трение и смазка подшипников скольжения
58. Практический расчет подшипников скольжения
59. Общие сведения и классификация
60. Условия работы подшипников качения, влияющие на его работоспособность
61. Практический расчет (подбор) подшипников качения
62. Конструкции подшипниковых узлов

Тема 10 Муфты механические

63. Общие сведения, назначение и классификация
64. Конструкция и основные геометрические параметры
65. Основные расчетные зависимости

Тема 11 Соединение деталей машин

66. Общие сведения и классификация
67. Заклёпочные, клеевые, паяные, штифтовые, клеммовые, с натягом и профильные соединения
68. Достоинства, недостатки, область применения
69. Общая характеристика сварных соединений
70. Типы сварных швов
71. Расчет на прочность сварных швов нагруженных центральной силой
72. Расчет на прочность сварных швов, нагруженных центральной силой, моментом и при их совместном действии
73. Материал шпонок и допускаемые напряжения
74. Оценка соединений призматическими шпонками и их применение
75. Расчет шпоночных и шлицевых соединений
76. Основные критерии работоспособности и расчета

Шкала оценивания: 5-балльная.

Критерии оценивания:

5 баллов (или оценка «отлично») выставляется обучающемуся, если он принимает активное участие в беседе по большинству обсуждаемых вопросов (в том числе самых сложных); демонстрирует сформированную способность к диалогическому мышлению, проявляет уважение и интерес к иным мнениям; владеет глубокими (в том числе дополнительными) знаниями

по существу обсуждаемых вопросов, ораторскими способностями и правилами ведения полемики; строит логичные, аргументированные, точные и лаконичные высказывания, сопровождаемые яркими примерами; легко и заинтересованно откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

4 балла (или оценка «хорошо») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в обсуждении не менее 50% дискуссионных вопросов; проявляет уважение и интерес к иным мнениям, доказательно и корректно защищает свое мнение; владеет хорошими знаниями вопросов, в обсуждении которых принимает участие; умеет не столько вести полемику, сколько участвовать в ней; строит логичные, аргументированные высказывания, сопровождаемые подходящими примерами; не всегда откликается на неожиданные ракурсы беседы; не нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

3 балла (или оценка «удовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он принимает участие в беседе по одному-двум наиболее простым обсуждаемым вопросам; корректно выслушивает иные мнения; неуверенно ориентируется в содержании обсуждаемых вопросов, порой допуская ошибки; в полемике предпочитает занимать позицию заинтересованного слушателя; строит краткие, но в целом логичные высказывания, сопровождаемые наиболее очевидными примерами; теряется при возникновении неожиданных ракурсов беседы и в этом случае нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2 балла (или оценка «неудовлетворительно») выставляется обучающемуся, если он не владеет содержанием обсуждаемых вопросов или допускает грубые ошибки; пассивен в обмене мнениями или вообще не участвует в дискуссии; затрудняется в построении монологического высказывания и (или) допускает ошибочные высказывания; постоянно нуждается в уточняющих и (или) дополнительных вопросах преподавателя.

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1. Разность усилий в ведущей и ведомой ветвях ремня равна...
 - 1) окружной силе;
 - 2) силе предварительного натяжения;
 - 3) нагрузке на валы и опоры.

2. При установке натяжного ролика долговечность ремня...
 - 1) увеличивается;
 - 2) уменьшается;
 - 3) не изменяется.

3. При увеличении силы предварительного натяжения ремня нагрузка на валы и опоры...
 - 1) уменьшается;
 - 2) увеличивается;
 - 3) не изменяется.

4. Количество ремней клиноременной передачи ограничивается...
 - 1) снижением КПД;
 - 2) увеличением размеров шкивов;
 - 3) неравномерным нагружением ремней.

5. Долговечность ремня с увеличением его длины...
 - 1) увеличивается;
 - 2) уменьшается;
 - 3) не изменяется.

6. При увеличении скорости ремня нагрузка на валы и опоры...
 - 1) увеличивается;
 - 2) уменьшается;
 - 3) не изменяется.

7. Коэффициент скольжения в ременной передаче зависит от...
 - 1) частоты вращения ведущего шкива;
 - 2) угловой скорости ведомого шкива;
 - 3) разницы скоростей ведущего и ведомого шкивов.

8. Достоинством ременной передачи является...
 - 1) возможность передачи движения на значительные расстояния;
 - 2) малая стоимость;
 - 3) возможность работы в запылённых условиях.

9. Недостатком ременной передачи является...
 - 1) сложность ухода;
 - 2) непостоянство передаточного числа;

3) шум в работе.

10. Большую долговечность имеет передача с...

- 1) плоским ремнём;
- 2) клиновым ремнём;
- 3) поликлиновым ремнём.

11. КПД ременной передачи равен...

- 1) 0,88 – 0,92;
- 2) 0,92 – 0,96;
- 3) 0,96 – 0,98.

12. Материал ремней выбирают в зависимости от...

- 1) сцепных качеств;
- 2) напряжения в ремне;
- 3) условий работы.

13. Максимальное передаточное отношение клиноременной передачи равно...

- 1) 3 – 5;
- 2) 5 – 7;
- 3) 7 – 10.

14. Минимальный угол обхвата малого шкива клиновым ремнём равен в градусах...

- 1) 150;
- 2) 140;
- 3) 120.

15. При увеличении длины ремня допустимое усилие в нём...

- 1) не изменяется;
- 2) уменьшается;
- 3) увеличивается.

16. При увеличении угла наклона ремня к горизонту допустимое усилие в нём...

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не меняется.

17. При увеличении скорости ремня допустимое усилие в нём...

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не меняется.

18. Основное отличие вала от оси: ...

- 1) различие форм и геометрических размеров конструкций
- 2) вал передает вращающий момент, а ось – нет
- 3) вал всегда подвижен, а ось всегда неподвижна
- 4) вал испытывает переменные нагрузки, а ось – постоянные

19. При расчете валов на изгибную жесткость определяются ...

- 1) прогибы и углы закручивания
- 2) углы закручивания и углы поворота
- 3) прогибы и углы поворота
- 4) напряжения изгиба и прогибы

20. Для изготовления вкладышей подшипников скольжения не используется...

- 1) Сталь 45
- 2) БрА9Ж4Л
- 3) БрЩ10Ф1
- 4) Чугун АЧК-1

21. Любая компенсирующая муфта ...

- 1) предохраняет механизм от поломок
- 2) поглощает толчки и вибрации
- 3) обеспечивает работоспособность механизмов при взаимных смещениях валов
- 4) демпфирует динамические нагрузки

22. При уменьшении нагрузки в два раза ресурс шарикового подшипника качения при оценке по динамической грузоподъемности

- 1) не изменится;
- 2) станет в 2 раза больше;
- 3) станет в 4 раза больше;
- 4) станет в 8 раза больше.

23. Наибольшую грузоподъемность по радиальной нагрузке при одинаковых размерах имеют _____ подшипники

- 1) упорные роликовые
- 2) радиальные шариковые
- 3) упорные шариковые
- 4) радиальные роликовые

24. Для создания режима жидкостного трения в гидродинамическом подшипнике скольжения необходимы ...

- 1) подвод смазки под давлением с помощью насоса;

2) малая шероховатость поверхностей вкладыша и вала, антифрикционные материалы

3) клиновой зазор между поверхностями, достаточная скорость движения, соответствующая

вязкость смазочного материала

4) большой объем смазочного материала, пористость материала вкладыша

25. Для защиты ответственных деталей от выхода из строя при перегрузках применяют

муфты ...

1) предохранительные

2) сцепные

3) свободного хода

4) компенсирующие

26. Стандартные муфты подбирают по параметрам (T_r – расчетный момент; T – передаваемый момент; n – частота вращения; d – диаметр вала; D – наружный диаметр муфты) ...

1) $T; n$

2) $T; D; n$

3) $T_r; D$

4) $T_r; d$

Определите нормальную силу F_n , N , действующую в червячной передаче, если окружная сила F_t , действующая на червячное колесо равна 2830,2, N , а угол подъема винтовой линии червяка равен 12,935 градусов.

Выберите детали, которые могут входить в конструкцию подшипника качения:

Выберите один или несколько ответов:

наружное кольцо

сепаратор

внутреннее кольцо

абсорбатор

стопорные кольца

тела качения

Определить радиальную силу, N , действующую на косозубой шестерне, у которой угол наклона зубьев $=17,12$ градусов, если окружная сила равна 1712,8. Ответ округлить до сотых

К группе разъемных соединений относится(ятся) ...

Выберите один или несколько ответов:

штифтовое

клиновое
соединение с натягом
сварное

К группе неразъемных соединений относится(ятся) ...

Выберите один или несколько ответов:

клеевое
шлицевое
прессовое
паяное

Определите приближенно силу давления на валы и опоры F_r , Н для цепной передачи, если окружная сила F_t равна 1842,8 Н, а угол наклона передачи к горизонту менее 40 градусов. Ответ округлить до сотых.

Определить передаточное число передачи, если известны число зубьев шестерни $z_1=28$ и число зубьев колеса $z_2=52$. Ответ округлить до сотых.

Для роликоподшипника конического однорядного с монтажной высотой, равной 34 мм, внутренним диаметром, равным 60 мм, внешним диаметром 130 мм, параметром нагружения 0,3, расстояние от торца подшипника до точки приложения радиальной реакции подшипника составляет, мм?

Определить диаметр вершин зубчатого колеса d_a , если известны его число зубьев $z=98$ и модуль зубьев $m=6$. Ответ округлить до сотых.

Определить передаточное число передачи, если известны делительный диаметр шестерни $d_1=18$ и колеса $d_2=93$. Ответ округлить до сотых.

Определите приближенно равнодействующую нагрузку на вал F_q , Н, если сила предварительного натяжения ремня F_0 , Н равна 193,4, и угол между ветвями ремня равен 29,04 градусов.

Какой ремень изображен на рисунке?

Определить делительный диаметр окружности червячного колеса, если межосевой модуль $m=1,6$ мм и число его зубьев $z_2=63$.

Определить диаметр впадин зубчатого колеса d_f , если известны его число зубьев $z=46$ и модуль зубьев $m=4$. Ответ округлить до сотых.

Определить диаметр делительной окружности во внешнем торцевом сечении, если известен модуль $m_{te}=2,5$ мм и число зубьев $z=141$.

Определить диаметр окружности впадины во внешнем торцевом сечении, если известны делительный диаметр $d_e = 36$ мм и модуль $m_{te} = 1$ мм.

Определить передаточное отношение червячной передачи, если число заходов червяка $z_1 = 1$, а число зубьев червячного колеса $z_2 = 52$.

Структурная схема обозначения подшипников представлена на рисунке. Блок 8 данной схемы несет информацию о:

Выберите один ответ:

- a. классе точности подшипника
- b. внутреннем диаметра подшипника, деленном на 5
- c. типе подшипника
- d. конструктивных особенностях подшипника
- e. обозначении серии подшипника по ширине
- f. обозначении серии подшипника по диаметру

Определите мощность P , Вт, если известно значение окружной силы $F_t = 425$, Н и окружной скорости $v = 2,4$, м/с. Ответ округлить до сотых.

Определить делительный диаметр окружности червяка, если коэффициент диаметра червяка $q = 12,5$ и межосевой модуль $m = 5$.

Определите радиальную силу F_m , Н, с которой зубчатая муфта действует на вал, если окружная сила на делительном диаметре зубьев F_t равна $3383,4$ Н. Ответ округлить до сотых.

Определите давление в шарнире роликовой цепи, если окружная сила равна $562,1$, Н, ширина цепи $B = 6,48$ мм, диаметр валика $d = 5,08$ мм. Ответ округлить до сотых.

Определите напряжение изгиба, МПа, действующее на пальцы МУВП если расчётный крутящий момент равен $931,3$ Н; r – диаметр окружности, проходящей через центры пальцев равен 170 мм; d – диаметр пальца равен 18 мм; l – длина пальца равна 42 мм; z - число пальцев 10 . Ответ округлить до десятитысячных.

Какой из червяков в нормальном сечении имеет прямолинейный профиль?

Выберите один ответ:

- конволютный
- эвольвентный
- любой из используемых типов червяков
- архимедов
- никакой из используемых типов червяков

2.3. БАНК ЗАДАНИЙ ДЛЯ НАПИСАНИЯ РЕФЕРАТОВ

1. Общие сведения о деталях и узлах
2. Требования к машинам и конструкции деталей машин
3. Критерии работоспособности и расчёта деталей машин
4. Стадии разработки и принципы конструирования
5. Элементы методики проектирования
6. Выбор допускаемых напряжений и вычисление коэффициентов запаса прочности
7. Назначение и роль передач в технике
8. Вращательное движение и его роль в машинах и механизмах
9. Принцип работы и краткая классификация механических передач
10. Кинематический и силовой расчёты привода
11. Геометрия и кинематика цилиндрических передач
12. Контактные напряжения и контактная прочность
13. Силы действующие в зацеплении прямозубых цилиндрических передач
14. Расчет прямозубых цилиндрических передач на прочность
15. Особенности расчета косозубых и шевронных цилиндрических передач
16. Силы действующие в зацеплении косозубых цилиндрических передач
17. Общие сведения о конических передачах
18. Геометрические параметры конических передач
19. Кинематические параметры передач
20. Силы, действующие в зацеплении конических передач
21. Расчет конических передач на прочность
22. Общие сведения о червячных передачах
23. Геометрические параметры передач
24. Кинематические параметры передач
25. К.П.Д. червячной передачи
26. Силы действующие в зацеплении
27. Расчет прочности зубьев
28. Основные этапы проектирования технологических систем.
29. Расчет параметров зубчатого зацепления с эвольвентным профилем.
30. Особенности зубчатых цилиндрических передач с зацеплением Новикова.
31. Особенности конических зубчатых передач с круговым зубом.
32. Выбор материалов для червячных передач.
33. Особенности применения и расчета ременных передач с зубчатым ремнем.
34. Особенности использования и расчета обгонных муфт.
35. Особенности выбора материалов подшипников скольжения.

36. Основные типы резьбовых соединений, применяемые в машиностроении.
37. Критерии работоспособности и расчета деталей машин
38. Классификация механических передач
39. Геометрия эвольвентной цилиндрической прямозубой передачи с исходным контуром по ГОСТ 13755-81 без смещения
40. Особенности геометрии косозубых и шевронных цилиндрических зубчатых колес
41. Влияние числа зубьев цилиндрического зубчатого колеса на их форму и прочность
42. Зубчатые колеса со смещением исходного контура
43. Исходный и производящий контуры цилиндрических зубчатых колес
44. Материалы и термообработка зубчатых колес
45. Зависимость размеров зубчатой передачи от вида термообработки зубьев
46. Критерии работоспособности зубчатых передач
47. Схема к расчету цилиндрической зубчатой передачи на изгиб зубьев
48. Схема к расчету цилиндрической зубчатой передачи на контактную прочность
49. Коэффициент КНв при расчетах на контактную прочность
50. Типовые режимы нагружения машин
51. Виды смещения соединяемых валов
52. Муфты втулочные
53. Муфта фланцевая
54. Муфта упругая втулочно-пальцевая (МУВП)
55. Муфта упругая со звездочкой
56. Муфта упругая с торообразной оболочкой
57. Муфта зубчатая
58. Муфта цепная
59. Муфта кулачково-дисковая
60. Муфта предохранительная шариковая
61. Муфта предохранительная фрикционная дисковая
62. Муфта предохранительная фрикционная конусная
63. Муфта предохранительная кулачковая
64. Муфта предохранительная со срезным штифтом
65. Муфта компенсирующе-предохранительная фрикционная
66. Муфта компенсирующе-предохранительная фрикционная
67. Муфта предохранительная фрикционная дисковая со звездочкой
68. Пружины сжатия

69. Геометрия цилиндрической витой пружины сжатия
70. Чертеж пружины сжатия
71. Пружины растяжения
72. Пружины кручения
73. Пружины изгиба
74. Классификация соединений
75. Классификация шпоночных соединений
76. Конструкции призматических шпонок
77. Напряженные шпоночные соединения
78. Подвижные шпоночные соединения
79. Соединение призматической шпонкой
80. Соединение сегментной шпонкой
81. Поля допусков ширины паза призматического шпоночного соединения
82. Зубчатые (шлицевые) соединения
83. Виды центрирования прямобоковых зубчатых (шлицевых) соединений
84. Виды центрирования эвольвентных зубчатых (шлицевых) соединений
85. Условные обозначения прямобоковых зубчатых (шлицевых) соединений
86. Условные обозначения эвольвентных зубчатых (шлицевых) соединений

2.4. БАНК ЗАДАНИЙ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект по дисциплинам «Основы проектирования», «Детали машин» и «Детали машин и основы конструирования» выполняется в объеме 3,5 – 4 листа формата А1 с расчетно-пояснительной запиской на 25-50 страницах.

На чертежах, в соответствии с индивидуальным заданием изображают: общий вид привода или другого агрегата, редуктор в сборе, отдельные узлы, детали и другие элементы механизма.

Каждый чертеж выполняется на отдельном листе или на нескольких листах формата, установленного ГОСТ 2.301-68, со строгим соблюдением стандартов.

На каждом листе чертежа помещают основную надпись (штамп) и дополнительные графы к ней в соответствии с требованиями ГОСТ 2.104 – 68.

В графах основной надписи приводят:

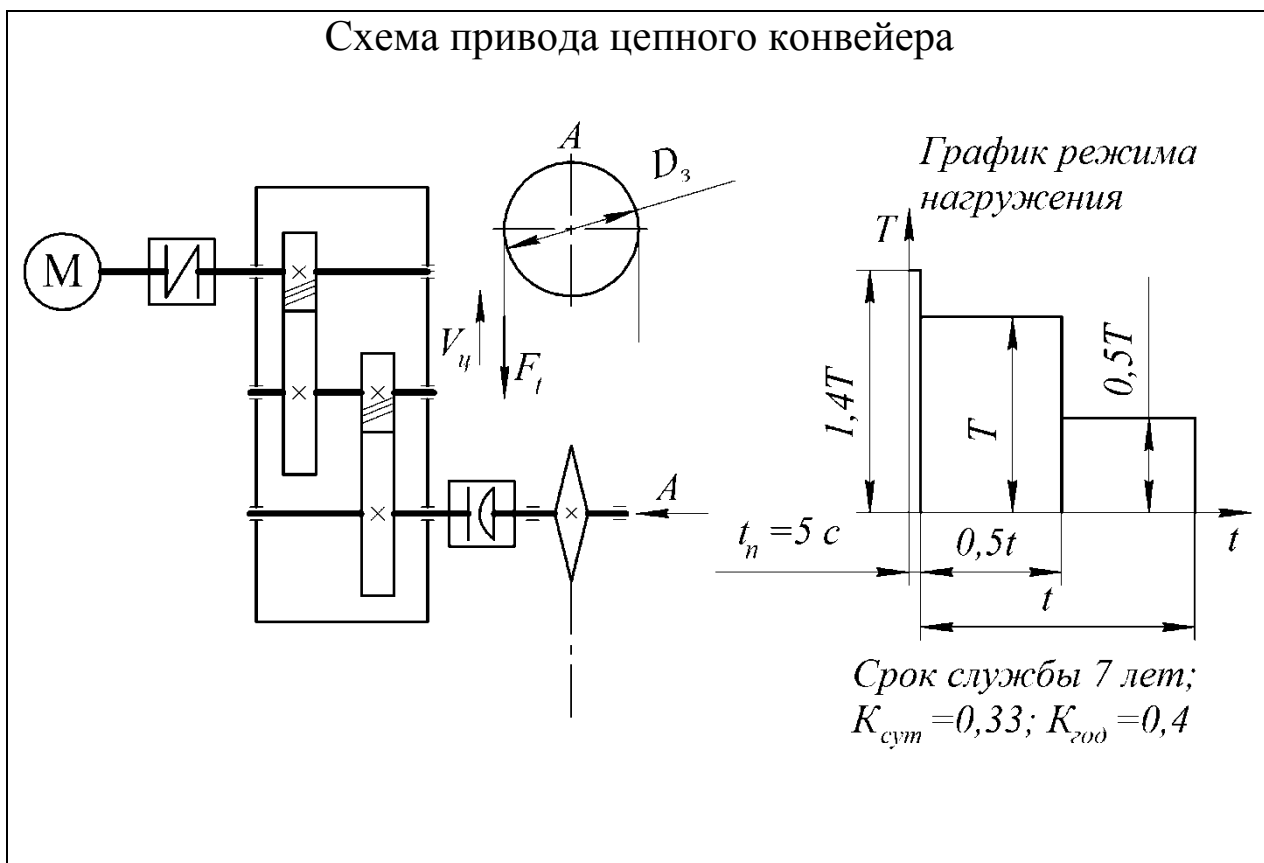
- наименование изделия (редуктор, приводной вал, колесо, вал, привод);
- обозначение чертежа, состоящее из букв и цифр;
- обозначение материала и ГОСТ на него – для рабочего чертежа (в сборочном чертеже графа не заполняется);
- масштаб (должен быть стандартным);
- порядковый номер листа (на чертежах, состоящих из одного листа, графу не заполняют);
- общее количество листов чертежа детали (а не как ошибочно иногда считают, общее число всех листов курсового проекта);
- шифр группы;
- фамилия студента (в строке «Разраб.»);
- фамилия преподавателя (в строке «Пров.»).

Следует подписать чертеж и поставить дату.

Спецификация составляется на каждую сборочную единицу (согласно индивидуального задания на проект) из предположения полного комплекта конструкторских документов.

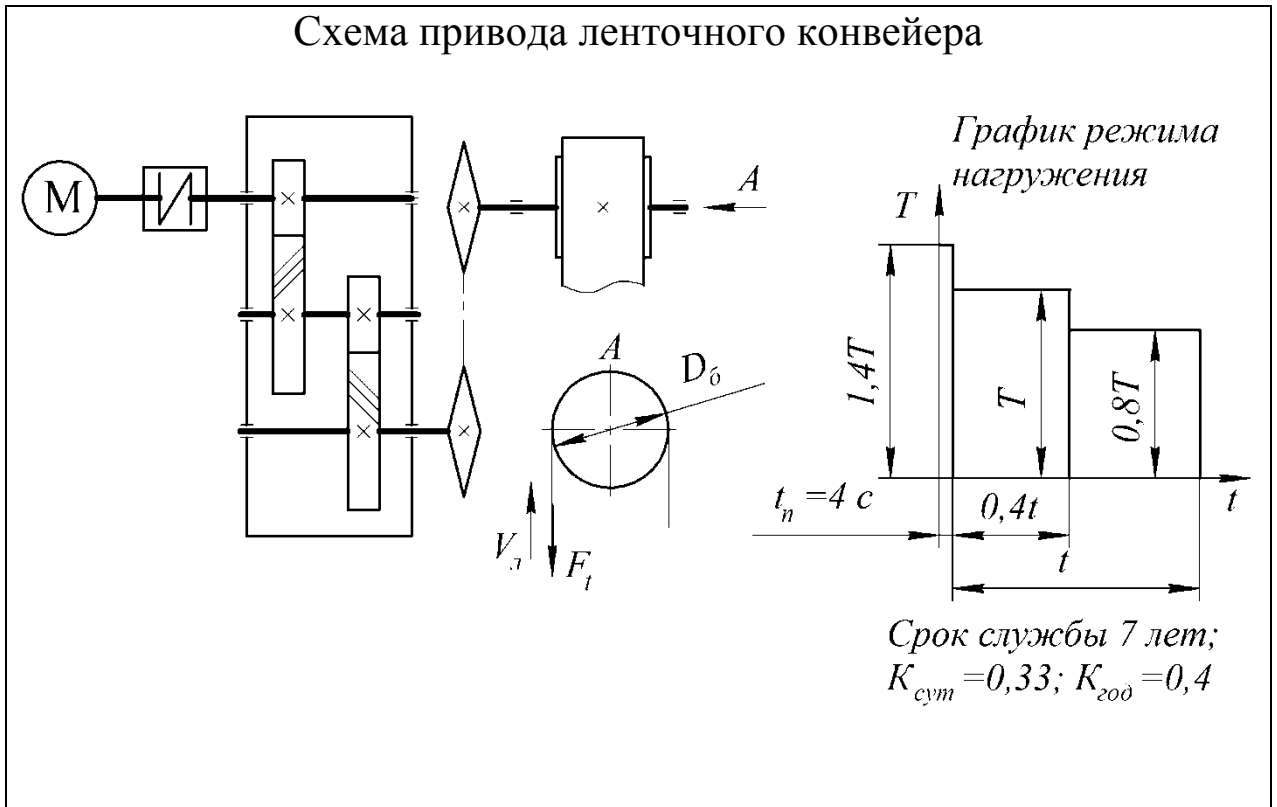
В расчетно-пояснительной записке приводятся пояснения и обоснования принятых конструкторских решений, расчеты, подтверждающие работоспособность ответственных деталей, и указания по сборке и эксплуатации проектируемого механизма. Более подробное содержание чертежей и расчетно-пояснительной записки дается ниже.

Таблица 4.1. Задание 01. Проект привода цепного конвейера



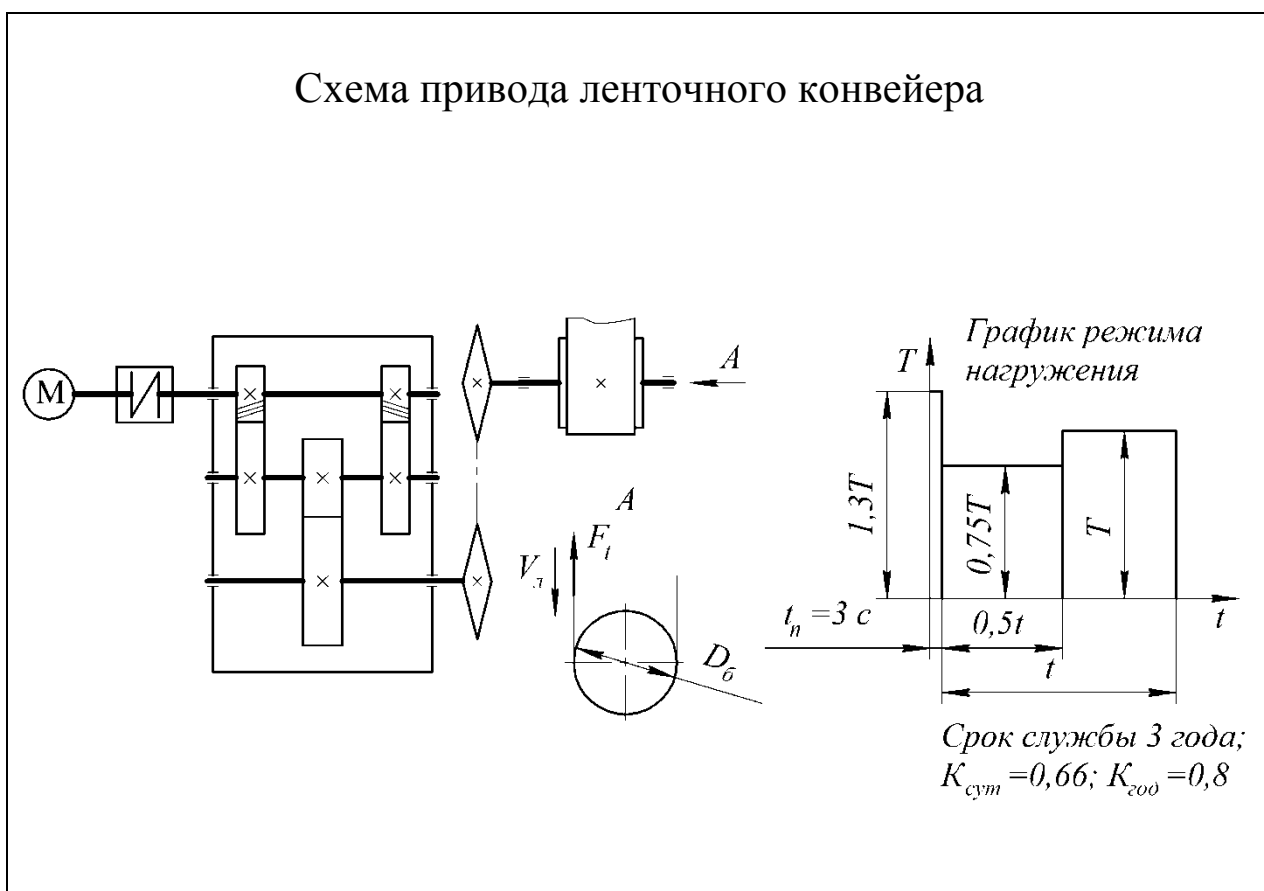
Вариант	Окружная сила на звездочке F_t , кН	Скорость движения цепи V_{tp} , м·с ⁻¹	шаг цепи t_3 , мм / число зубьев z	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	3,5	1,0	100 / 7	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
2	6,0	0,8	125 / 7	Сталь 35ХМ	Закалка	Сталь 50	Улучшение
3	5,0	0,8	100 / 10	Сталь 35ХМ	Закалка	Сталь 50	Улучшение
4	5,5	0,5	125 / 8	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
5	8,0	0,5	125 / 10	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
6	5,5	1,5	125 / 11	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение

Таблица 4.2. Задание 02. Проект привода ленточного конвейера



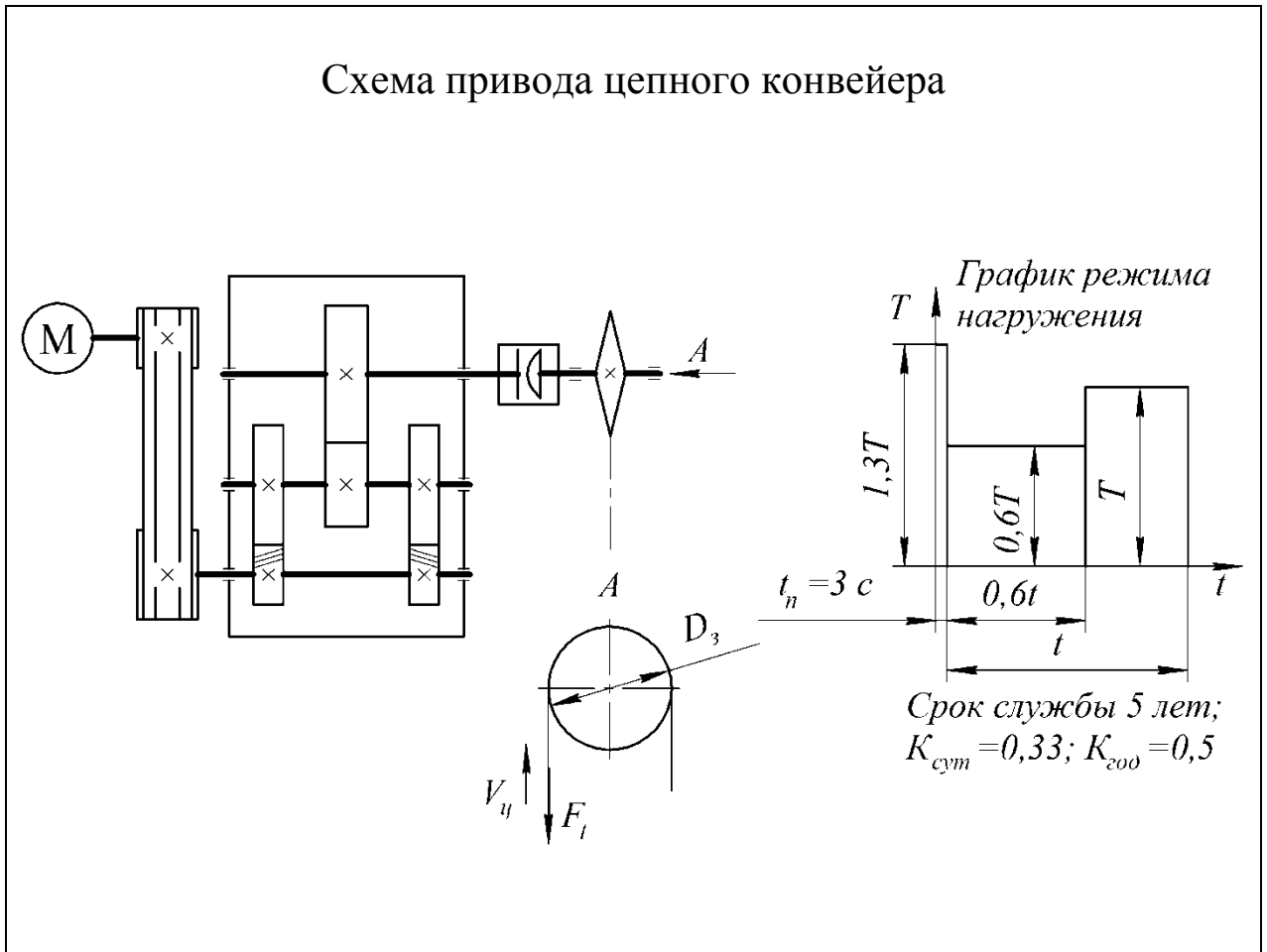
Вариант	Окружная сила на барабане F_t , кН	Скорость движения ленты $V_{\text{лп}}$, м·с ⁻¹	Диаметр барабана D_6 , м	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	4,5	0,8	0,30	Сталь 40XH	Закалка	Сталь 40X	Улучшение
2	6,0	0,8	0,35	Сталь 40X	Закалка	Сталь 50	Улучшение
3	4,0	1,0	0,40	Сталь 40X	Закалка	Сталь 50	Улучшение
4	5,0	0,5	0,30	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
5	8,0	0,5	0,35	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
6	5,5	1,5	0,50	Сталь 40XH	Закалка	Сталь 40X	Улучшение

Таблица 4.3. Задание 03. Проект привода ленточного конвейера



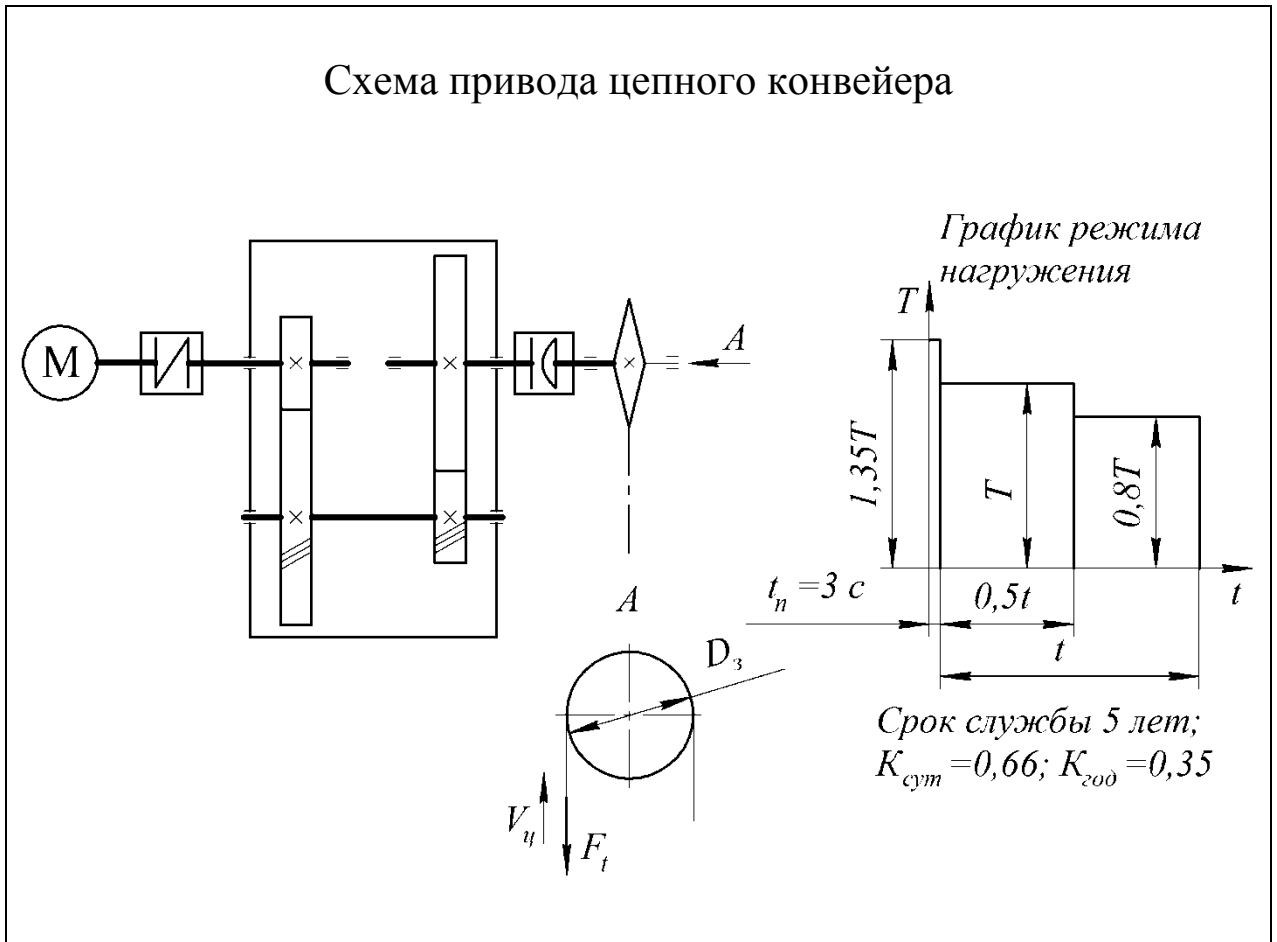
Вариант	Окружная сила на барабане F_t , кН	Скорость движения ленты $V_{л}$, м·с ⁻¹	Диаметр барабана D_6 , м	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	2,5	1,0	0,28	Сталь 40XH	Закалка	Сталь 40X	Улучшение
2	6,0	0,8	0,35	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
3	3,0	1,0	0,30	Сталь 45X	Закалка	Сталь 50	Улучшение
4	4,5	0,8	0,30	Сталь 45X	Закалка	Сталь 50	Улучшение
5	8,0	0,5	0,35	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
6	5,5	1,5	0,50	Сталь 40XH	Закалка	Сталь 40X	Улучшение

Таблица 4.4. Задание 04. Проект привода цепного конвейера



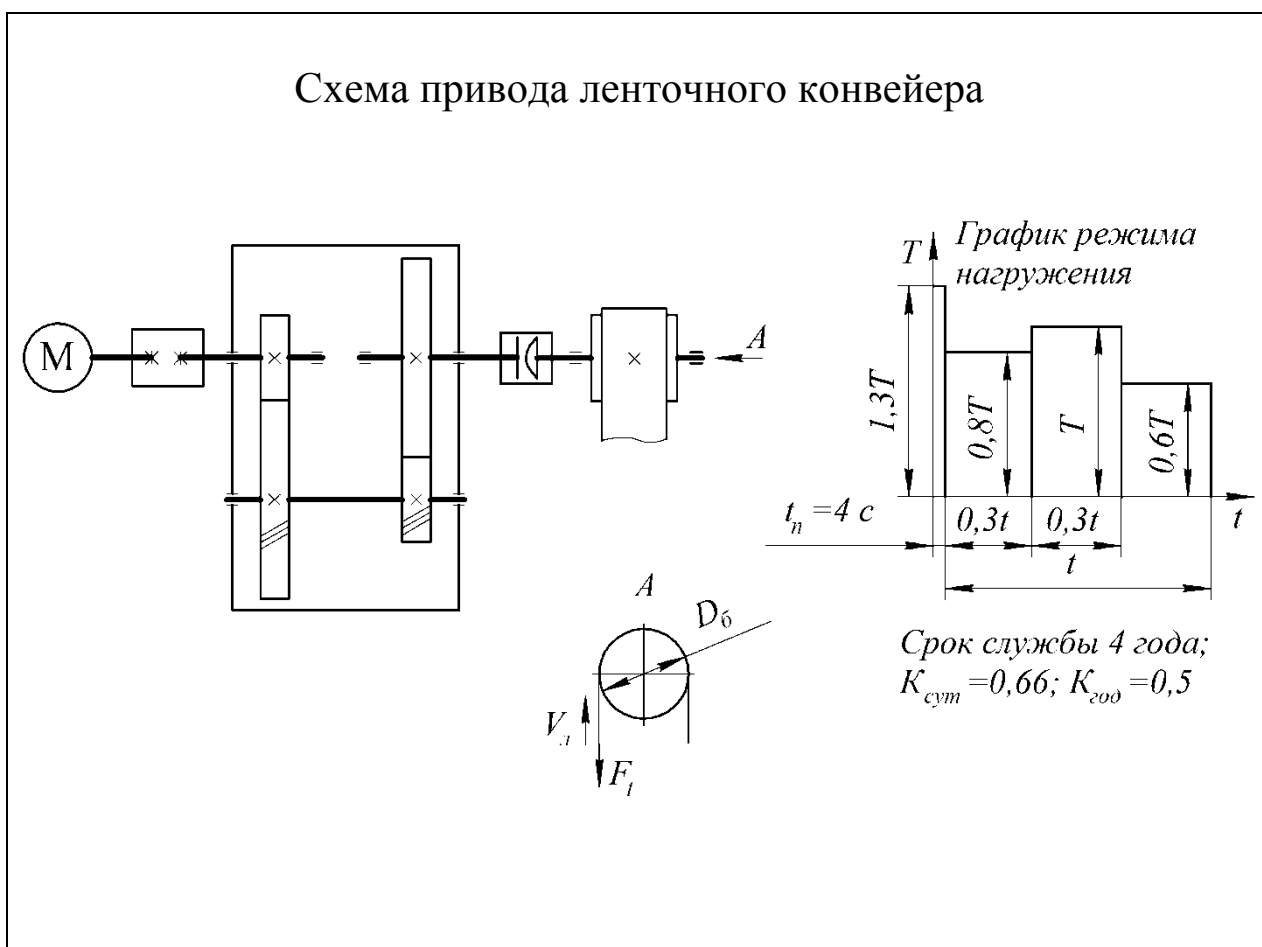
Вариант	Окружная сила на звездочке F_t , кН	Скорость движения цепи $V_{ц}$, м·с ⁻¹	шаг цепи t_3 , мм / число зубьев Z	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо- обработка	Материал	Термо- обработка
1	4,0	1,0	100 / 8	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
2	6,0	0,8	125 / 7	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
3	2,5	1,2	100 / 8	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
4	6,5	0,5	125 / 8	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
5	8,0	0,5	125 / 10	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
6	5,5	1,5	125 / 11	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение

Таблица 4.5. Задание 05. Проект привода цепного конвейера



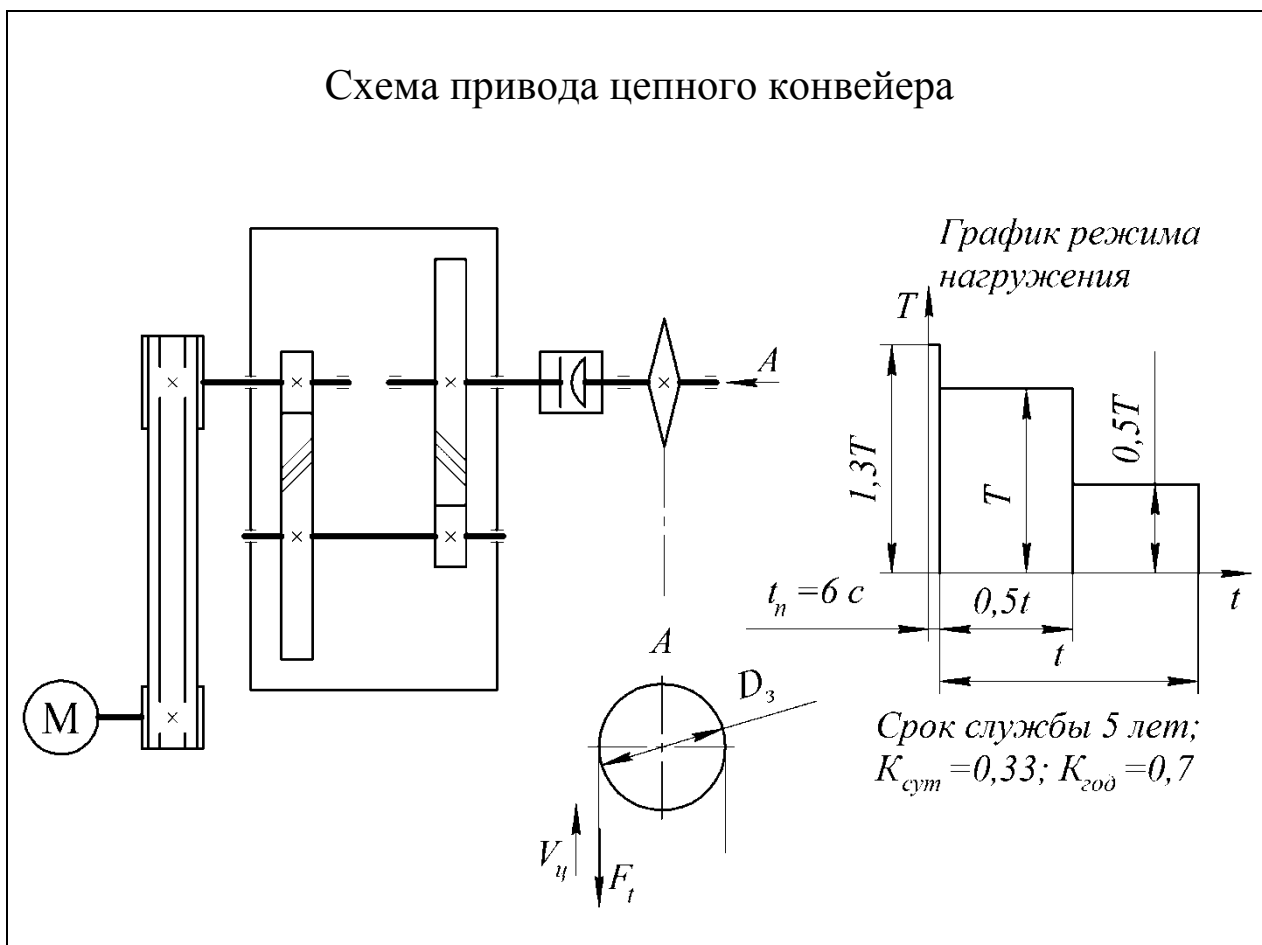
Вариант	Окружная сила на звездочке F_t , кН	Скорость движения цепи $V_{ц}$, м·с ⁻¹	шаг цепи t_3 , мм / число зубьев z	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	8,0	1,0	100 / 10	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
2	6,0	0,8	125 / 7	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
3	3,0	1,0	100 / 8	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
4	3,5	0,8	125 / 8	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
5	8,0	0,5	125 / 10	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
6	5,5	1,5	125 / 11	Сталь 45Х	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение

Таблица 4.6. Задание 06. Проект привода ленточного конвейера



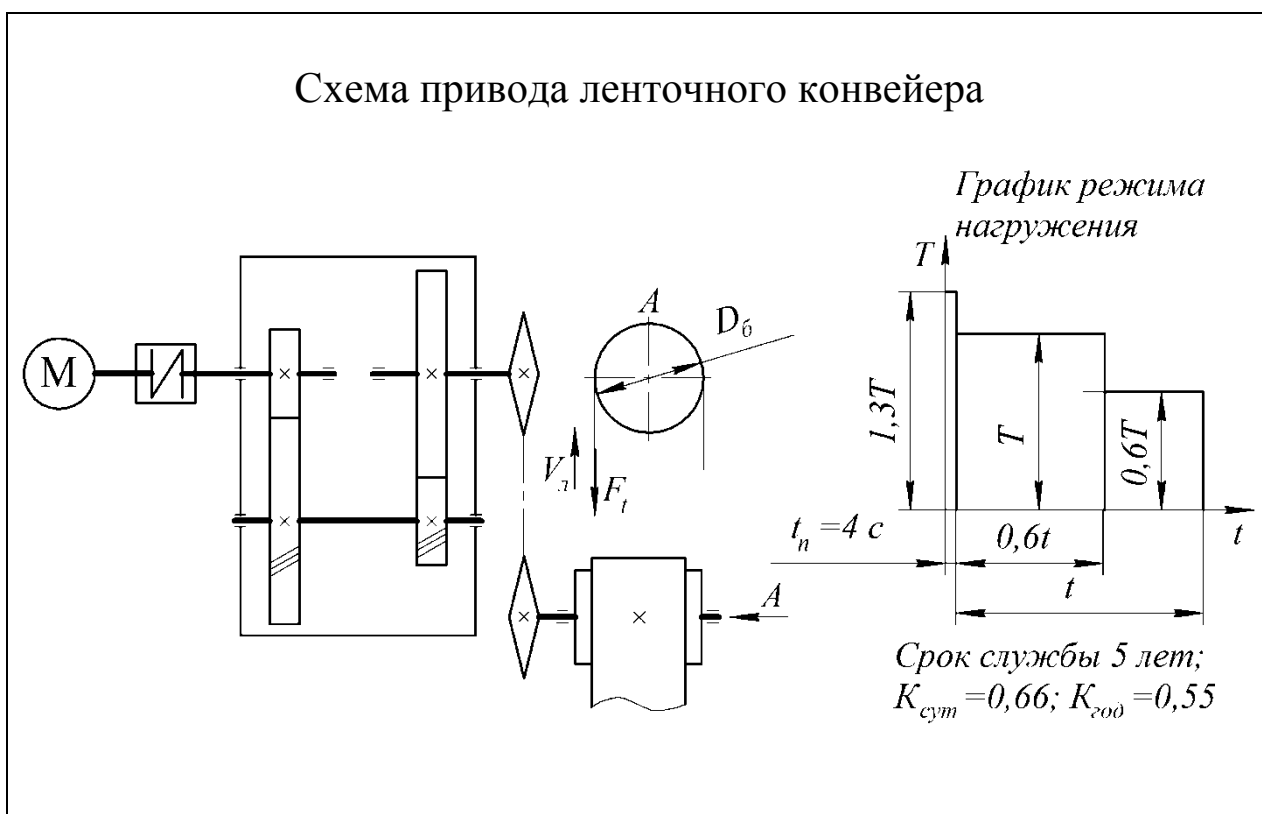
Вариант	Окружная сила на барабане F_b , кН	Скорость движения ленты $V_{л}$, м·с ⁻¹	Диаметр барабана D_6 , м	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	8,0	1,0	0,30	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
2	6,0	0,8	0,35	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
3	4,5	1,0	0,40	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
4	5,0	0,8	0,30	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
5	8,0	0,5	0,35	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
6	5,5	1,5	0,50	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение

Таблица 4.7. Задание 07. Проект привода цепного конвейера



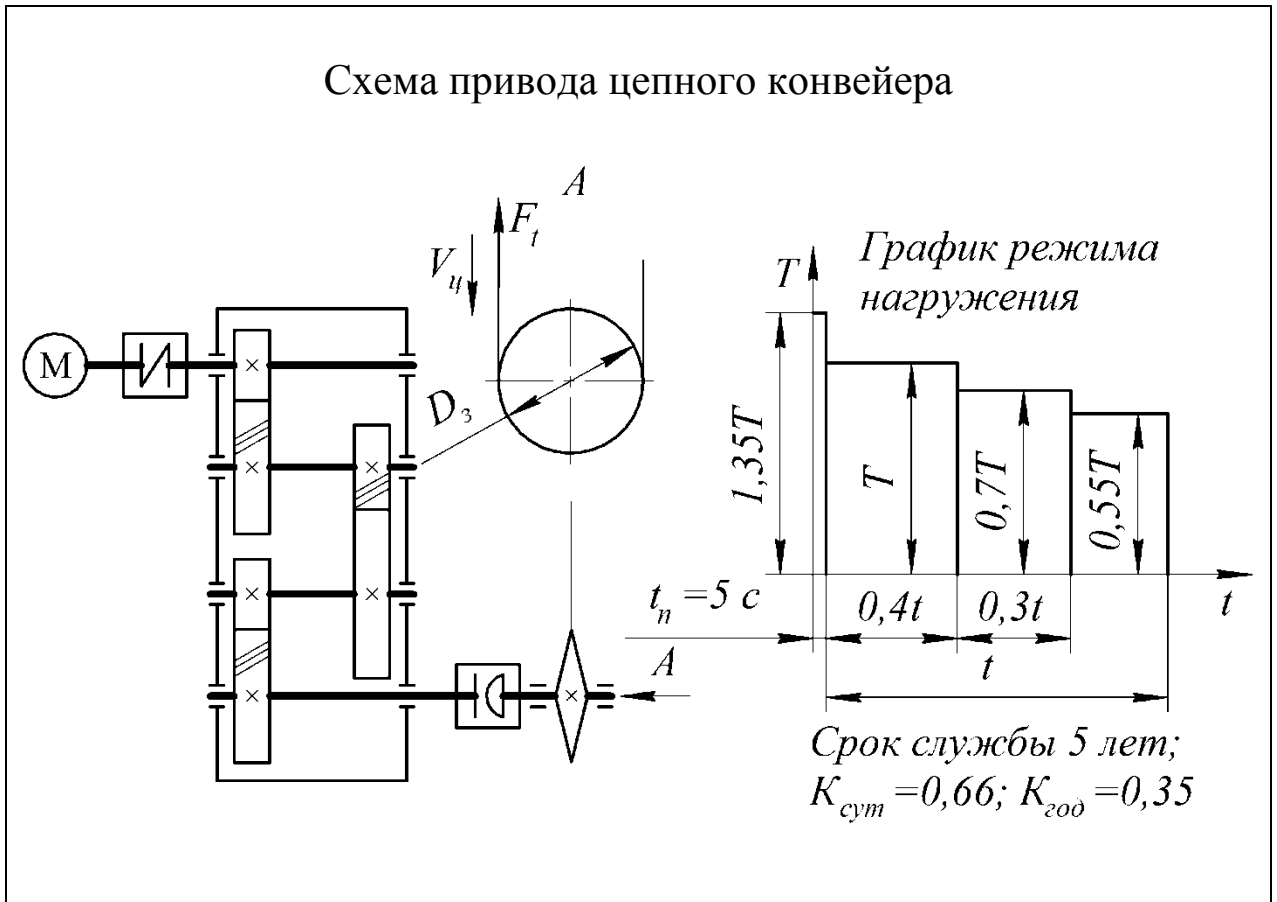
Вариант	Окружная сила на звездочке F _t , кН	Скорость движения цепи V _ц , м·с ⁻¹	шаг цепи t _з , мм / число зубьев z	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	4,5	0,6	100 / 9	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
2	6,0	0,8	125 / 7	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
3	4,0	1,0	100 / 8	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Закалка
4	4,5	0,5	125 / 8	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Закалка
5	8,0	0,5	125 / 10	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
6	5,5	1,5	125 / 11	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение

Таблица 4.8. Задание 08. Проект привода ленточного конвейера



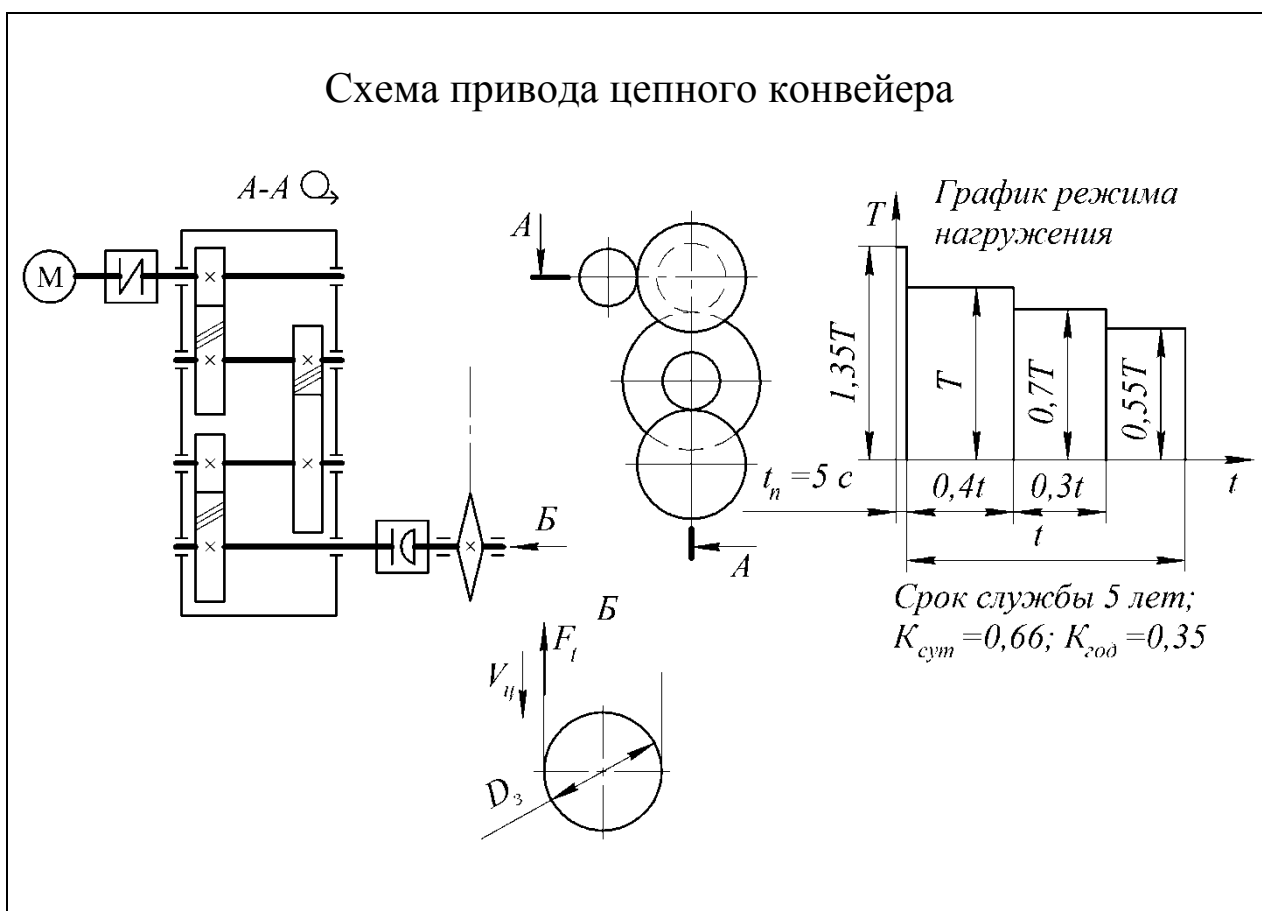
Вариант	Окружная сила на барабане F_t , кН	Скорость движения ленты $V_{лб}$, м·с ⁻¹	Диаметр барабана D_6 , м	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	3,0	0,5	0,3	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
2	6,0	0,8	0,35	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
3	3,0	1,0	0,40	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
4	5,5	0,5	0,35	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
5	8,0	0,5	0,35	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
6	5,5	1,5	0,50	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение

Таблица 4.9. Задание 09. Проект привода цепного конвейера



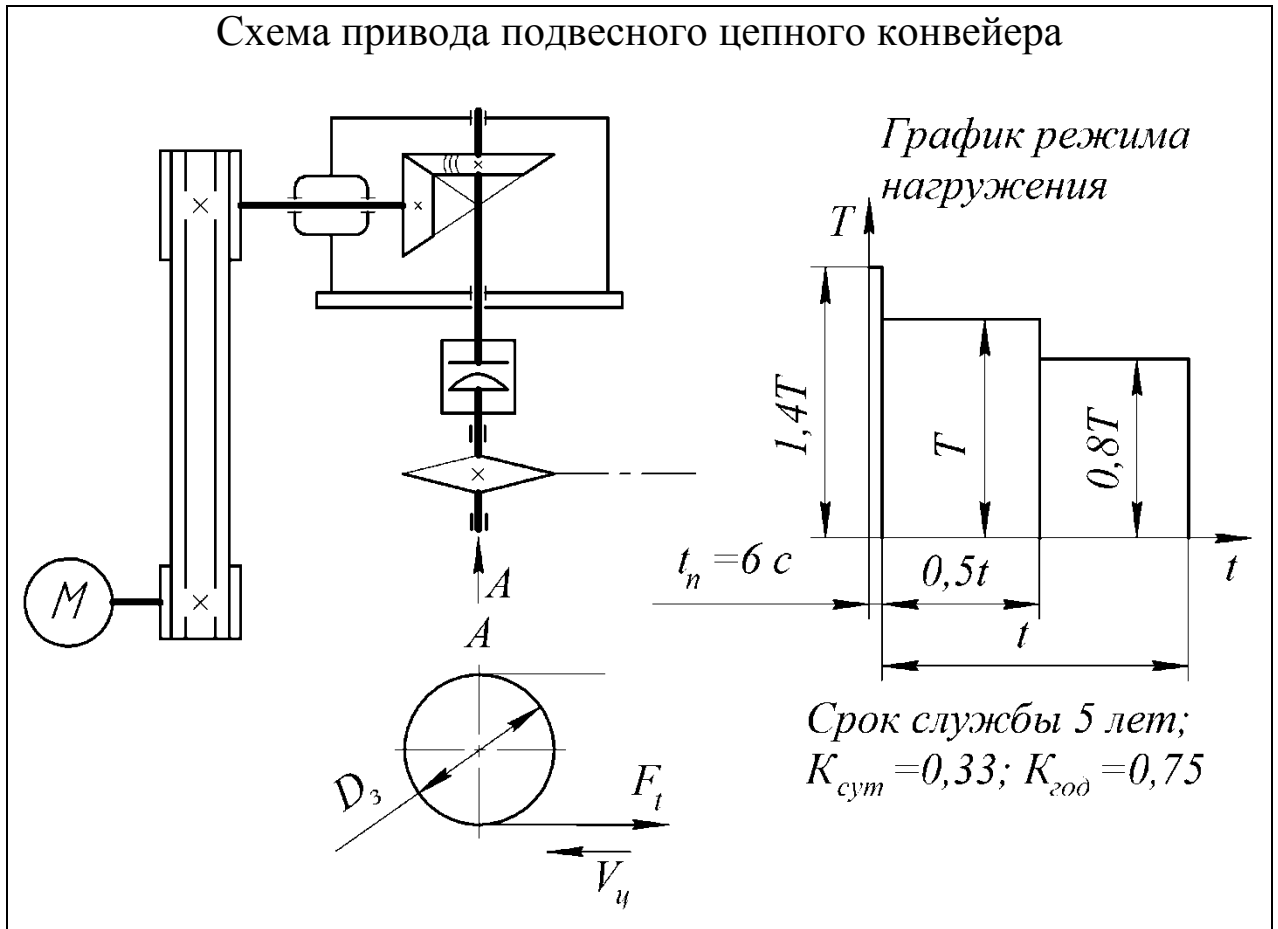
Вариант	Окружная сила на звездочке F_t , кН	Скорость движения цепи $V_{ц}$, м·с ⁻¹	шаг цепи t_3 , мм / число зубьев Z	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	2,5	1,0	100 / 7	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
2	6,0	0,8	125 / 7	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
3	4,0	1,0	100 / 8	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 50	Улучшение
4	3,5	0,5	100 / 10	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
5	8,0	0,5	125 / 10	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
6	5,5	1,5	125 / 11	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение

Таблица 4.10. Задание 10. Проект привода цепного конвейера



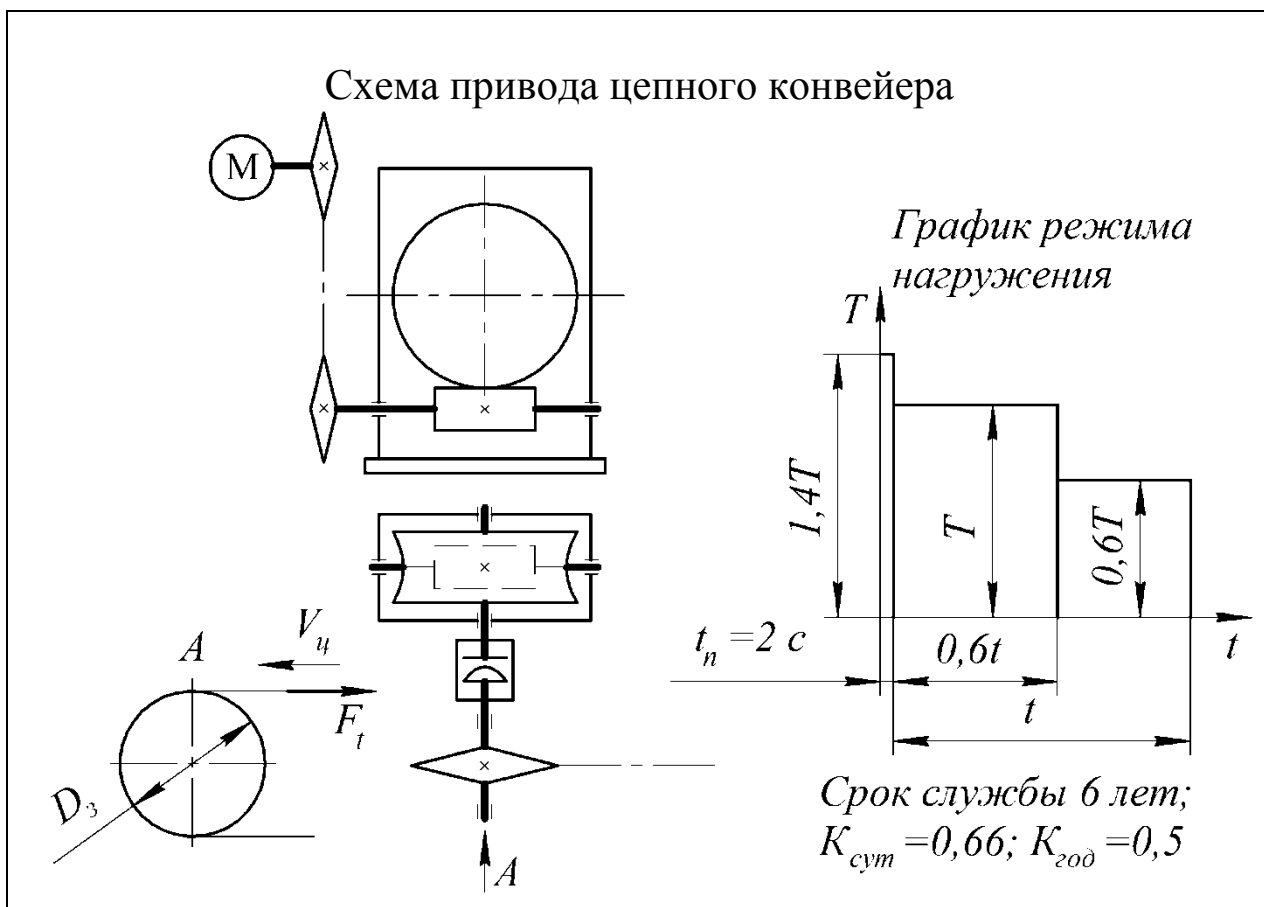
Вариант	Окружная сила на звездочке F_t , кН	Скорость движения цепи $V_{ц}$, м·с ⁻¹	шаг цепи t_3 , мм / число зубьев z	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	8,0	1,0	100 / 10	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
2	6,0	0,8	125 / 7	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
3	4,5	1,2	100 / 8	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
4	4,0	1,5	125 / 8	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
5	8,0	0,5	125 / 10	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
6	5,5	1,5	125 / 11	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение

Таблица 4.11. Задание 11. Проект привода подвесного цепного конвейера



Вариант	Окружная сила на звездочке F_b , кН	Скорость движения цепи $V_{ц}$, м·с ⁻¹	шаг цепи t_3 , мм / число зубьев z	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	4,5	1,0	100 / 9	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
2	6,0	0,8	125 / 7	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
3	5,0	1,0	100 / 8	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
4	5,5	0,5	125 / 8	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
5	8,0	0,7	125 / 10	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
6	5,5	1,2	125 / 11	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение

Таблица 4.12. Задание 12. Проект привода цепного конвейера



Вариант	Окружная сила на звездочке F_t , кН	Скорость движения цепи $V_{\text{ц}}$, м·с ⁻¹	шаг цепи t_3 , мм / число зубьев Z	Червяк		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	3,0	1,0	100 / 9	Сталь 18ХГТ	ХТО	БрО10Ф1	-
2	3,5	0,8	125 / 7	Сталь 50	Закалка	БрА9Ж3Л	-
3	4,0	1,5	100 / 8	Сталь 18ХГТ	ХТО	БрО10Ф1	-
4	3,5	1,2	125 / 8	Сталь 18ХГТ	ХТО	БрО5Ц5С5	-
5	8,0	0,7	125 / 10	Сталь 40ХН	Закалка	БрО10Ф1	-
6	5,5	1,0	125 / 11	Сталь 40ХН	Закалка	БрО5Ц5С5	-

Таблица 4.13. Задание 13. Проект привода цепного конвейера

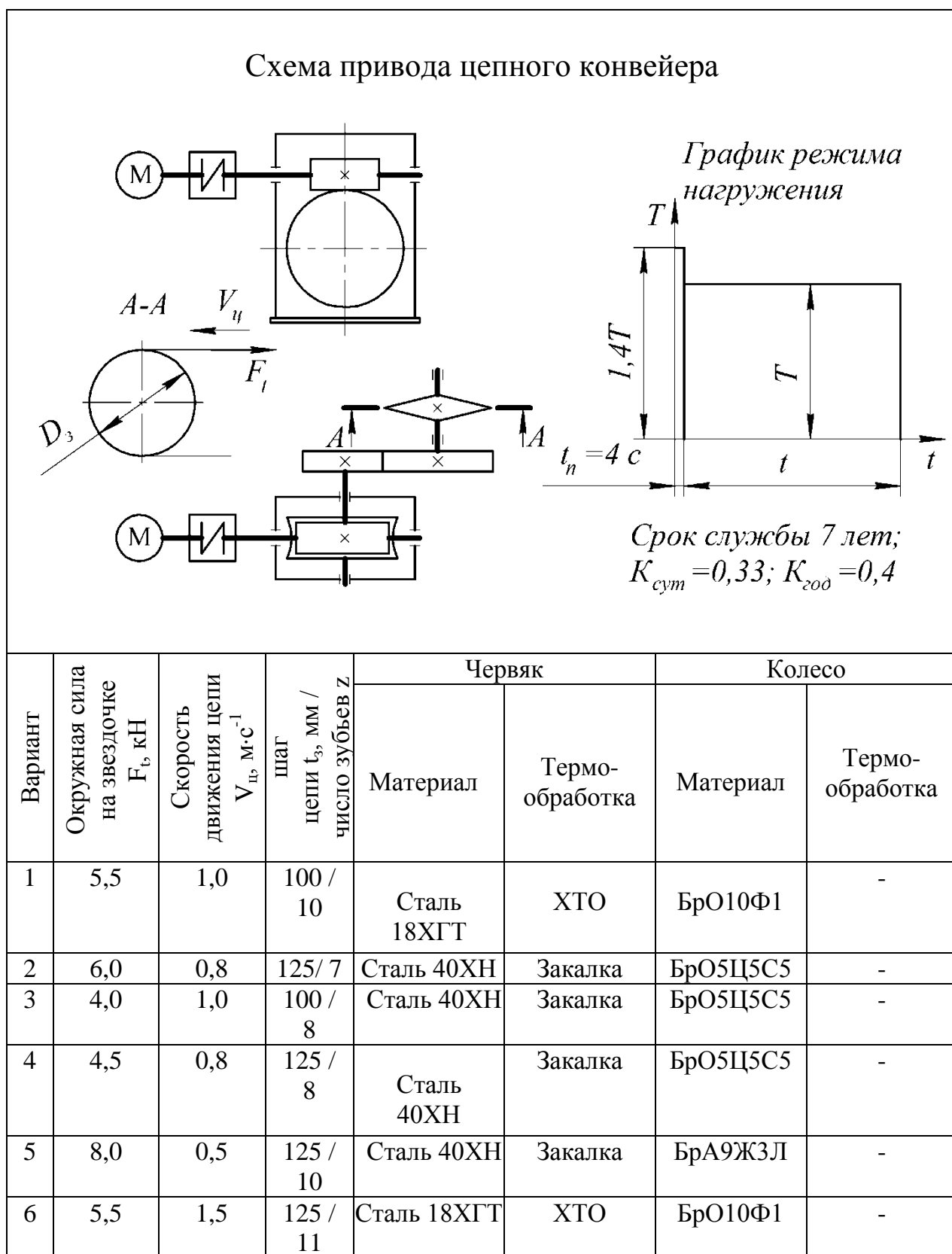
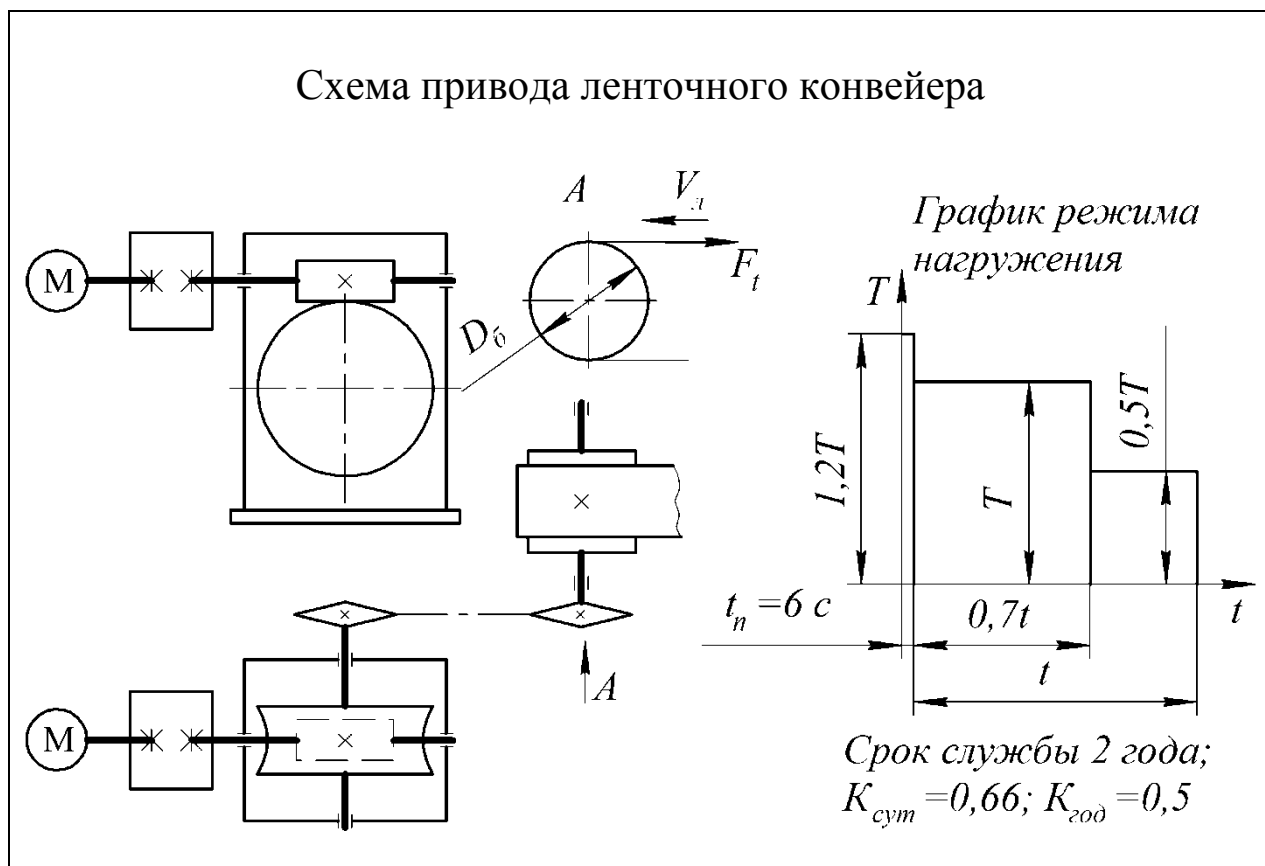
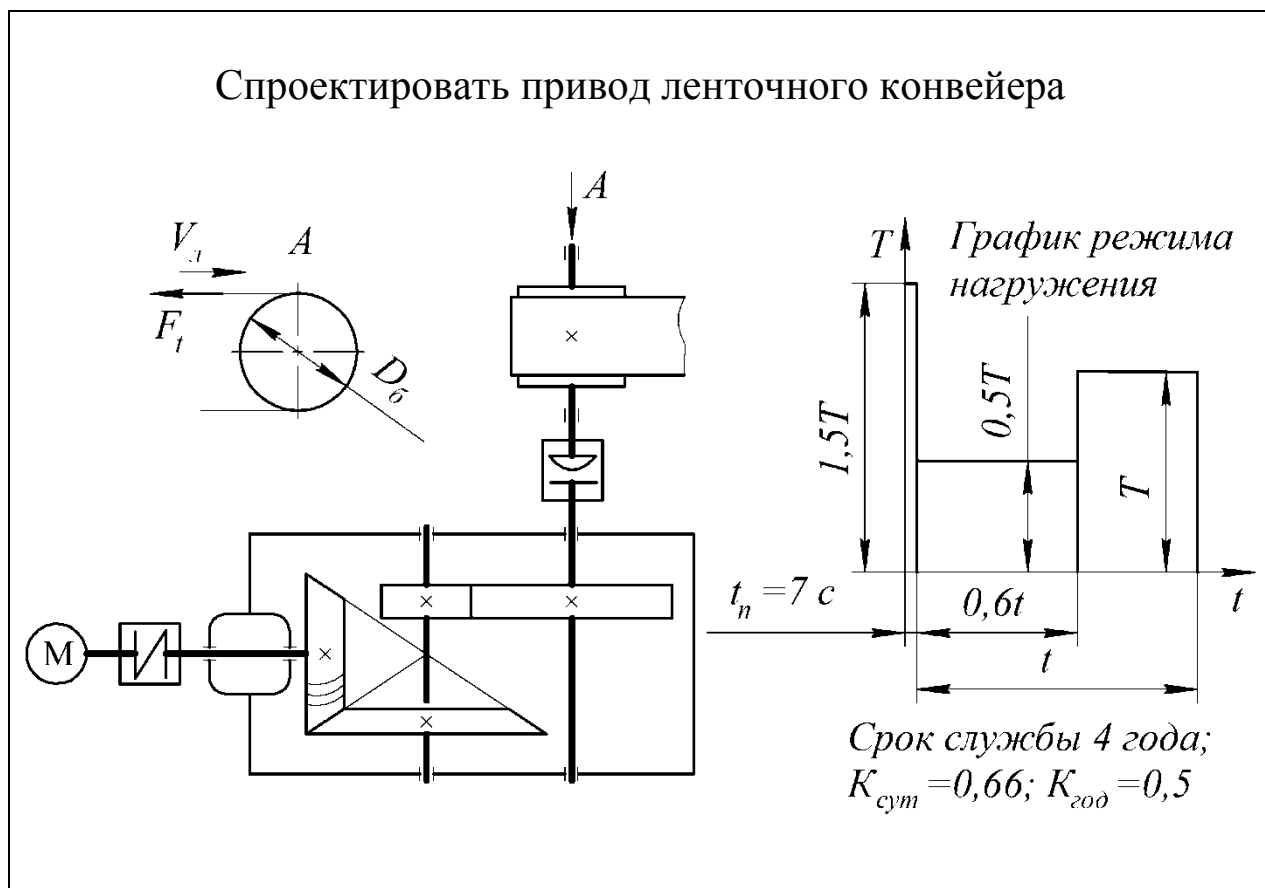


Таблица 4.14. Задание 14. Проект привода ленточного конвейера



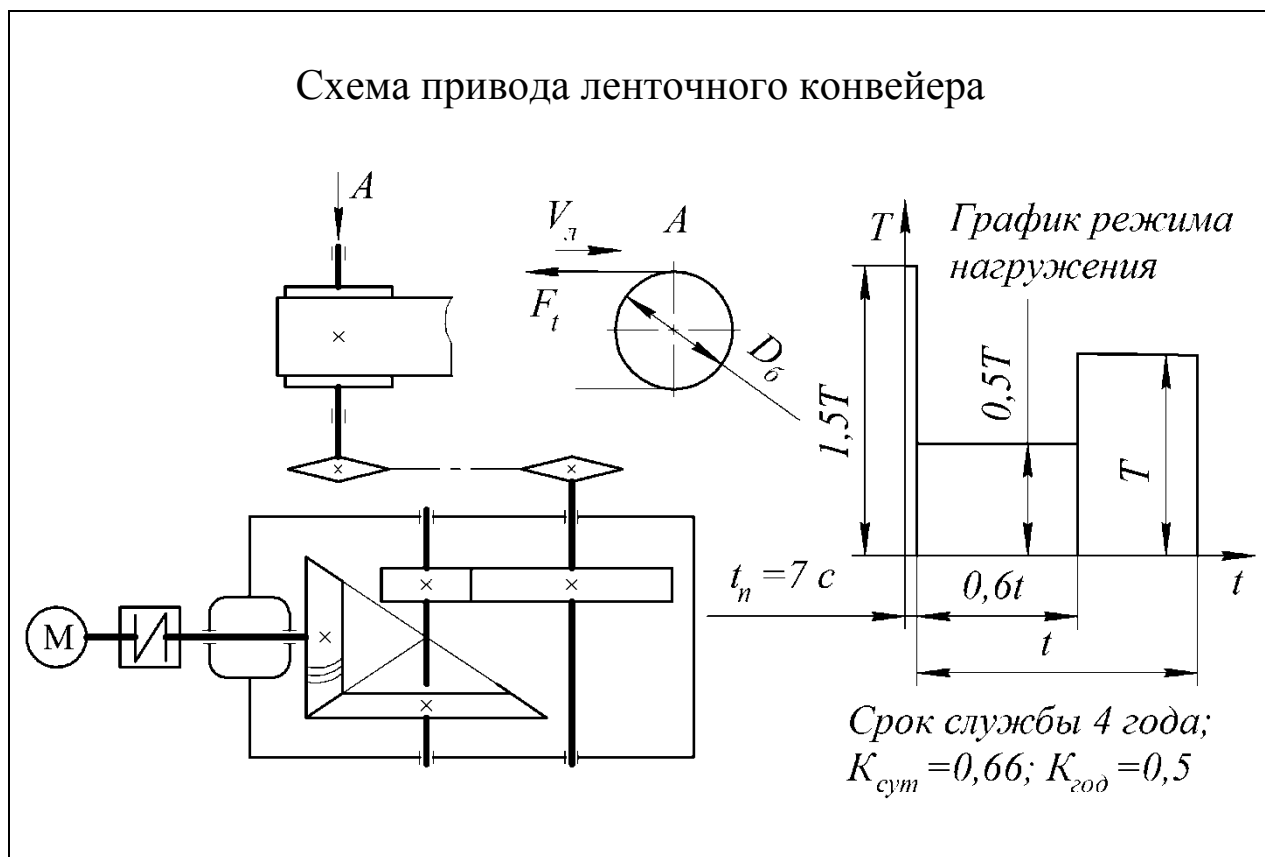
Вариант	Окружная сила на барабане F _b , кН	Скорость движения ленты V _л , м·с ⁻¹	Диаметр барабана D _b , м	Червяк		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	4,0	0,5	0,30	Сталь 18ХГТ	ХТО	БрО10Ф1	-
2	6,0	0,8	0,35	Сталь 40ХН	Закалка	БрО5Ц5С5	-
3	5,0	1,0	0,40	Сталь 40ХН	Закалка	БрО5Ц5С5	-
4	2,5	0,5	0,30	Сталь 40Х	Закалка	БрО5Ц5С5	-
5	8,0	0,5	0,5	Сталь 18ХГТ	ХТО	БрО10Ф1	-
6	5,5	1,5	0,50	Сталь 40Х	Закалка	БрО5Ц5С5	-

Таблица 4.15. Задание 15. Проект привода ленточного конвейера



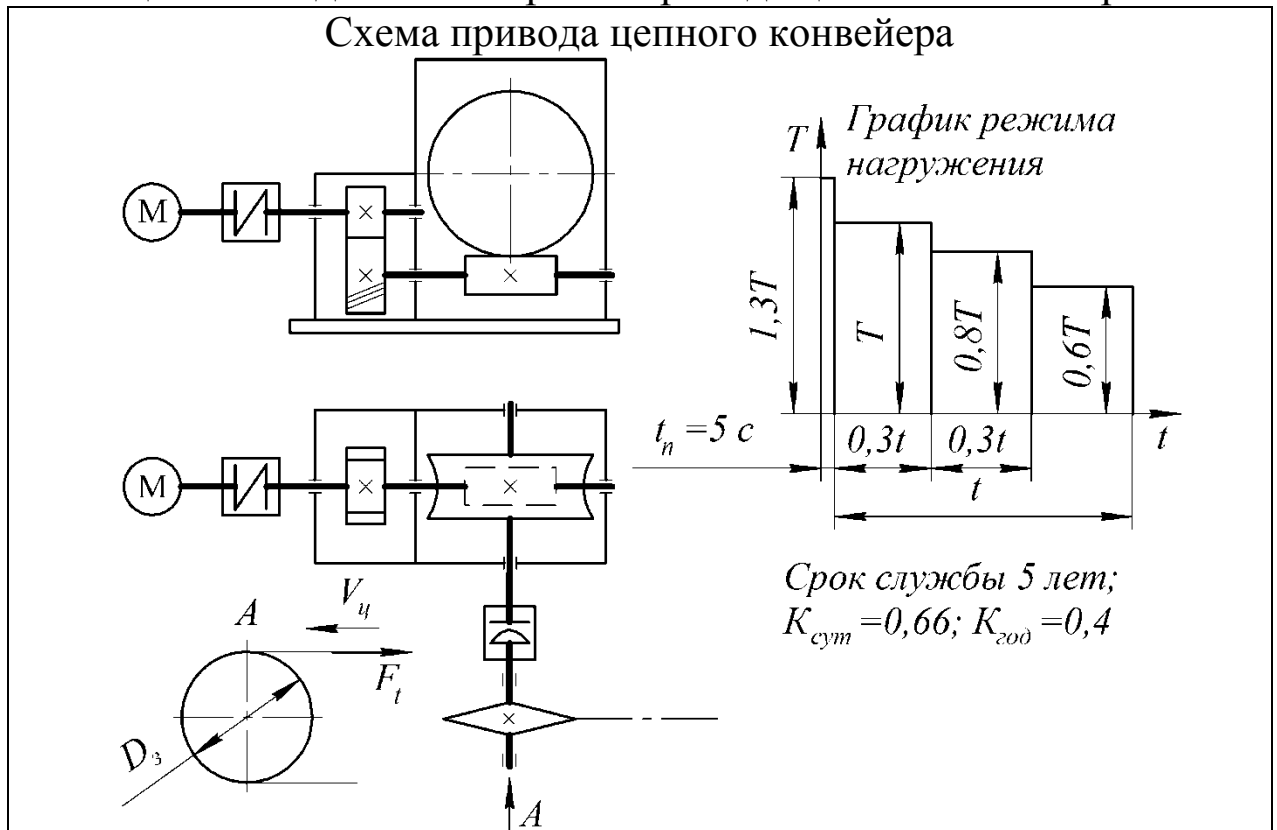
Вариант	Окружная сила на барабане F_t , кН	Скорость движения ленты $V_{лб}$, м·с ⁻¹	Диаметр барабана D_6 , м	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	4,5	0,8	0,30	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
2	6,0	0,8	0,35	Сталь 40Х	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
3	5,0	1,0	0,40	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
4	5,5	0,5	0,30	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
5	8,0	0,5	0,35	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
6	5,5	1,5	0,50	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение

Таблица 4.16. Задание 16. Проект привода ленточного конвейера



Вариант	Окружная сила на барабане F_t , кН	Скорость движения ленты V_n , м·с ⁻¹	Диаметр барабана D_6 , м	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	5,0	0,8	0,30	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
2	6,0	0,8	0,35	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
3	3,0	1,0	0,30	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
4	3,5	0,5	0,30	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
5	8,0	0,5	0,35	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
6	5,5	1,5	0,50	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение

Таблица 4.17. Задание 17. Проект привода цепного конвейера

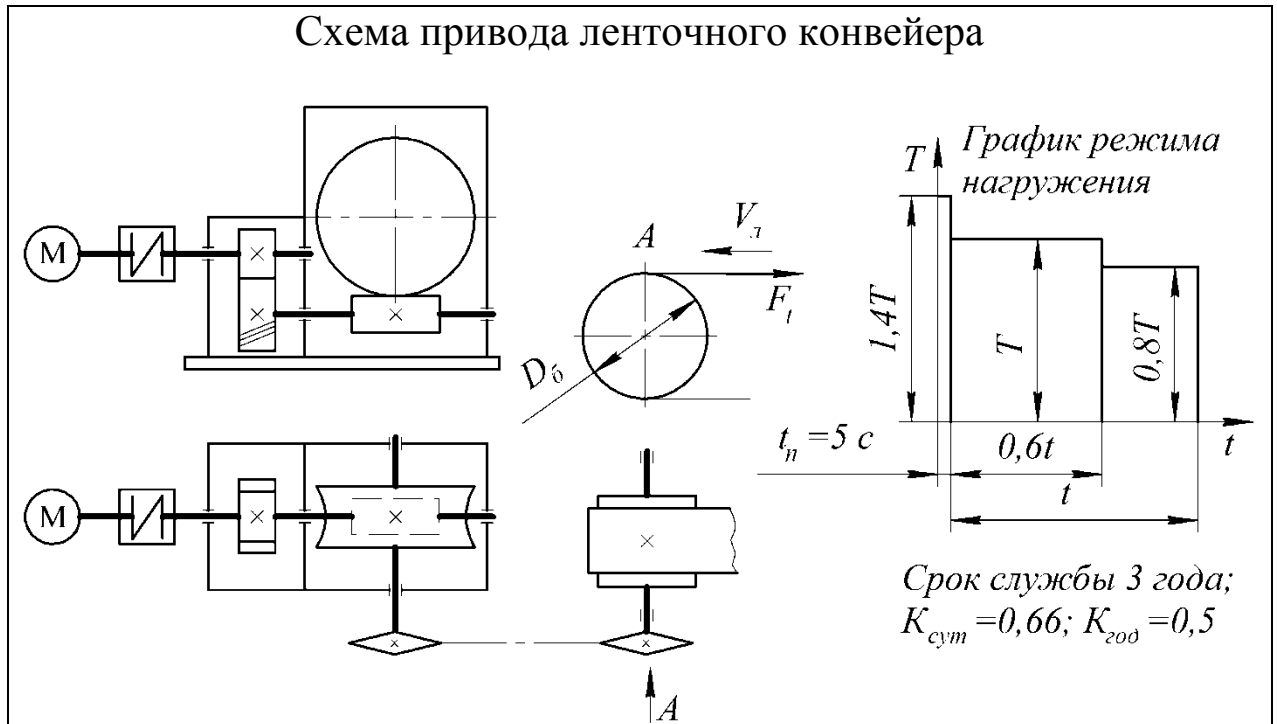


Исходные данные:

- материал зубчатого венца червячного колеса – бронза БрА9Ж3Л, материал червяка – сталь 40ХН, закалка;
- передаточное число зубчатой передачи – $u_{з.п.} = 1,5...2,5$.

Вариант	Окружная сила на звездочке F_b , кН	Скорость движения цепи $V_{ц}$, м·с ⁻¹	шаг цепи t_3 , мм / число зубьев z	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	4,0	1,2	100 / 10	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
2	6,0	0,8	125 / 7	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
3	4,0	1,0	100 / 8	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
4	4,5	0,8	125 / 8	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
5	8,0	0,5	125 / 10	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
6	5,5	1,5	125 / 11	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение

Таблица 4.18. Задание 18. Проект привода ленточного конвейера

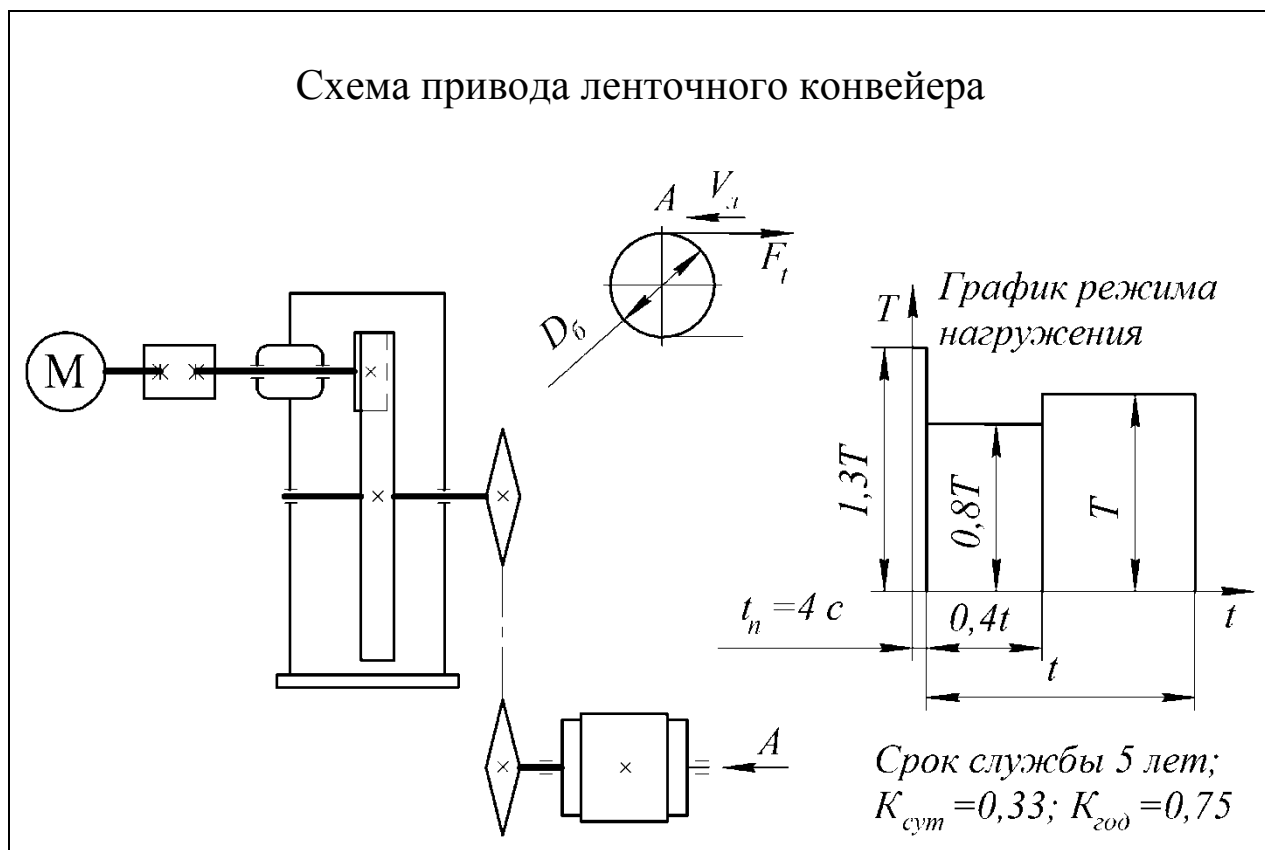


Исходные данные:

- материал зубчатого венца червячного колеса – бронза БрА9Ж3Л, материал червяка – сталь 40ХН, закалка;
- передаточное число зубчатой передачи – $u_{з.п.} = 1,5...2,5$.

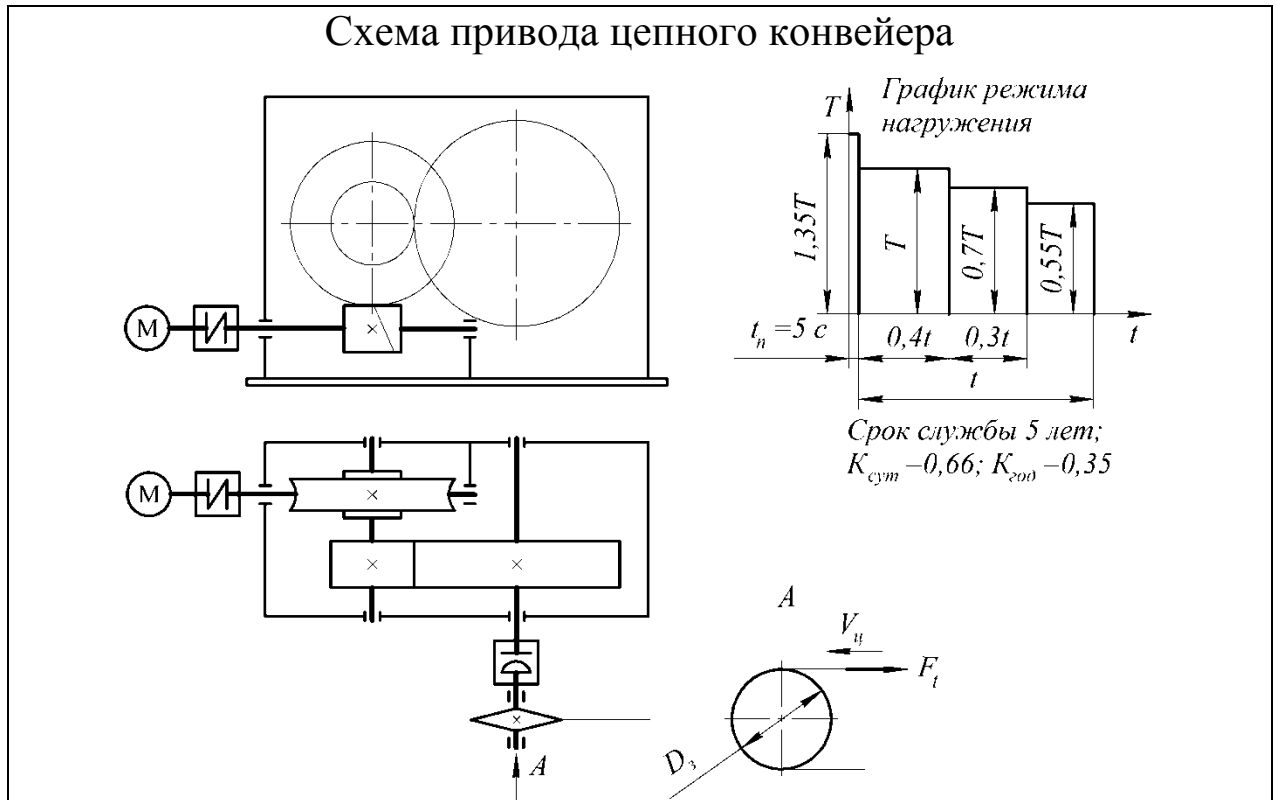
Вариант	Окружная сила на барабане F_t , кН	Скорость движения ленты $V_{л.}$, м·с ⁻¹	Диаметр барабана D_6 , м	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	3,5	1,0	0,30	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
2	6,0	0,8	0,35	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
3	5,0	1,0	0,40	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
4	5,5	0,5	0,30	Сталь 40Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
5	8,0	0,5	0,35	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
6	5,5	1,5	0,50	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение

Таблица 4.19. Задание 19. Проект привода ленточного конвейера



Вариант	Окружная сила на барабане F_b , кН	Скорость движения ленты $V_{л}$, м·с ⁻¹	Диаметр барабана D_b , м	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	8,0	1,0	0,30	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
2	6,0	0,8	0,35	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
3	5,0	1,0	0,40	Сталь 45Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
4	5,5	0,5	0,30	Сталь 45Х	Закалка	Сталь 50	Улучшение
5	8,0	0,5	0,35	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
6	5,5	1,5	0,50	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение

Таблица 4.20. Задание 20. Проект привода цепного конвейера



Передаточное число зубчатой передачи $u_{з.п} \leq 4$.

Материал зубчатого венца червячного колеса – бронза БрО10Ф1, материал червяка – сталь 40ХН, закалка.

Вариант	Окружная сила на звездочке F_t , кН	Скорость движения цепи $V_{ц}$, м·с ⁻¹	шаг цепи $t_з$, мм / число зубьев z	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	5,0	1,2	100 / 9	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 45	Улучшение
2	6,0	0,8	125 / 7	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
3	3,0	1,0	100 / 8	Сталь 35ХМ	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
4	4,5	0,5	125 / 8	Сталь 35ХМ	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
5	8,0	0,5	125 / 10	Сталь 40Х	Улучшение	Сталь 50	Улучшение
6	5,5	1,5	125 / 11	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 50	Улучшение

Таблица 4.21. Задание 21. Проект привода ленточного конвейера

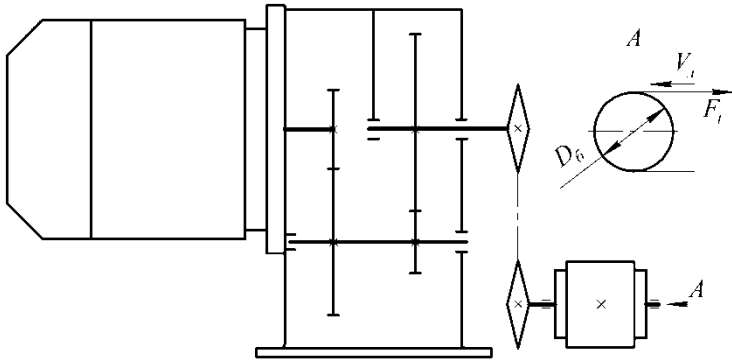
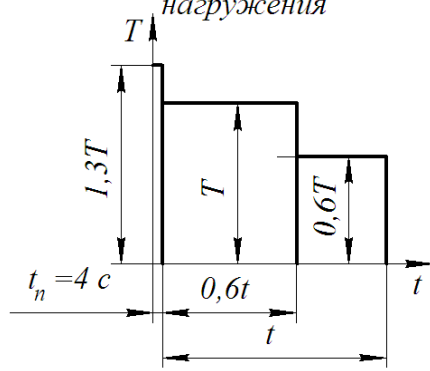
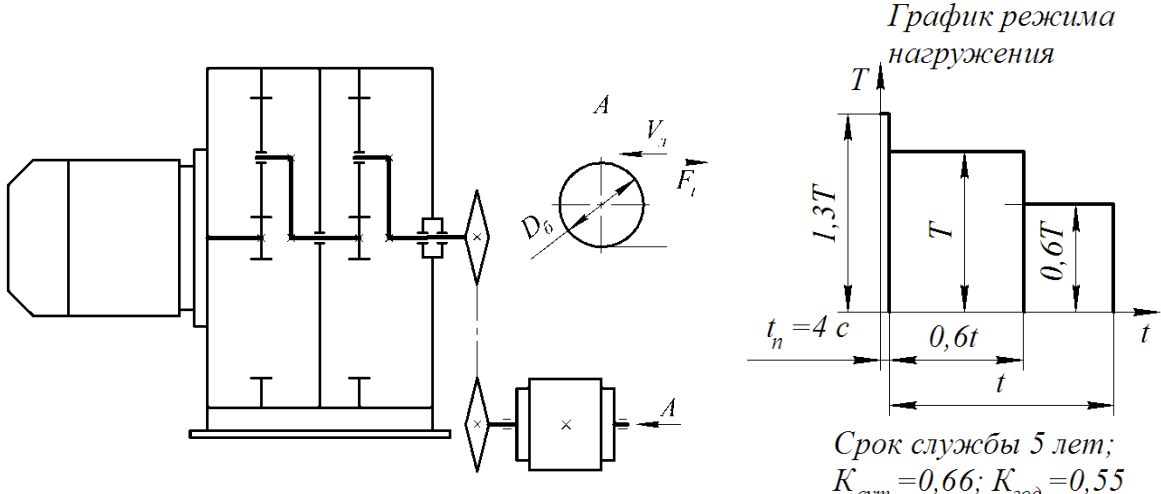
Схема привода ленточного конвейера							
							
<p>График режима нагружения</p> 							
<p>Срок службы 5 лет; $K_{сум} = 0,66$; $K_{зод} = 0,55$</p>							
Вариант	Окружная сила на барабане F_b , кН	Скорость движения ленты $V_{лб}$, м·с ⁻¹	Диаметр барабана D_b , м	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	8,0	1,0	0,30	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 45	Улучшение
2	6,0	0,8	0,35	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
3	5,0	1,0	0,40	Сталь 35ХМ	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
4	5,5	0,5	0,30	Сталь 35ХМ	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
5	8,0	0,5	0,35	Сталь 40Х	Улучшение	Сталь 50	Улучшение
6	5,5	1,5	0,50	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 50	Улучшение

Таблица 4.22. Задание 22. Проект привода ленточного конвейера

Спроектировать привод ленточного конвейера



*График режима
нагрузки*

*Срок службы 5 лет;
 $K_{сум} = 0,66$; $K_{зод} = 0,55$*

Вариант	Окружная сила на барабане F_t , кН	Скорость движения ленты $V_{л}$, м·с ⁻¹	Диаметр барабана $D_б$, м	Шестерни, сателлиты		Колеса	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	8,0	1,0	0,30	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 45	Улучшение
2	6,0	0,8	0,35	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
3	5,0	1,0	0,40	Сталь 35ХМ	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
4	5,5	0,5	0,30	Сталь 35ХМ	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
5	8,0	0,5	0,35	Сталь 40Х	Улучшение	Сталь 50	Улучшение
6	5,5	1,5	0,50	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 50	Улучшение

Таблица 4.23. Задание 23. Проект привода ленточного конвейера

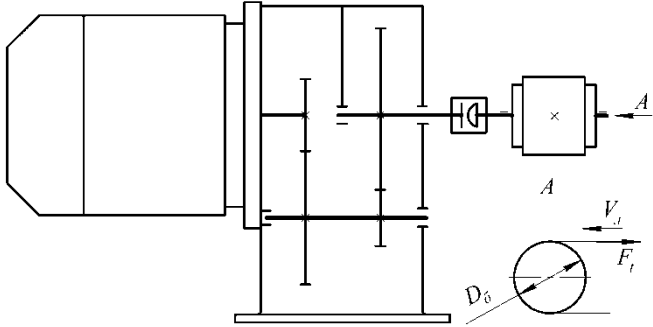
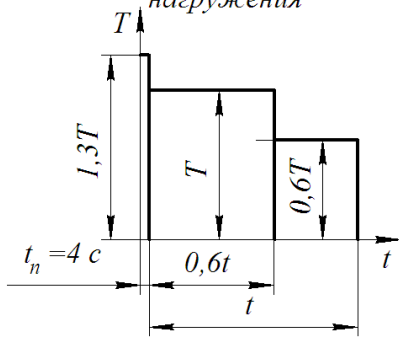
Схема привода ленточного конвейера							
 <p style="text-align: center;">График режима нагружения</p>  <p style="text-align: center;">Срок службы 5 лет; $K_{сут} = 0,66$; $K_{год} = 0,55$</p>							
Вариант	Окружная сила на барабане F_t , кН	Скорость движения ленты $V_{лб}$, м·с ⁻¹	Диаметр барабана $D_б$, м	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	8,0	1,0	0,30	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 45	Улучшение
2	6,0	0,8	0,35	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
3	5,0	1,0	0,40	Сталь 35ХМ	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
4	5,5	0,5	0,30	Сталь 35ХМ	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
5	8,0	0,5	0,35	Сталь 40Х	Улучшение	Сталь 50	Улучшение
6	5,5	1,5	0,50	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 50	Улучшение

Таблица 4.24. Задание 24. Проект привода ленточного конвейера

Схема привода ленточного конвейера

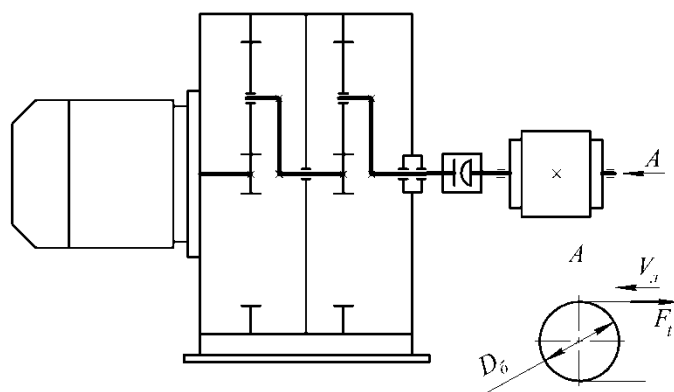
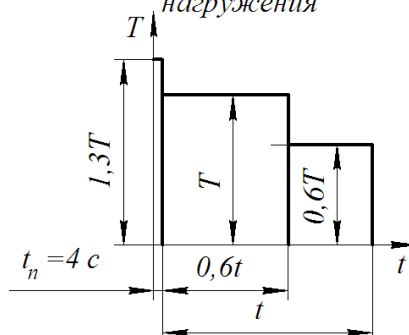


График режима нагружения



Срок службы 5 лет;
 $K_{сум} = 0,66$; $K_{зод} = 0,55$

Вариант	Окружная сила на барабане F_t , кН	Скорость движения ленты $V_{л}$, м·с ⁻¹	Диаметр барабана D_6 , м	Шестерни, сателлиты		Колеса	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	8,0	1,0	0,30	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 45	Улучшение
2	6,0	0,8	0,35	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
3	5,0	1,0	0,40	Сталь 35ХМ	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
4	5,5	0,5	0,30	Сталь 35ХМ	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
5	8,0	0,5	0,35	Сталь 40Х	Улучшение	Сталь 50	Улучшение
6	5,5	1,5	0,50	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 50	Улучшение

Таблица 4.25. Задание 25. Проект привода цепного конвейера

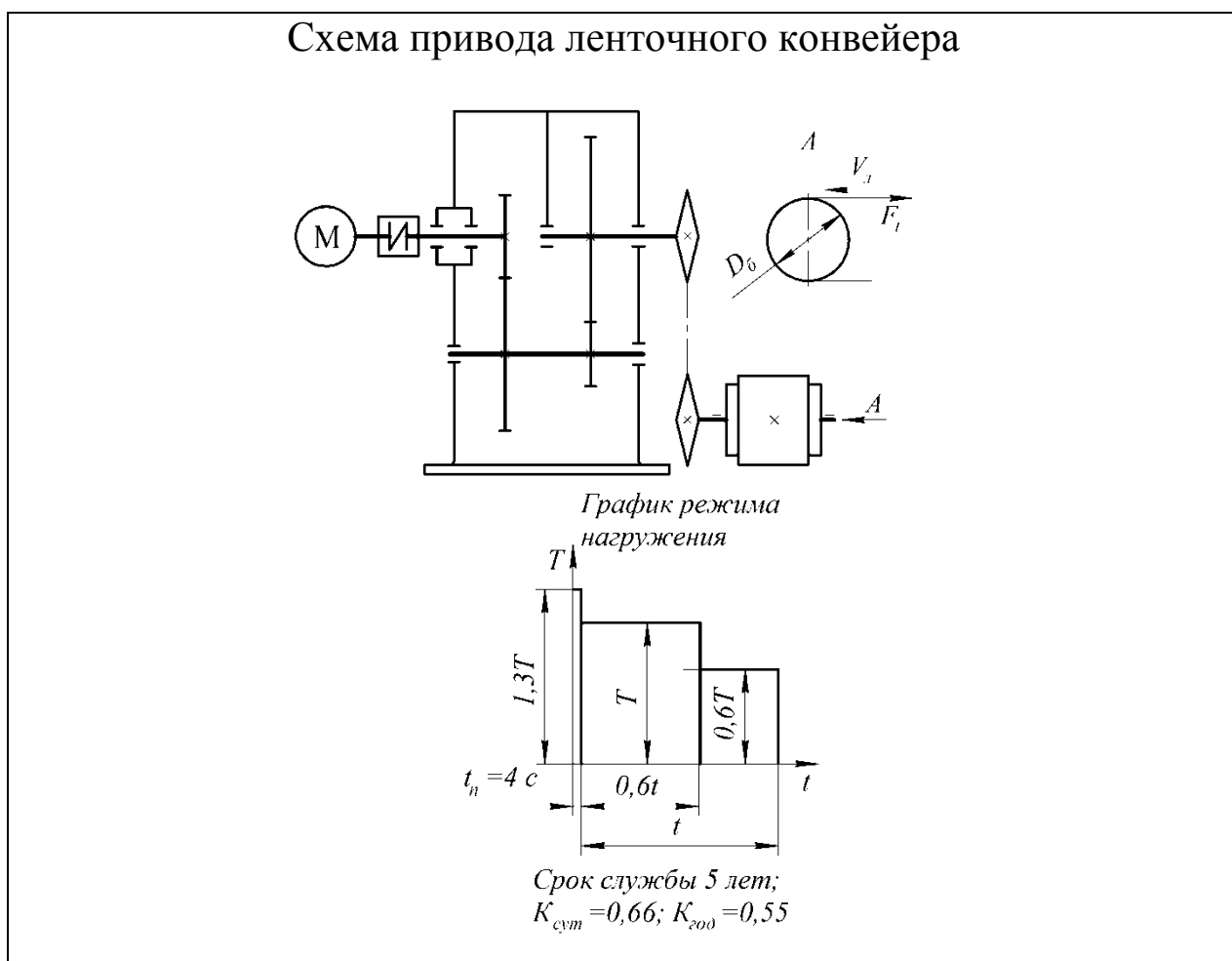
Спроектировать привод цепного конвейера

График режима нагружения

Срок службы 7 лет;
 $K_{сут} = 0,33$; $K_{сод} = 0,4$

Вариант	Окружная сила на звездочке F_t , кН	Скорость движения цепи $V_{ц}$, м·с ⁻¹	Диаметр звездочки D_3 , м	Червяк		Колесо	
				I и II ступеней		I ступени	II ступени
				Материал	Термо-обработка	Материал	
1	8,0	1,0	0,30	Сталь 18ХГТ	ХТО	БрО10Ф1	БрА9ЖЗЛ
2	6,0	0,8	0,35	Сталь 40ХН	Закалка	БрО5Ц5С5	
3	5,0	1,5	0,40	Сталь 18ХГТ	ХТО	БрО10Ф1	
4	5,5	1,2	0,30	Сталь 18ХГТ	ХТО	БрО10Ф1	
5	8,0	0,7	0,35	Сталь 40ХН	Закалка	БрО5Ц5С5	
6	5,5	1,0	0,50	Сталь 40ХН	Закалка	БрО10Ф1	

Таблица 4.26. Задание 26. Проект привода ленточного конвейера



Вариант	Окружная сила на барабане F_t , кН	Скорость движения ленты $V_{лб}$, м·с ⁻¹	Диаметр барабана D_6 , м	Шестерня		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	8,0	1,0	0,30	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 45	Улучшение
2	6,0	0,8	0,35	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
3	3,0	1,0	0,40	Сталь 35ХМ	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
4	3,2	0,8	0,30	Сталь 35ХМ	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
5	8,0	0,5	0,35	Сталь 40Х	Улучшение	Сталь 50	Улучшение
6	5,5	1,5	0,50	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 50	Улучшение

Таблица 4.27. Задание 27. Проект привода ленточного конвейера

Спроектировать привод ленточного конвейера

График режима нагружения

Срок службы 5 лет;
 $K_{сум} = 0,66$; $K_{гоо} = 0,55$

Вариант	Окружная сила на барабане F_b , кН	Скорость движения ленты $V_{лп}$, м·с ⁻¹	Диаметр барабана D_b , м	Шестерня, сателлиты		Колесо	
				Материал	Термо-обработка	Материал	Термо-обработка
1	8,0	1,0	0,30	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 45	Улучшение
2	6,0	0,8	0,35	Сталь 50	Улучшение	Сталь 45	Улучшение
3	5,0	1,0	0,40	Сталь 35ХМ	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
4	5,5	0,5	0,30	Сталь 35ХМ	Закалка	Сталь 40Х	Улучшение
5	8,0	0,5	0,35	Сталь 40Х	Улучшение	Сталь 50	Улучшение
6	5,5	1,5	0,50	Сталь 40ХН	Закалка	Сталь 50	Улучшение