

Ф.М. Санюкевич

**КУРСОВОЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ
ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

Учебное пособие для студентов
технических специальностей

Брест

Брестский государственный
технический университет
2001

ПРЕДИСЛОВИЕ

Завершающей стадией изучения курса «Детали машин» является выполнение курсового проекта, который для студентов является первой самостоятельной инженерной работой. Поэтому учебное пособие имеет своей целью изучение основ расчета и конструирования элементов машин общего назначения: передач, валов, подшипниковых узлов и т. д.

Пособие состоит из трех разделов. В первом разделе дан пример разработки курсового проекта с подробными методическими указаниями и вариантами конструктивных исполнений элементов механических приводов. Данный пример устанавливает последовательность работы студента над проектом. Во втором разделе даны примеры расчетов элементов приводов, которые отсутствуют в схеме примера первого раздела. В приложениях третьего раздела приведены все необходимые справочные данные для разработки курсового проекта.

В пособии разработано 29 технических заданий на курсовое проектирование. Так как изучение основ расчета и конструирования рекомендуется начинать с проектирования простейших элементов машин, то в качестве объектов курсового проектирования в этих заданиях приняты механические приводы цепных и ленточных конвейеров, грузоподъемных лебедок, а также индивидуальные приводы на базе закрытых цилиндрических, конических, червячных и открытых ременных и цепных передач, использующих большинство деталей общемашиностроительного применения. Пособие содержит все необходимые материалы для выполнения курсового проекта в соответствии с данными техническими заданиями. Материалы для расчета и проектирования приводов на базе планетарных и волновых передач, имеющиеся в учебной литературе, здесь не приводятся.

Материал пособия, изложенный в виде примеров, значительно облегчает работу студента над проектом и позволяет на их основе разрабатывать программы расчетов на ЭВМ.

Курсовой проект выполняется на белорусском или русском языках. Для облегчения работы над проектом студентам, окончившим школы с белорусским языком обучения, технические задания приведены на белорусском языке. Для студентов, выполняющих проект на русском языке, приведен небольшой словарь терминов, использованных в данных заданиях.

ВВЕДЕНИЕ

Общие сведения о проектировании и конструировании. Проектированием называется процесс разработки технической документации для производства изделия. При этом под конструированием понимают детальную разработку элементов проектируемого изделия. Техническую документацию, полученную в результате проектирования и конструирования, называют проектом. Проект обычно представляет собой совокупность документов: графических (чертежи, схемы) и текстовых (спецификации, пояснительная записка и т.п.).

Правила проектирования и оформления проектов определены стандартом Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), которая устанавливает пять стадий разработки конструкторской документации на изделие:

техническое задание (код ТЗ, ГОСТ 15.001-73) устанавливает основное назначение и технические характеристики разрабатываемого изделия;

техническое предложение (литера П, ГОСТ 2.118-73) – совокупность конструкторских документов, содержащих технико-экономическое обоснование предлагаемого варианта решения по реализации технического задания. Техническое предложение является основанием для разработки эскизного проекта;

эскизный проект (литера Э, ГОСТ 2.119-73) – совокупность конструкторских документов, содержащих принципиальные конструктивные решения, дающие общее представление об устройстве и принципе работы изделия, а также данные о его габаритах и основных параметрах. Эскизный проект служит основанием для разработки технического проекта;

технический проект (литера Т, ГОСТ 2.120-73) – совокупность конструкторских документов, содержащих окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве изделия, а также исходные данные для разработки рабочей конструкторской документации;

рабочая документация (литера И) – совокупность конструкторских документов, необходимых для изготовления изделия (чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации).

Отметим, что для курсового проекта по деталям машин чертеж общего вида привода (код ВО) относится к техническому проекту, а сборочные чертежи приводного вала в сборе и редуктора (код СБ), а также рабочие чертежи деталей редуктора относятся к рабочей документации. При этом в учебном проекте чертеж общего вида привода включает элементы теоретического чертежа, определяющего координаты расположения сборочных единиц, габаритного чертежа, содержащего упрощенное изображение привода с габаритными, установочными и присоединительными размерами и монтажного чертежа, содержащего данные о расположении отверстий под фундаментные болты.

Учебным конструкторским документам допускается вместо выше указанных

литер П, Э, Т и И присваивать литеру У.

Технические задания на курсовой проект. Выбор тематики технических заданий обусловлен тем, чтобы студент мог освоить основы конструирования наибольшего числа деталей общего назначения: передач зубчатых, червячных, ременных и цепных, а также муфт, валов, подшипников, соединений и пр. При этом выбор несложных схем механических приводов в качестве объектов курсового проектирования позволяет основное внимание уделять тщательной проработке конструкции во всех ее деталях, что особенно важно для первого конструкторского проекта. Каждое из 29 технических заданий на курсовое проектирование содержит 5 вариантов и включает кинематическую схему механического привода, а также исходные данные для его проектирования. Число вариантов при необходимости может быть увеличено.

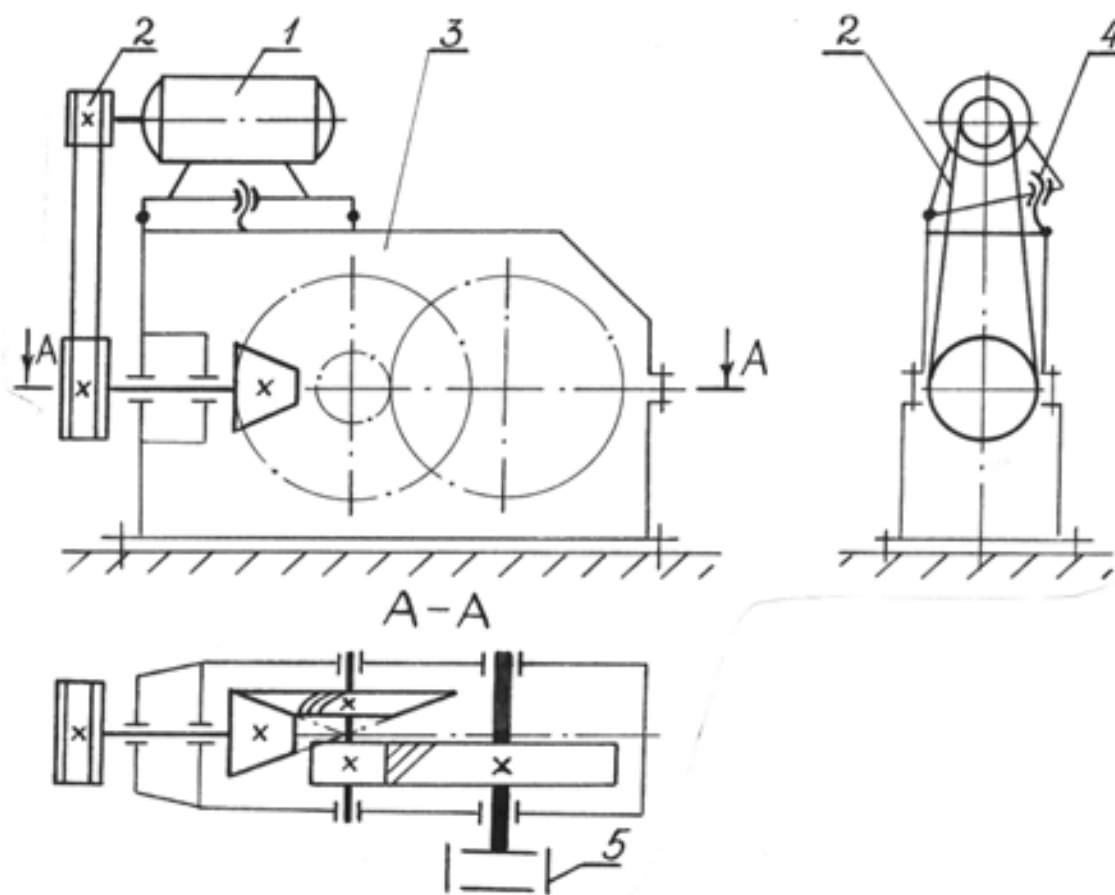
Объем и содержание курсового проекта зависят от специальности студента. Обычно проект содержит 3...4 листа чертежей формата А1 с пояснительной запиской. Один лист отводят обычно разработке чертежа общего вида привода, второй лист – разработке сборочного чертежа редуктора и третий лист – разработке приводного вала в сборе (при наличии его в схеме привода). Рабочие чертежи деталей выполняются на листах необходимого формата. Валы, зубчатые колеса, червяки, червячные колеса и т.п. рекомендуется выполнять на листах формата А3. При этом обычно выполняют рабочие чертежи четырех деталей. Рабочий чертеж корпуса редуктора рекомендуется выполнять на листе формата А1 (примеры рабочих чертежей корпусов редукторов см. приложение 3П, табл. 3П.6...3П.7). Примеры рабочих чертежей деталей подробно рассмотрены в работе [1] и в учебном пособии не приводятся.

Ниже дается краткий словарь терминов, используемых в технических заданиях:

- вал прывадны — вал приводной;
- вал тарсіённы — вал торсионный;
- зорачка вядзёная — звездочка ведомая;
- канвеер ланцуговы — конвейер цепной;
- канвеер стужкавы — конвейер ленточный;
- кола зубчастае — колесо зубчатое;
- магутнасць — мощность;
- муфта кампенсацийная — муфта компенсирующая;
- муфта пругкая — муфта упругая;
- перадача клінапасавая — передача клиноременная;
- перадача ланцуговая — передача цепная;
- прыстасаванне засцерагальнае — приспособление предохранительное;
- прыстасаванне нацяжнае — приспособление натяжное;
- рэдуктор сувосевы — редуктор соосный;
- утулка — втулка;
- электрарухавік — электродвигатель.

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 1

Спраектаваць індывідуальны прывод



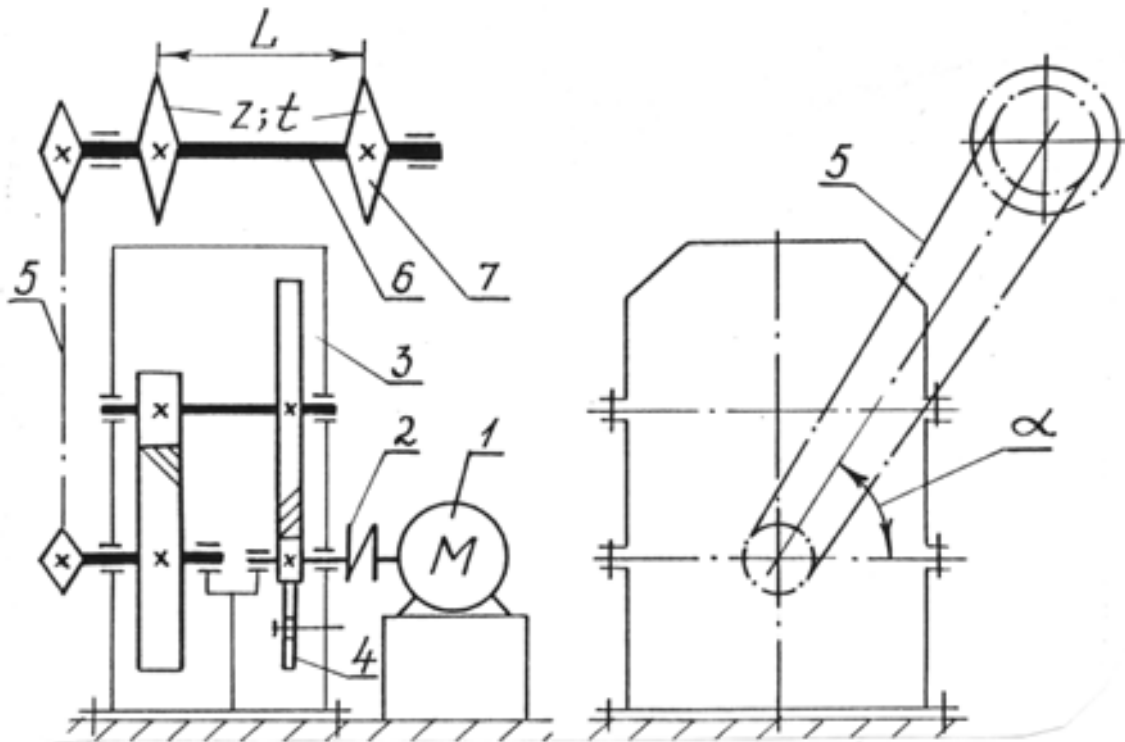
- 1- электрарухавік;
- 2- перадача клінапасавая;
- 3- рэдуктар канічна- цыліндрычны гарызантальны;
- 4- прыстасаванне нацяжнае;
- 5- муфта кампенсцыйная

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на выхадным вале рэдуктара P , кВт	3	5	7	9	11
Частата кручэння выхаднога вала рэдуктара n , мін^{-1}	50	45	40	35	30
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{пуск}}/T$	1,3	1,4	1,5	1,4	1,3
Разліковы тэрмін службы L_h , ч	$10 \cdot 10^3$	$11 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	$13 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$

Нумар тыпавога рэжыму нагрузэння	1	2	3	4	5
-------------------------------------	---	---	---	---	---

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 2

Спраектаваць прывод ланцуговага канвеера



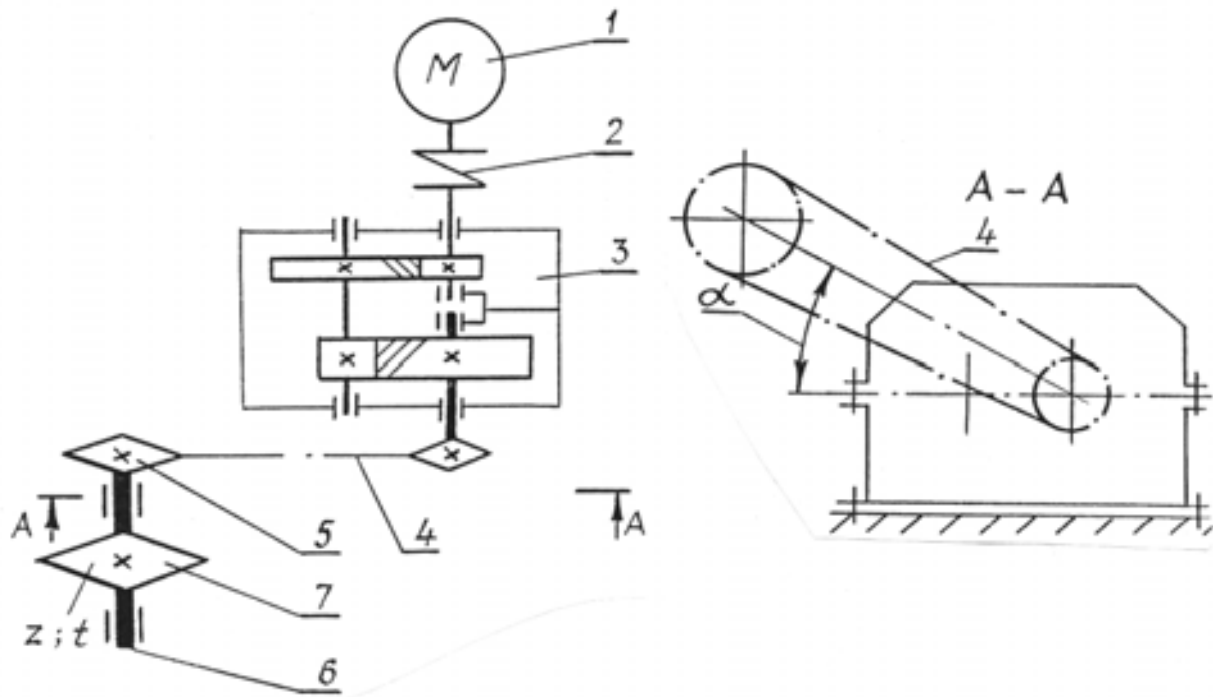
- 1- электрарухавік;
- 2- муфта пругкая;
- 3- рэдуктар цыліндрычны сувосевы вертыкальны;
- 4- кола зубчастае палімернае змазачнае;
- 5- перадача ланцуговая;
- 6- вал прывадны;
- 7- зорачка для цягавага пласцінчагага ролікавага ланцуга (z -лік зубоў; t -шаг)

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на прывадным вале $P, кВт$	3	11	7	9	5
Частота кручэння прываднога вала $n, мін^{-1}$	60	60	50	45	55
Вугал нахілу ланцуговай перадачы да гарызонту $\alpha, град$	40	60	50	55	45
Кароткачасовая перагрузка $T_{выск}/T$	1,4	1,3	1,5	1,4	1,3

Разліковы тэрмін службы $L_h, ч$	$19 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	$17 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	$18 \cdot 10^3$
Нумар тыпавога рэжыму нагрузэння	1	5	3	4	2
z	8	20	13	16	12
$t, мм$	100	125	160	125	160
$L, мм$	600	1200	800	1000	700

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 3

Спраектаваць прывод ланцуговага канвеера



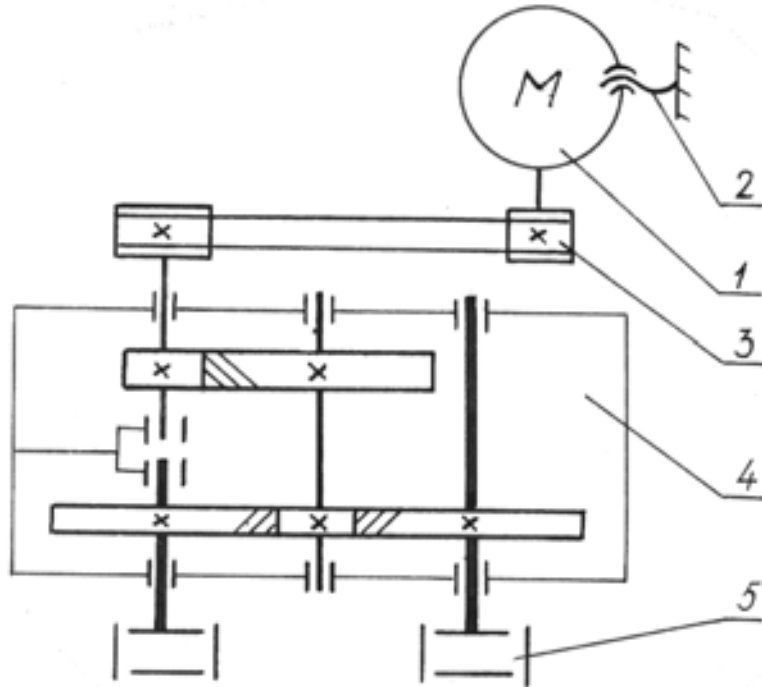
- 1- электрарухавік;
 2- муфта пругкая;
 3- рэдуктар цільндрычны сувосевы гарызантальны;
 4- перадача ланцуговая;
 5- зорачка вядзёная з засцерагальным прыстасаваннем;
 6- вал прывадны;
 7- зорачка для цягавага пласцінчагага ролікавага ланцуга
 (z – лік зубоў; t – шаг)

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на прывадным вале $P, кВт$	7	3	4	5	6
Частота кручэння прываднога вала $n, \text{мін}^{-1}$	35	55	50	45	40
Вугал нахілу ланцуговага перадачы да гарызонту $\alpha, \text{град}$	70	65	60	55	50
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{пуск}} / T$	1,2	1,3	1,4	1,5	1,4
Разліковы тэрмін службы $L_h, ч$	$12 \cdot 10^3$	$13 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$

Нумар тыпавога рэжыму нагрузэння	1	2	3	4	5
z	13	10	10	12	16
$t, мм$	125	100	160	160	100

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 4

Спраектаваць індывідуальны прывод



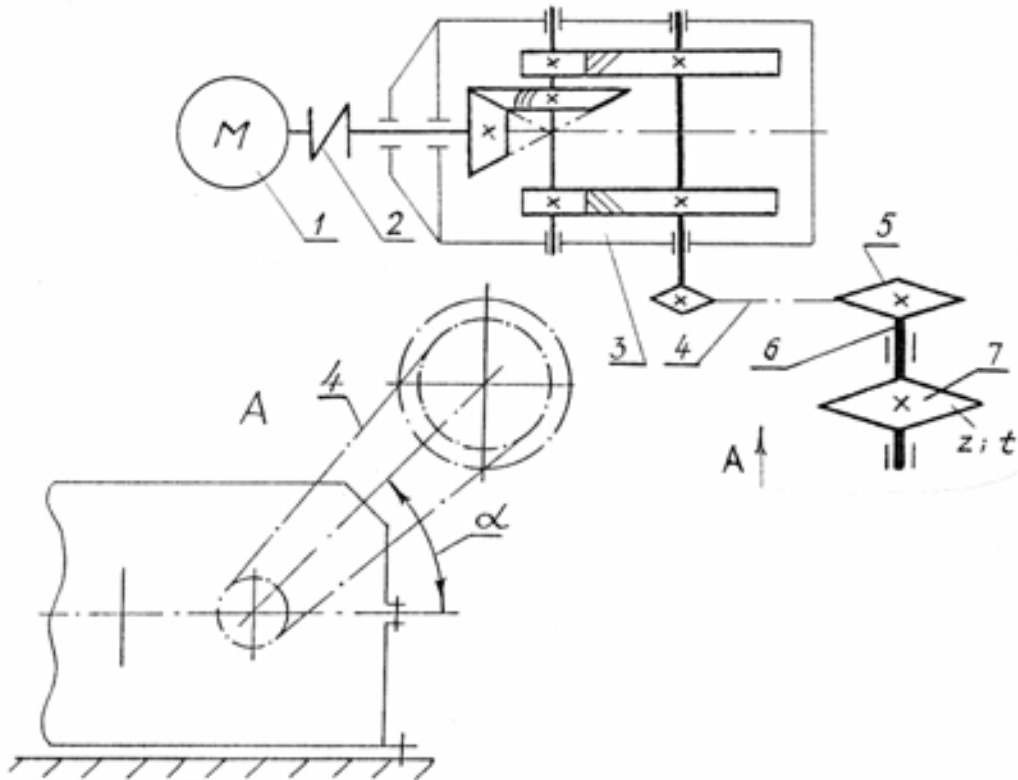
- 1- электрарухавік;
- 2- прыстасаванне нацяжное;
- 3- перадача клінапасовая гарызантальная;
- 4- рэдуктар цыліндрычны сувосевы двухпаточны гарызантальны;
- 5- муфта кампенсацыйная

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на кожным выхадным вале рэдуктара P , кВт	1,8	5	2,5	4	3
Частота кручэння кожнага выхаднога вала рэдуктара n , мін^{-1}	55	35	50	40	45
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{пуск}}/T$	1,3	1,2	1,4	1,5	1,4
Разліковы тэрмін службы L_h , ч	$19 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	$17 \cdot 10^3$	$13 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$

Нумар тыпавога рэжыму нагружэння	1	2	5	4	3
-------------------------------------	---	---	---	---	---

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 5

Спраектаваць прывод ланцуговага канвеера



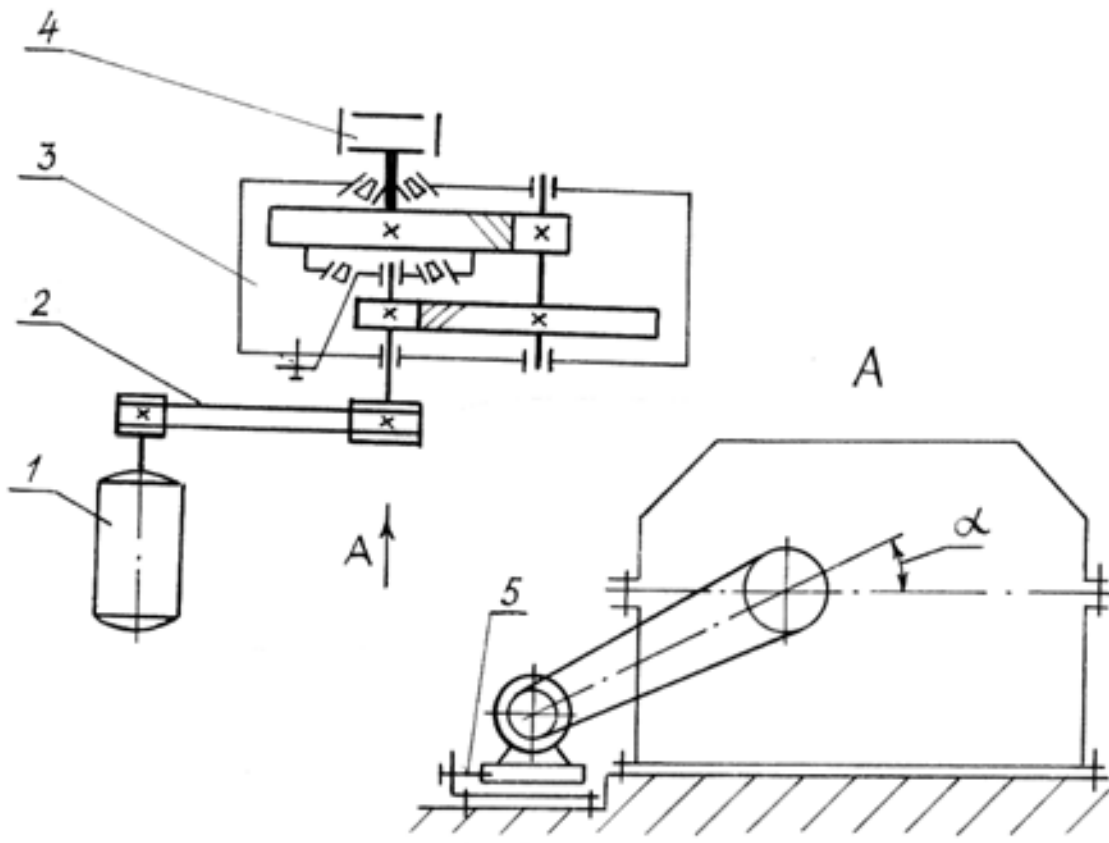
- 1- электрарухавік;
 3- рэдуктар канічна-цыліндрычны гарызантальны;
 4- перадача ланцугавая;
 5- зорачка вядзёная з засцерагальным прыстасаваннем;
 6- вал прывадны;
 7- зорачка для цягавага пласцінчатага ролікавага ланцуга (z-лік зубоў; t- шаг)

Варыянт	1	2	3	4	5
Магутнасць на прывадным вале $P, кВт$	6,5	8	3	9	5
Частота кручэння прываднога вала $n, мін^{-1}$	45	40	55	35	50
Вугал нахілу ланцугавой перадачы да гарызонту $\alpha, град$	45	60	35	50	70
Кароткачасовая перагрузка $T_{вуск} / T$	1,3	1,4	1,5	1,3	1,4
Разліковы тэрмін службы $L_h, ч$	$16 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$	$13 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$

Нумар тыпавога рэжыму нагрузэння	5	1	3	2	4
<i>z</i>	16	13	10	16	10
<i>t</i> , мм	125	160	125	160	160

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 6

Спраектаваць індывідуальны прывод



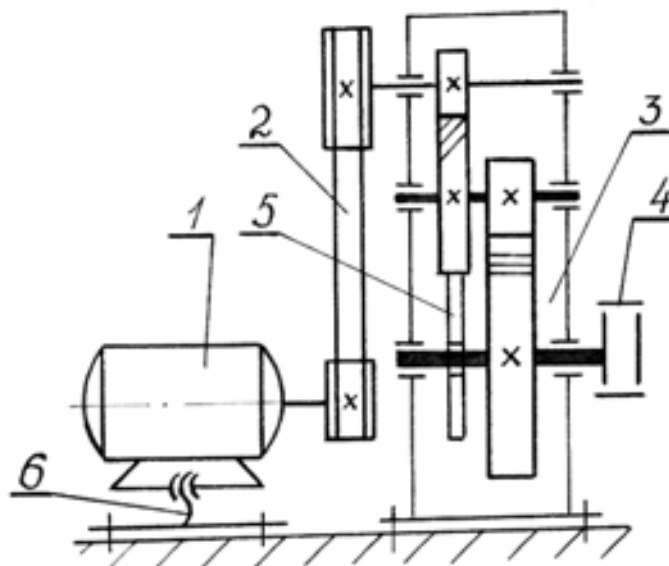
- 1- электрарухавік;
- 2- передача клінапасавая;
- 3- рэдуктар цыліндрычны сувосевы гарызантальны;
- 4- муфта кампенсацыйная;
- 5- прыстасаванне нацяжнае

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на выхадным вале рэдуктара P , кВт	7	4	6	8	10
Частата кручэння выхаднога вала рэдуктара n , мін^{-1}	45	55	50	40	35
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{выск}}/T$	1,2	1,3	1,4	1,3	1,3

Разліковы тэрмін службы L_h , ч	$15 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$	$13 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	$11 \cdot 10^3$
Вугал нахілу клінапасавай перадачы да гарызонту α , град	45	50	55	40	35
Нумар тыпавога рэжыму нагружэння	1	2	3	4	5

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 7

Спраектаваць індывідуальны прывод



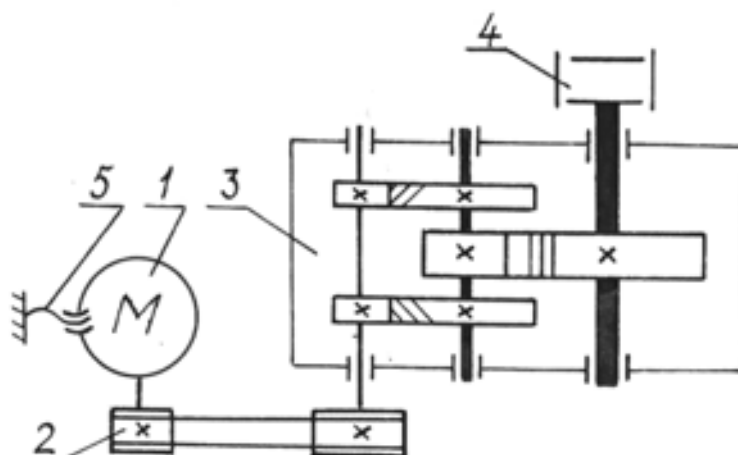
- 1- электрарухавік;
- 2- перадача клінапасавае вертыкальнае;
- 3- рэдуктар цыліндрычны вертыкальны;
- 4- муфта кампенсацыйная;
- 5- кола зубчастае палімернае змазачнае;
- 6- прыстасаванне нацяжнае

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на выхадным вале рэдуктара P , кВт	3	5	7	9	11
Частата кручэння выхаднога вала	60	55	50	45	40

редуктара n , мін^{-1}					
Каротчасовая перагрузка $T_{\text{пуск}}/T$	1,5	1,4	1,3	1,4	1,3
Разліковы тэрмін службы L_h , ч	$18 \cdot 10^3$	$17 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$
Нумар тыпавога рэжыму нагружэння	1	2	3	4	5

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 8

Спраектаваць індывідуальны прывод



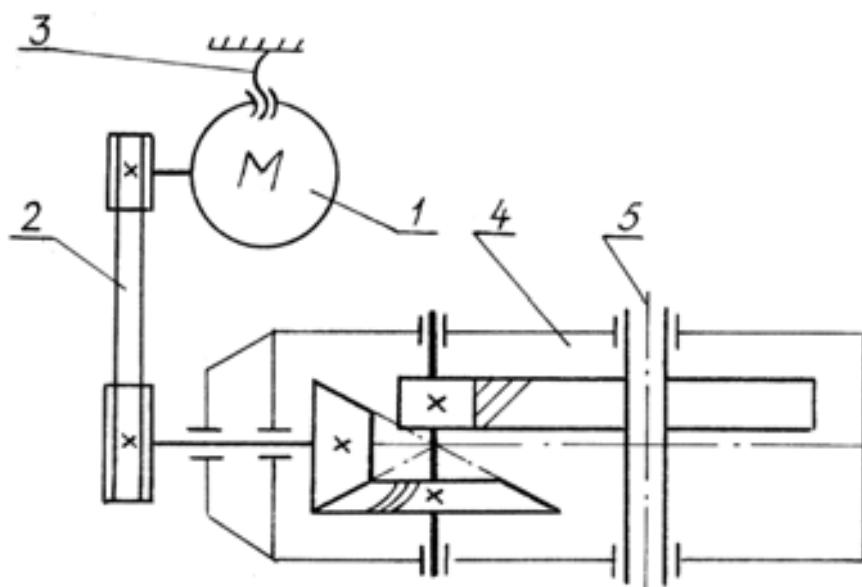
- 1- электрарухавік;
- 2- перадача клінапасавая гарызантальная;
- 3- рэдуктар цыліндрычны гарызантальны;
- 4- муфта кампенсцыйная;
- 5- прыстасаванне нацяжное

ВАРЫАНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на выхадным вале рэдуктара P , кВт	3	5	7	9	11
Частата кручэння выхаднога вала	55	50	45	40	35

редуктара $n, \text{мін}^{-1}$					
Каротчасовая перагрузка $T_{\text{пуск}}/T$	1,3	1,4	1,5	1,2	1,3
Разліковы тэрмін службы $L_h, \text{ч}$	$18 \cdot 10^3$	$17 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$
Нумар тыпавога рэжыму нагружэння	1	2	3	4	5

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 9

Спраектаваць індывідуальны прывод



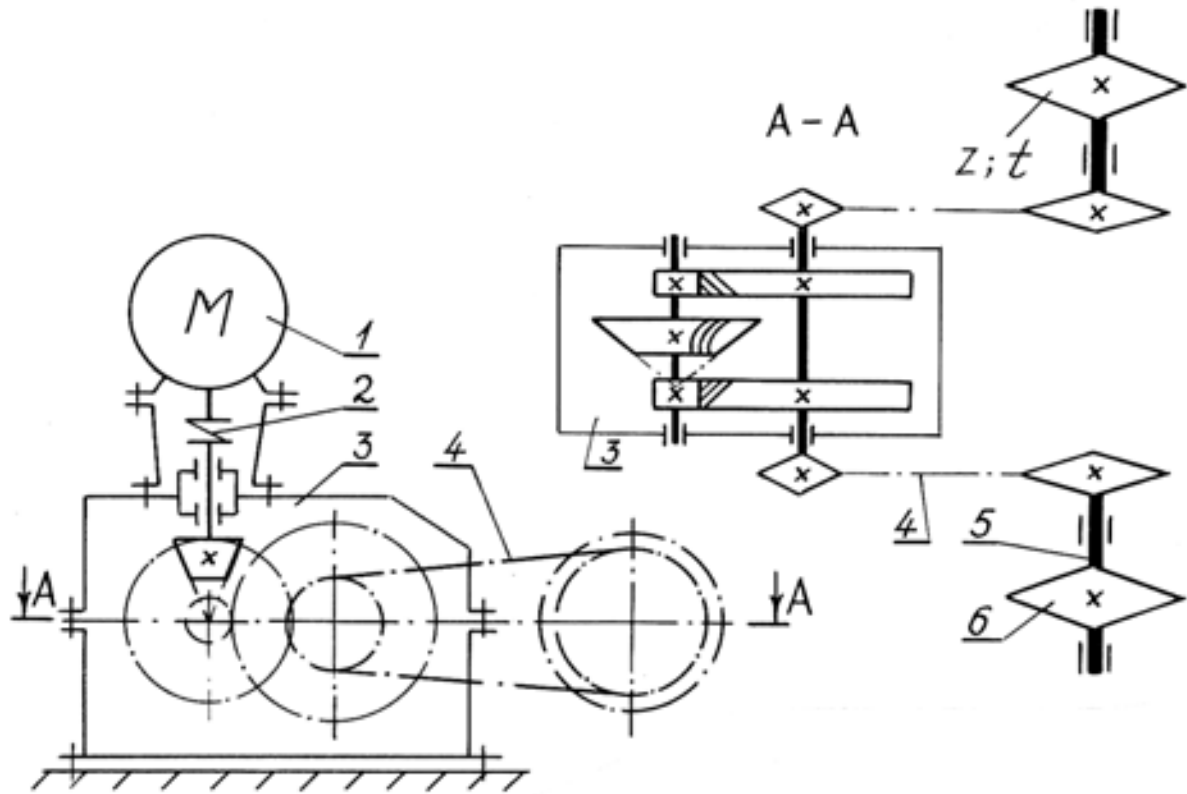
- 1- электрарухавік;
- 2- перадача клінапасавага гарызантальнага;
- 3- прыстасаванне нацяжнае;
- 4- рэдуктар канічна-цыліндрычны гарызантальны;
- 5- выхадны вал рэдуктара, выкана ў выглядзе полай шліцавай утулкі

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на выхадным вале рэдуктара P , кВт	6	3	4	5	7
Частата кручэння выхаднога вала рэдуктара n , мін^{-1}	40	70	60	50	30

Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{пуск}}/T$	1,2	1,3	1,4	1,3	1,3
Разліковы тэрмін службы L_h , ч	$13 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	$17 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$
Нумар тыпавога рэжыму нагружэння	5	2	3	1	4

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 10

Спраектаваць прывод ланцуговага канвеера



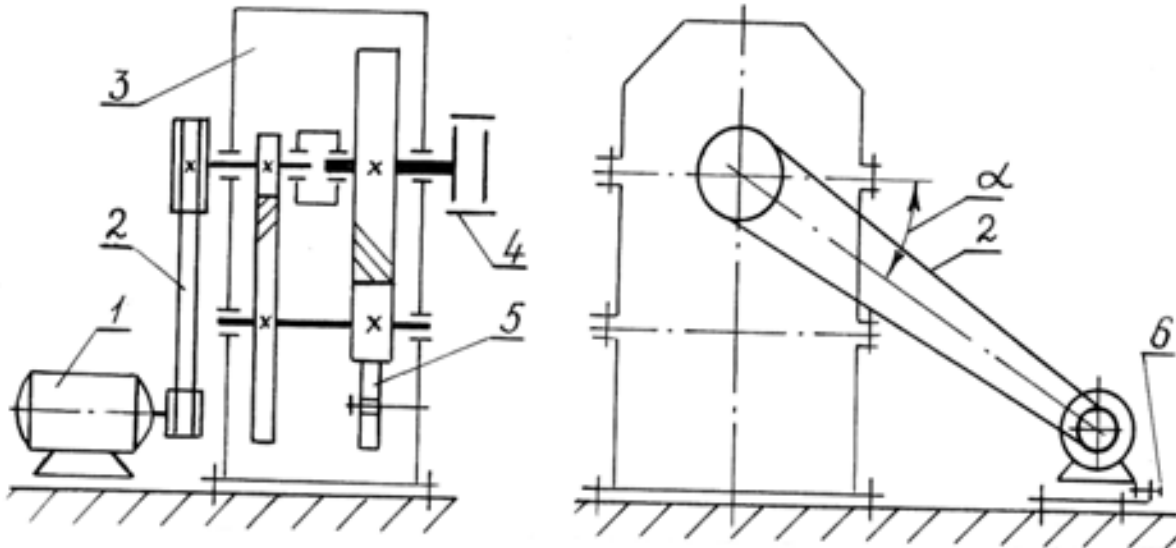
- 1- электрарухавік;
- 2- муфта пругкая;
- 3- рэдуктар канічна-цыліндрычны;
- 4- перадача ланцуговая гарызантальная;
- 5- вал прывадны;
- 6- зорачка для цягавага пласцінчатага ролікавага ланцуга
(z-лік зубоў; t – шаг)

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на кожным прывадным вале P , кВт	1,5	2	2,5	3	3,5
Частата кручэння кожнага прываднога вала n , мін^{-1}	55	50	45	40	35
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{вуск}}/T$	1,5	1,4	1,3	1,4	1,3
Разліковы тэрмін службы L_h , ч	$15 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$	$13 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	$17 \cdot 10^3$
Нумар тыпавага рэжыму нагружэння	1	2	3	4	5

z	12	10	13	10	12
t, MM	100	125	160	200	200

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 11

Спраектаваць індывідуальны прывод



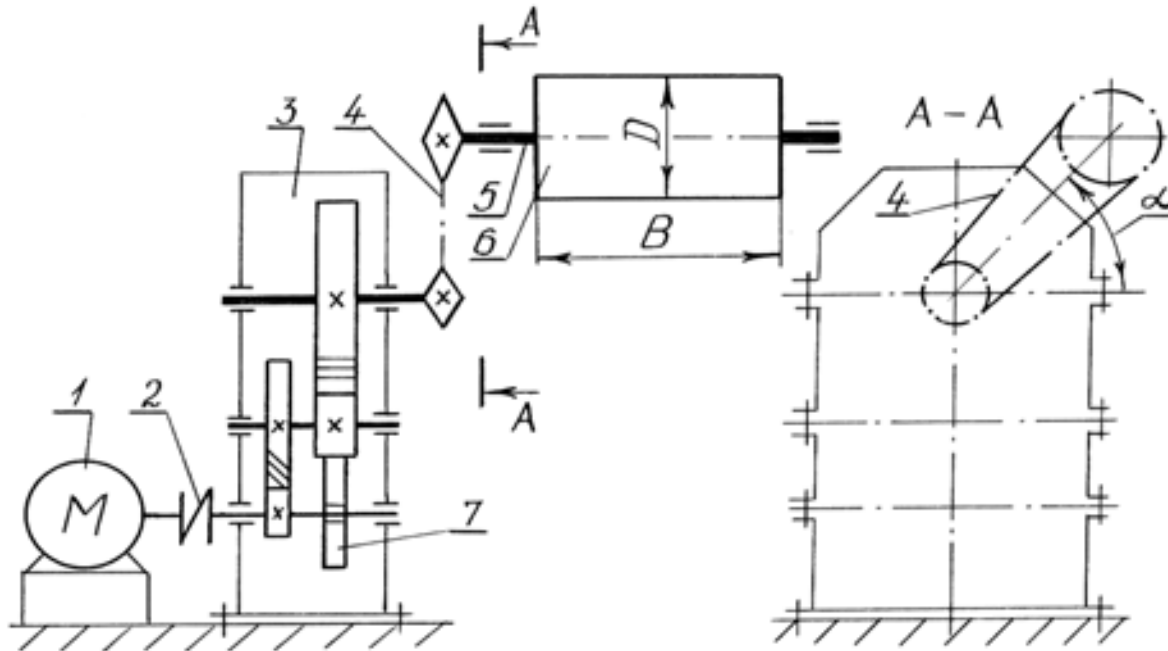
- 1- электрарухавік;
- 2- перадача клінапасавая;
- 3- рэдуктар цыліндрычны сувосевы вертыкальны;
- 4- муфта кампенсацыйная;
- 5- кола зубчастае палімернае змазачнае;
- 6- прыстасаванне нацяжнае

	1	2	3	4	5
ВАРЫЯНТ					
Магутнасць на выхадным вале рэдуктара P , кВт	3	5	7	9	11
Частата кручэння выхаднога вала рэдуктара n , мін^{-1}	50	45	40	35	60
Вугал нахілу клінапасавай	35	40	45	50	55

перадачы да гарызонту α , град					
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{выск}}/T$	1,5	1,4	1,3	1,4	1,3
Разліковы тэрмін службы L_h , ч	$16 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$	$13 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$
Нумар тыпавога рэжыму нагружэння	1	2	3	4	5

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 12

Спраектаваць прывод стужкавага канвеера



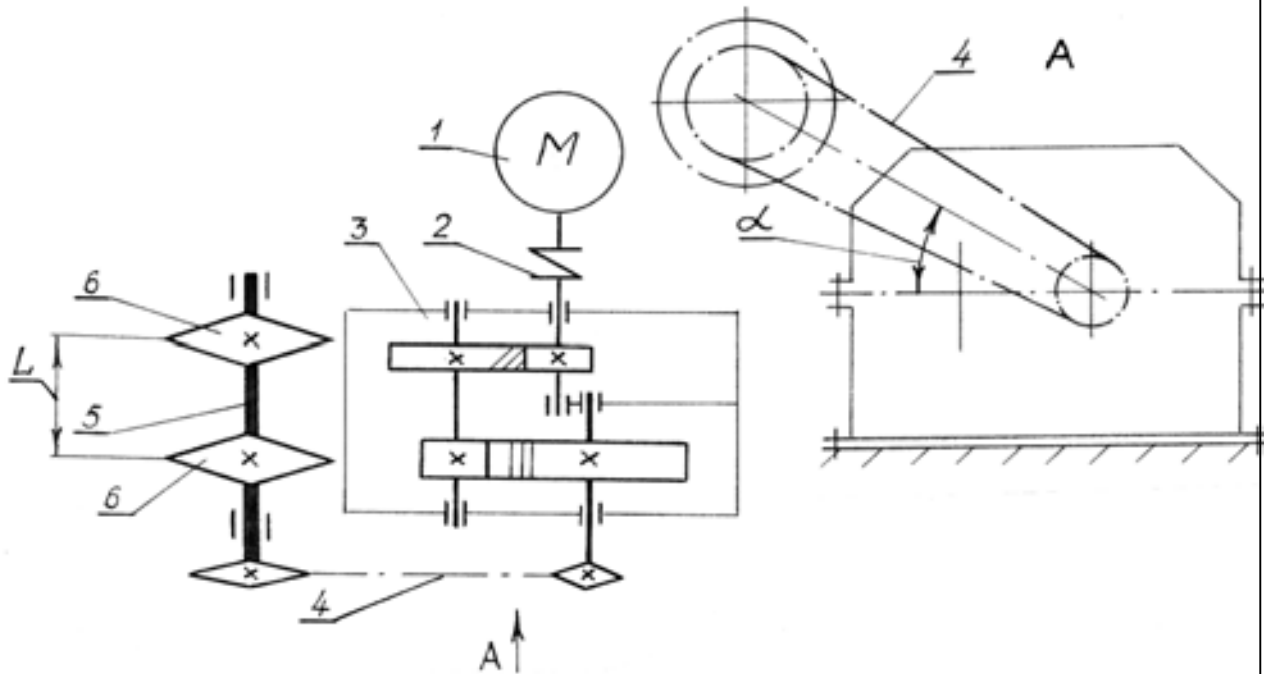
- 1- электрарухавік;
- 2- муфта пругкая;
- 3- рэдуктар цыліндрычны вертыкальны;
- 4- перадача ланцуговая;
- 5- вал прывадны;
- 6- барабан;
- 7- кола зубчастае палімернае змазачнае

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на выхадным вале <i>P</i> , кВт	6	3	7	4	5
Частата кручэння выхаднога вала <i>n</i> , мін^{-1}	46	65	40	60	55
Вугал нахілу ланцуговай перадачы да гарызонту α , град	25	40	15	35	45
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{пуск}}/T$	1,3	1,5	1,4	1,3	1,4
Разліковы тэрмін службы L_h , ч	$14 \cdot 10^3$	$13 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	$17 \cdot 10^3$

Нумар тыпавога рэжыму нагрузэння	3	5	1	2	4
<i>D, мм</i>	350	300	500	400	450
<i>B, мм</i>	750	600	1000	800	900

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 13

Спраектаваць прывод ланцуговага канвеера



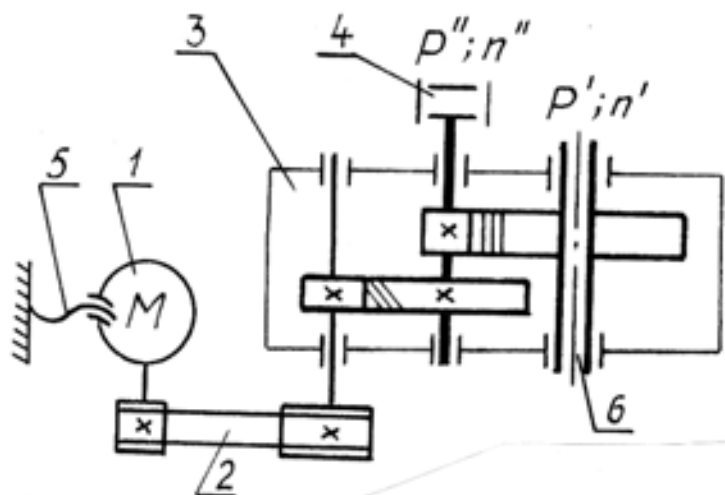
- 1- электрарухавік;
- 2- муфта пругкая;
- 3- рэдуктар цыліндрычны гарызантальны;
- 4- перадача ланцуговая;
- 5- вал прывадны;
- 6- зорачка для цягавага пласцінчатага ролікавага ланцуга (z-лік зубоў; t- шаг)

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на выхадным вале рэдуктара P , кВт	7	6	5	4	3
Частата кручэння выхаднога вала n , мін^{-1}	35	40	45	50	55
Вугал нахілу ланцуговай перадачы да гарызонту α , град	80	70	45	60	55
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{вуск}}/T$	1,25	1,28	1,32	1,36	1,42
Разліковы тэрмін службы L_h , ч	$12 \cdot 10^3$	$13 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$
Нумар тыпавага рэжыму нагружэння	5	4	3	2	1

z	20	16	13	12	10
$t, \text{мм}$	125	160	125	100	100
$L, \text{мм}$	1100	1000	900	800	700

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 14

Спраектаваць індывідуальны прывод



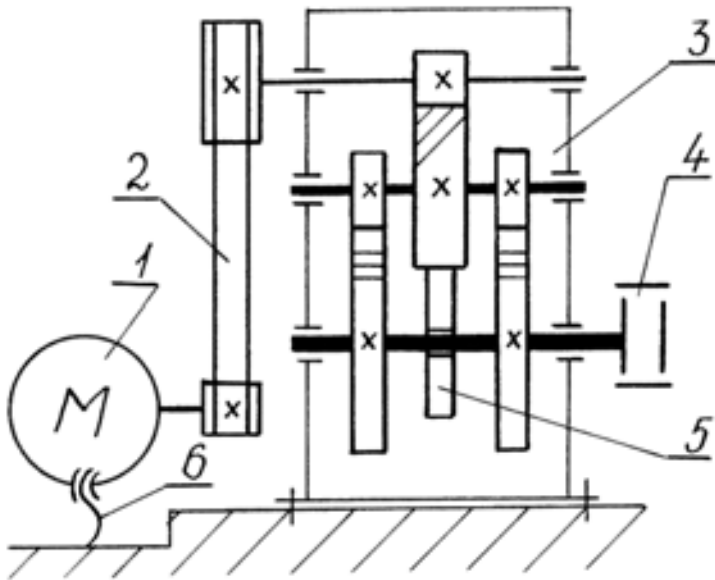
- 1- электрарухавік;
- 2- перадача клінапасаваая гарызантальная;
- 3- рэдуктар цыліндрычны гарызантальны з двума выхаднымі валамі;
- 4- муфта кампенсацыйная;
- 5- прыстасаванне нацяжное;
- 6- выхадны вал ў выглядзе полай шліцавай утулкі

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на выхадных валах рэдуктара:					
$P', \text{кВт}$	5	8	6	4	7
$P'', \text{кВт}$	4	4	4	3	5
Частота кручэння выхадных валоў рэдуктара:					
$n', \text{мін}^{-1}$	60	65	48	50	63
$n'', \text{мін}^{-1}$	250	230	190	200	250

Кароткачасовая перагрузка $T_{пуск}/T$	1,4	1,3	1,2	1,3	1,4
Разліковы тэрмін службы L_h , ч	$13 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$
Нумар тыпавога рэжыму нагрузэння	3	4	2	1	5

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 15

Спраектаваць індывідуальны прывод



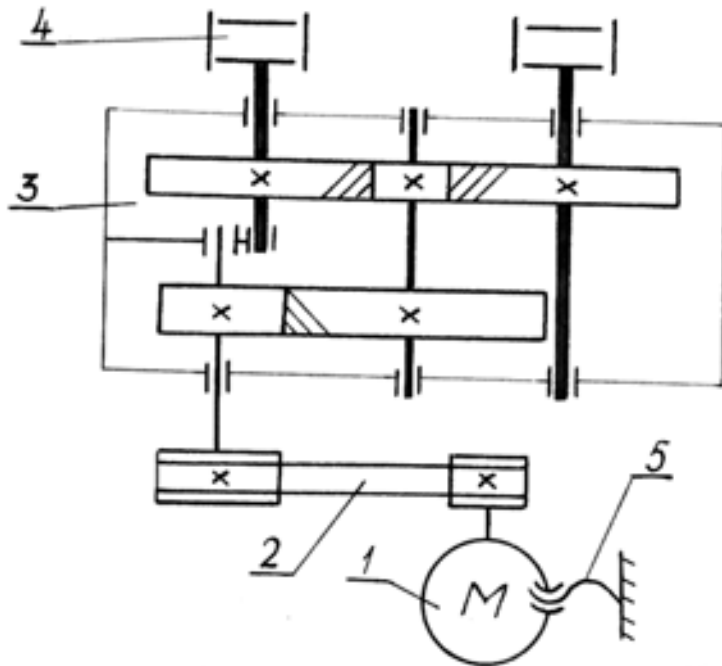
- 1- электрарухавік;
- 2- перадача клінапасавая вертыкальная;
- 3- рэдуктар цільндрычны вертыкальны;
- 4- муфта кампенсцыйная;
- 5- кола зубчастае палімернае змазачнае;
- 6- прыстасаванне нацяжное

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на выхадным вале рэдуктара P , кВт	5	10	6	4	8
Частата кручэння выхаднога вала рэдуктара n , мін^{-1}	60	65	55	65	50

Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{пуск}}/T$	1,4	1,3	1,4	1,3	1,4
Разліковы тэрмін службы L_h , ч	$17 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$	$13 \cdot 10^3$
Нумар тыпавога рэжыму нагружэння	2	5	1	3	4

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 16

Спраектаваць індывідуальны прывод



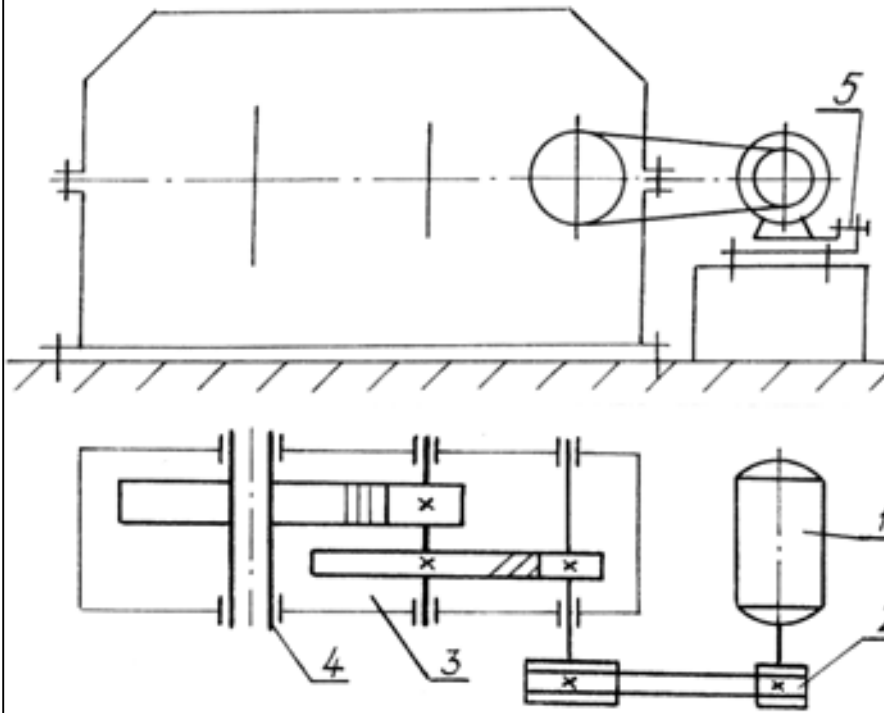
- 1- электрарухавік;
- 2- перадача клінапасавага гарызантальнага;
- 3- рэдуктар цыліндрычны двухпаточны гарызантальны;
- 4- муфта кампенсацыйная;
- 5- прыстасаванне нацяжнае

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на кожным выхадным вале рэдуктара P , кВт	1,8	2,8	3,5	4	4,5
Частата кручэння кожнага	55	50	45	40	35

вихаднога вала рэдуктара $n, \text{мін}^{-1}$					
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{пуск}}/T$	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3
Разліковы тэрмін службы $L_h, \text{ч}$	$18 \cdot 10^3$	$17 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$
Нумар тыпавога рэжыму нагрузэння	3	2	4	5	1

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 17

Спраектаваць індывідуальны прывод



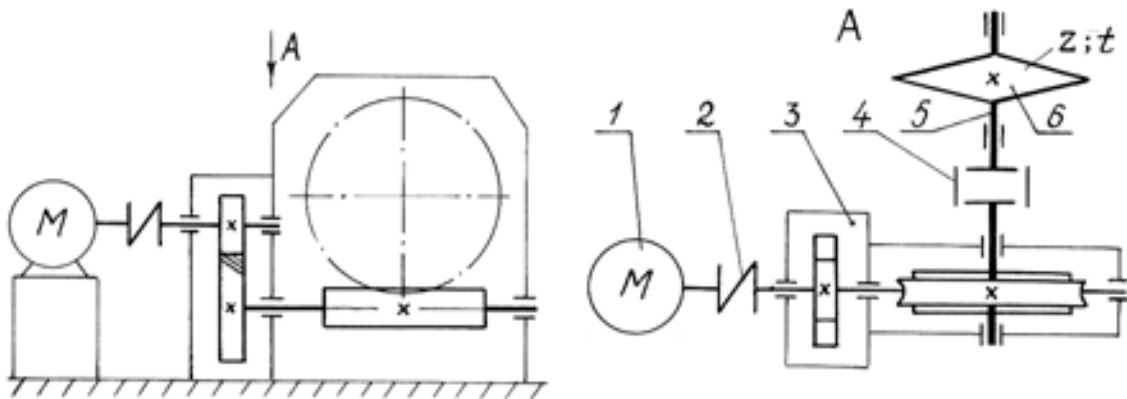
- 1- электрарухавік;
- 2- перадача клінапасавая гарызантальная;
- 3- рэдуктар цыліндрычны гарызантальны;
- 4- выхадны вал рэдуктара, выкананы у выглядзе полай утулкі з унутранымі эвальвентнымі шліцамі;
- 5- прыстасаванне нацяжное

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на выхадным вале рэдуктара P , кВт	3	5	7	9	11
Частата кручэння выхаднога вала рэдуктара n , мін^{-1}	60	55	50	45	40

Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{пуск}}/T$	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3
Разліковы тэрмін службы L_h , ч	$18 \cdot 10^3$	$17 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$
Нумар тыпавога рэжыму нагрузэння	1	2	3	4	5

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 18

Спраектаваць прывод ланцуговага канвеера



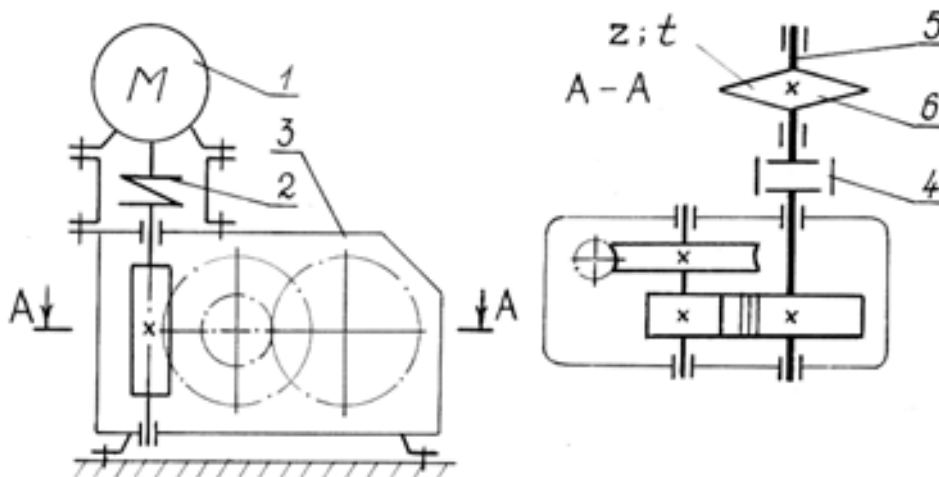
- 1- электрарухавік;
- 2- муфта пругкая;
- 3- рэдуктар;
- 4- муфта кампенсцыйная;
- 5- вал прывадны;
- 6- зорачка цягавая (z –колькасць зубоў; t - шаг)

ВАРЫАНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на выхадным вале рэдуктара P , кВт	5	4	2,5	6	3,5
Частата кручэння выхаднога вала рэдуктара n , мін^{-1}	30	25	20	15	10
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{пуск}}/T$	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3

Разліковы тэрмін службы $L_h, ч$	$18 \cdot 10^3$	$17 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$
Нумар тыпавога рэжыму нагрузэння	1	2	0	3	4
z	10	12	13	13	16
$t, мм$	125	160	160	200	160

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 19

Спраектаваць прывод ланцуговага канвеера



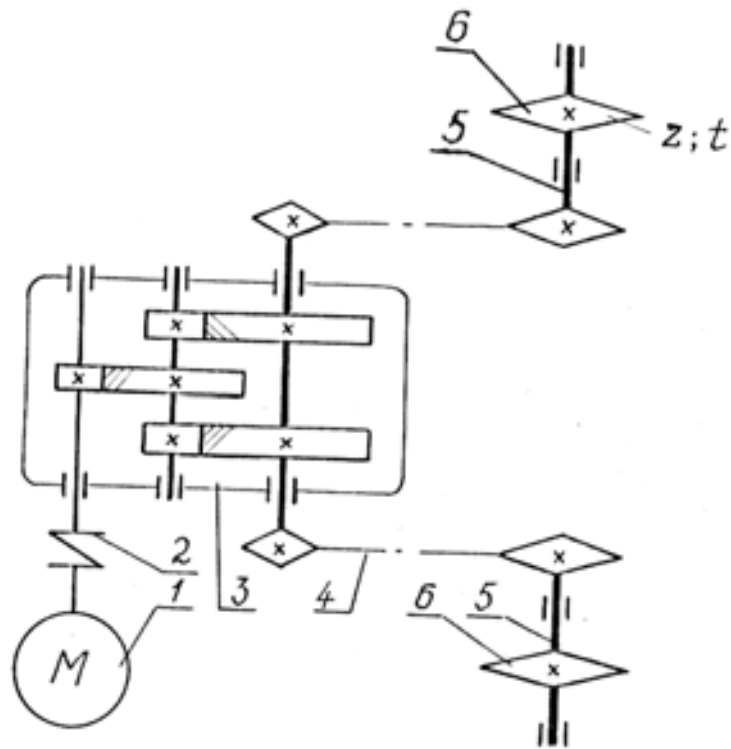
- 1- электрарухавік;
- 2- муфта пругкая;
- 3- рэдуктар;
- 4- муфта кампенсцыйная;
- 5- вал прывадны;
- 6- зорачка цягавая (z – колькасць зубоў; t – шаг)

ВАРЫАНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на прывадным вале $P, кВт$	3,5	4,5	5,5	6,5	7,5
Частата кручэння прываднага вала $n, \text{мін}^{-1}$	28	24	20	16	12
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{вуск}}/T$	1,29	1,38	1,46	1,55	1,64
Разліковы тэрмін службы $L_h, ч$	$15 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$	$13 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	$11 \cdot 10^3$

Нумар тыпавога рэжыму нагружэння	4	3	0	2	1
z	8	8	8	10	12
$t, мм$	125	160	200	160	200

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 20

Спраектаваць прывод ланцуговага канвеера



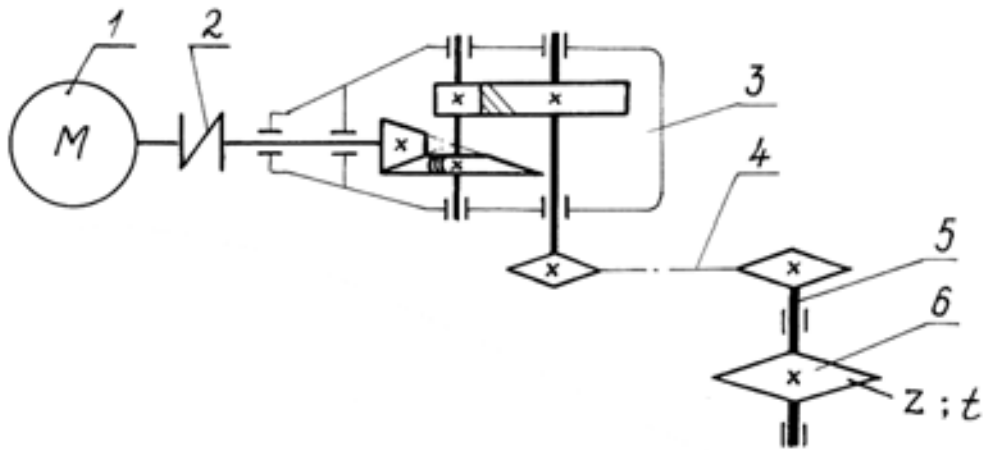
- 1- электрарухавік;
- 2- муфта пругкая;
- 3- рэдуктар цыліндрычны гарызантальны;
- 4- перадача ланцуговая гарызантальная;
- 5- вал прывадны;
- 6- зорачка цягавая (z- колькасць зубоў; t - шаг)

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на кожным з прывадных валов $P, кВт$	5	3	4	2	6
Частата кручэння прываднога вала $n, \text{мін}^{-1}$	25	35	30	40	20
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{вск}}/T$	1,52	1,32	1,42	1,22	1,62
Разліковы тэрмін службы $L_h, ч$	$14 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	$13 \cdot 10^3$	$11 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$

Нумар тыпавога рэжыму нагружэння	4	2	3	1	5
z	12	8	10	8	13
$t, мм$	160	125	160	100	160

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 21

Спраектаваць прывод ланцуговага канвеера



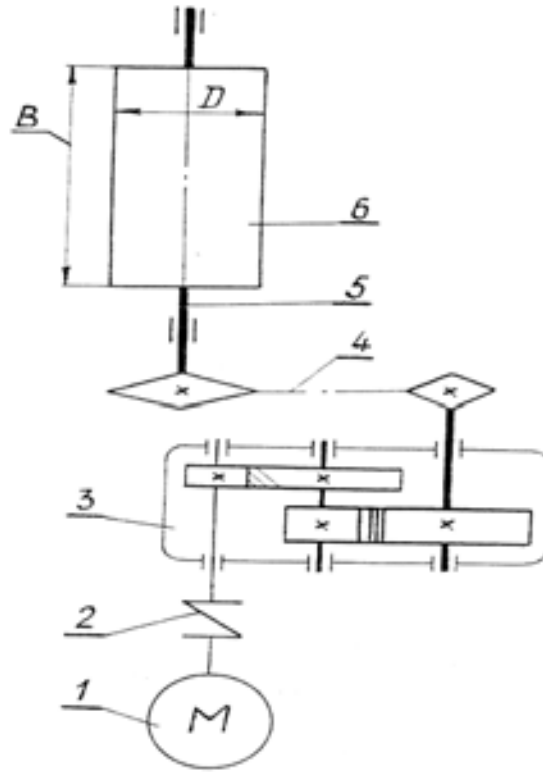
- 1- электрарухавік;
- 2- муфта пругкая;
- 3- рэдуктар канічна-цыліндрычны гарызантальны;
- 4- перадача ланцуговая гарызантальная;
- 5- вал прывадны;
- 6- зорачка цягавая (z- лік зубоў; t- шаг)

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на прывадным вале $P, \text{кВт}$	5	7	9	11	3
Частата кручэння прываднога вала $n, \text{мін}^{-1}$	59	54	47	38	60
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{вск}}/T$	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7

Разліковы тэрмін службы $L_h, ч$	$16 \cdot 10^3$	$10 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	$18 \cdot 10^3$
Нумар тыпавога рэжыму нагрузэння	1	2	3	4	5
z	10	10	12	13	8
$t, мм$	100	125	160	200	125

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 22

Спраектаваць прывод стужкавага канвеера



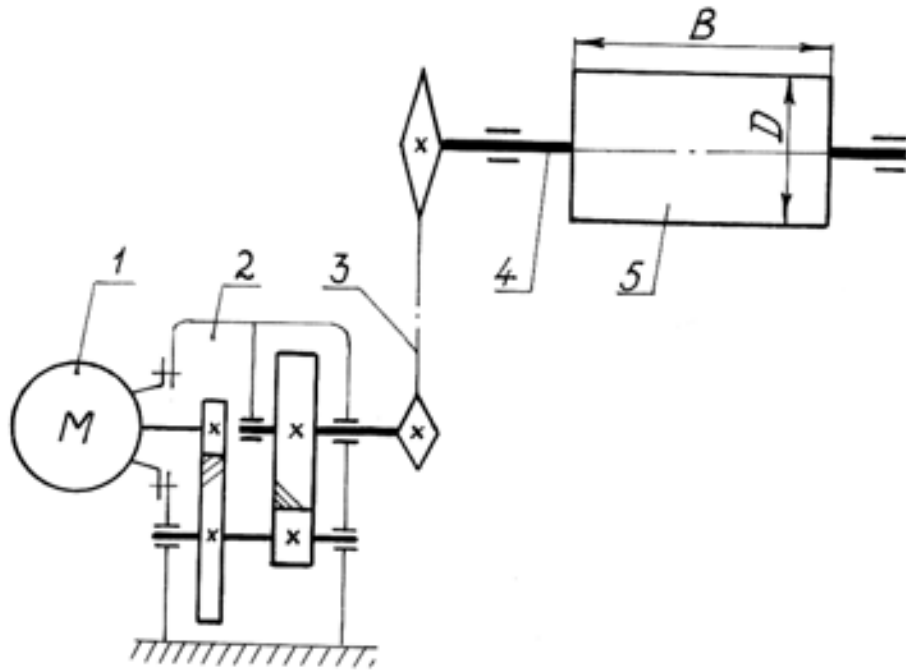
- 1- электрарухавік;
 2- муфта пругкая;
 3- рэдуктар цыліндрычны гарызантальны;
 4- перадача ланцуговая гарызантальная;
 5- вал прывадны;
 6- барабан

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на прывадным вале P , кВт	4,4	6,4	8,4	10,4	12,4
Частата кручэння прываднога вала n , мін^{-1}	40	35	30	25	20
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{пуск}}/T$	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
Разліковы тэрмін службы L_h , ч	$18 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	$10 \cdot 10^3$

Нумар тыпавога рэжыму нагрузэння	5	4	3	2	1
<i>D, мм</i>	290	320	350	380	420
<i>B, мм</i>	350	400	450	500	550

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 23

Спраектаваць прывод стужкавага канвеера



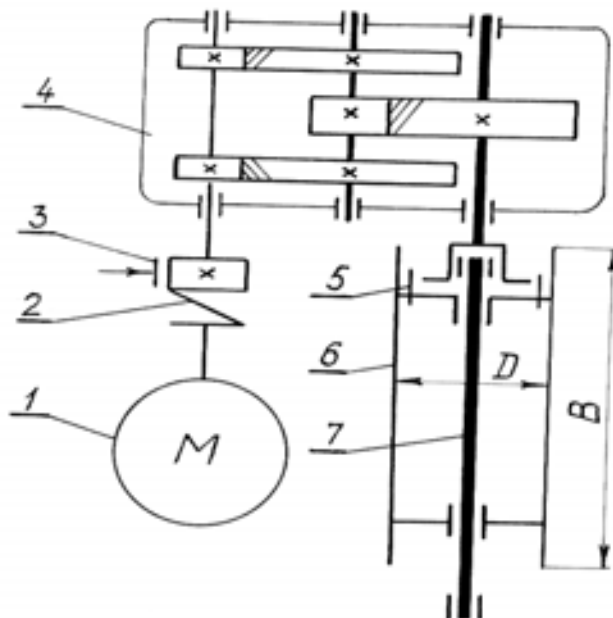
- 1- электрарухавік;
- 2- рэдуктар сувосевы вертыкальны;
- 3- перадача ланцуговая вертыкальная;
- 4- вал прывадны;
- 5- барабан

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на прывадным вале $P, кВт$	5,2	13,2	9,2	11,2	7,2
Частата кручэння прываднога вала $n, \text{мін}^{-1}$	50	30	40	35	45
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{выск}}/T$	1,3	1,7	1,5	1,6	1,4
Разліковы тэрмін службы $L_h, ч$	$19 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	$17 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	$18 \cdot 10^3$

Нумар тыпавога рэжыму нагрузэння	1	5	3	4	2
<i>D, мм</i>	310	480	410	440	360
<i>B, мм</i>	460	660	560	610	510

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 24

Спраектаваць механізм падымання грузаў на базе гарызантальнага
цыліндрычнага рэдуктара, выкананага з выхадным валам
ў выглядзе зубчастай паўмуфты



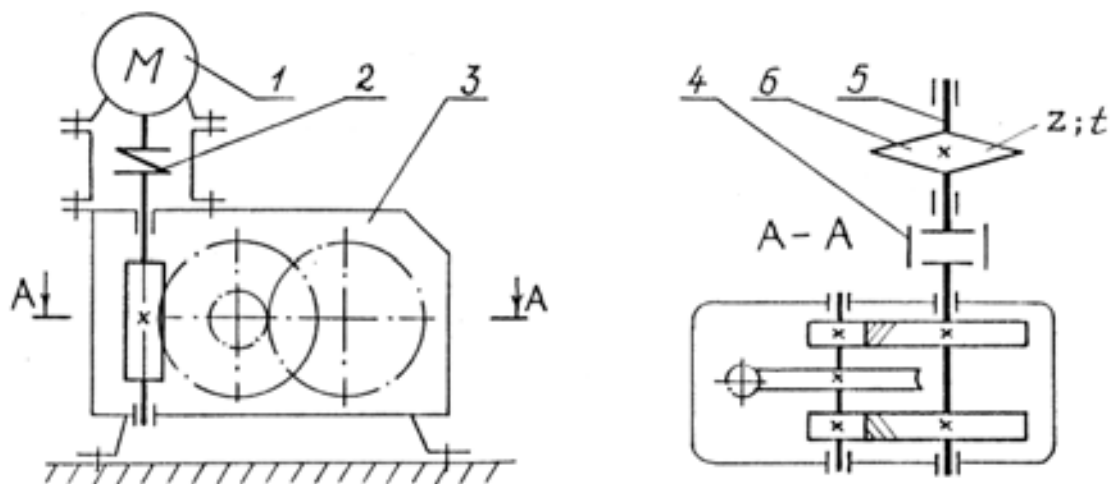
- 1- электрарухавік;
- 2- муфта пругкая з тармазным шківом;
- 3- тормаз;
- 4- рэдуктар;
- 5- муфта зубчастая;
- 6- барабан;
- 7- вось

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на восі барабана <i>P</i> , кВт	4,9	6,9	8,9	10,9	12,9
Частата кручэння барабана <i>n</i> , мін ⁻¹	50	45	40	35	30
Кароткачасовая перагрузка $T_{выск}/T$	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
Разліковы тэрмін службы L_h , ч	$10 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	$18 \cdot 10^3$
Нумар тыпавога рэжыму нагрузэння	1	2	3	4	5
Дыяметр барабана па цэнтру укладвання канату <i>D</i> , мм	300	350	400	450	500

Даўжыня барабана B , мм	600	700	800	900	1000
---------------------------	-----	-----	-----	-----	------

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 25

Спраектаваць прывод ланцуговага канвеера



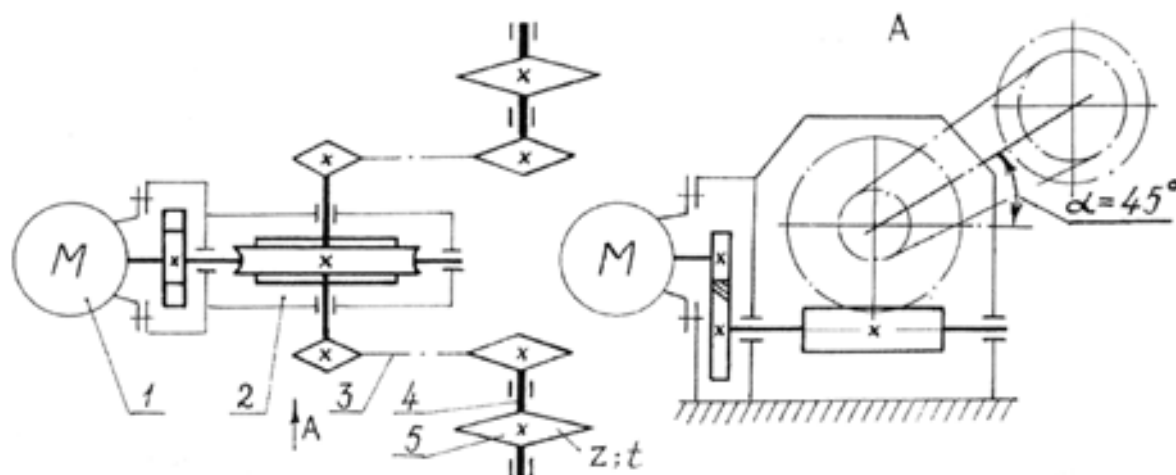
- 1- электрарухавік;
- 2- муфта пругкая;
- 3- рэдуктар;
- 4- муфта кампенсцыйная;
- 5- вал прывадны;
- 6- зорачка цягавая (z- колькасць зубоў; t- шаг)

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на прывадным вале <i>P</i> , кВт	2	3	4	5	6
Частата кручэння прываднога вала <i>n</i> , мін^{-1}	32	25	19	13	10
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{пуск}}/T$	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
Разліковы тэрмін службы L_h , ч	$10 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	$18 \cdot 10^3$
Нумар тыпавага рэжыму	1	2	0	3	4

нагруження					
Z	10	12	13	13	16
$t, мм$	125	125	125	160	160

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 26

Спраектаваць прывод ланцуговага канвеера



- 1-электрарухавік;
- 2- рэдуктар;
- 3- перадача ланцугавая;
- 4- вал прывадны;
- 5- зорачка цягавая (z- колькасць зубоў; t- шаг)

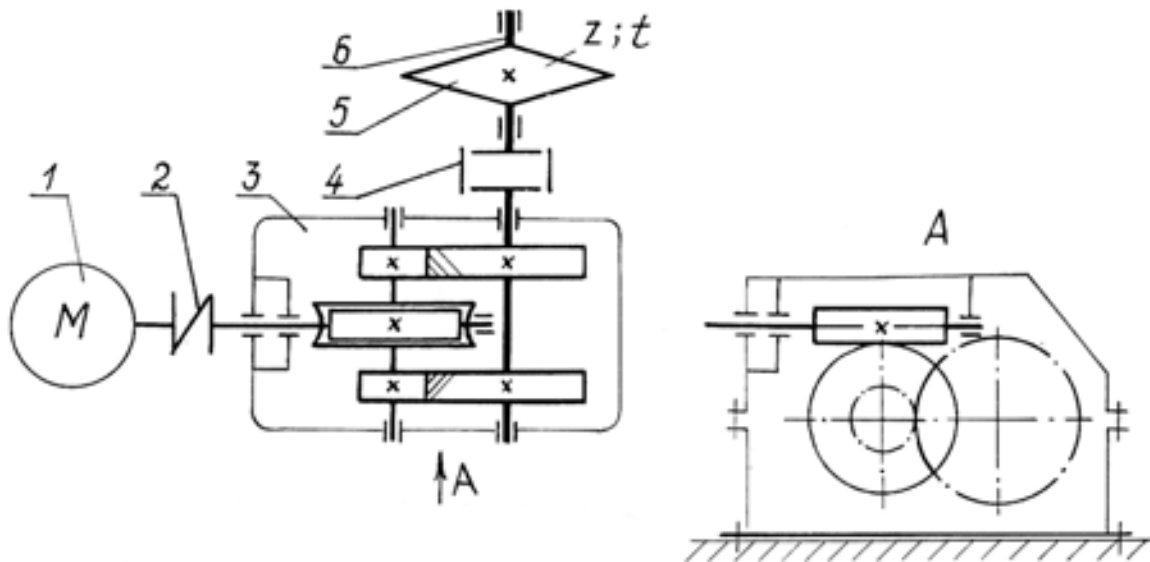
ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на кожным з прывадных валоў P , кВт	1,2	2,3	3,4	3,7	1,5
Частата кручэння прываднага вала n , мін^{-1}	8	5	11	14	17
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{выск}}/T$	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7
Разліковы тэрмін службы L_h , ч	$10 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	$18 \cdot 10^3$
Нумар тыпавага рэжыму	3	2	0	4	1

нагружэння					
z	10	10	10	10	8
$t, мм$	100	125	160	200	125

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 27

Спраектаваць прывод ланцуговага канвеера

на базе чарвячна –цыліндрычнага рэдуктара
з верхнім размяшчэннем червяка



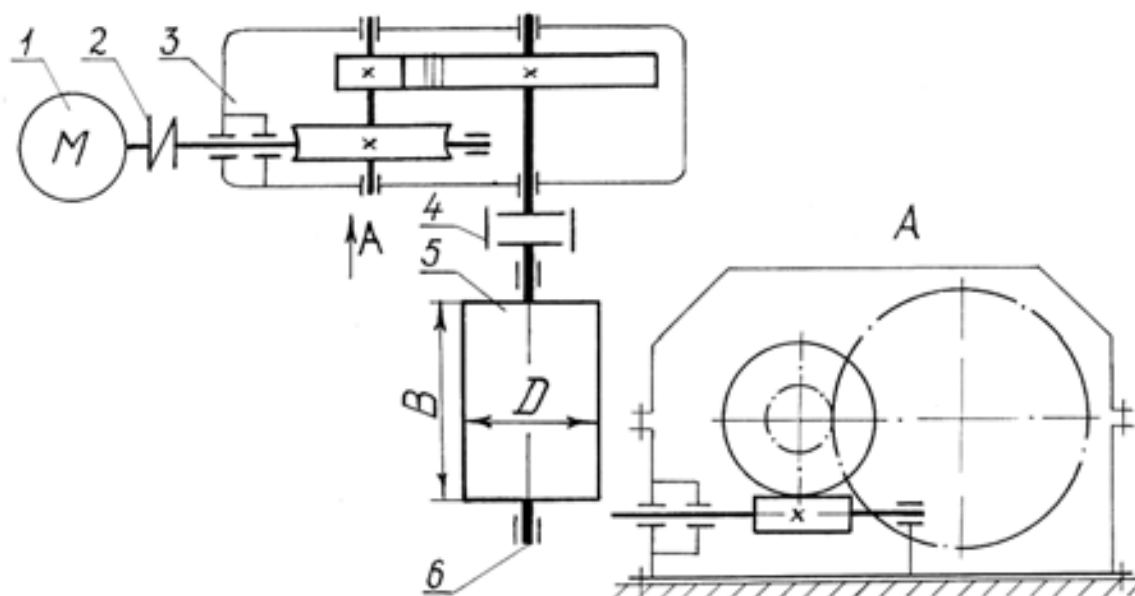
- 1- электрарухавік;
- 2- муфта пругкая;
- 3- рэдуктар чарвячна-цыліндрычны гарызантальны;
- 4- муфта кампенсцыйная;
- 5- зорачка цягавая (z- лік зубоў; t-шаг);

ВАРЫЯНТ	1	2	3	4	5
Магутнасць на прывадным вале <i>P</i> , кВт	2	3	4	5	6
Частата кручэння прываднога вала <i>n</i> , мін ⁻¹	30	25	20	15	10
Кароткачасовая перагрузка $T_{пуск}/T$	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40
Разліковы тэрмін службы L_h , ч	$10 \cdot 10^3$	$11 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	$13 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$

Нумар тыпавога рэжыму нагружэння	0	1	2	3	4
z	13	13	13	13	16
$t, мм$	100	125	160	200	160

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 28

Спраектаваць прывод стужкавага канвеера
на базе чарвячна-цыліндрычнага рэдуктара
з ніжнім размяшчэннем чарвяка



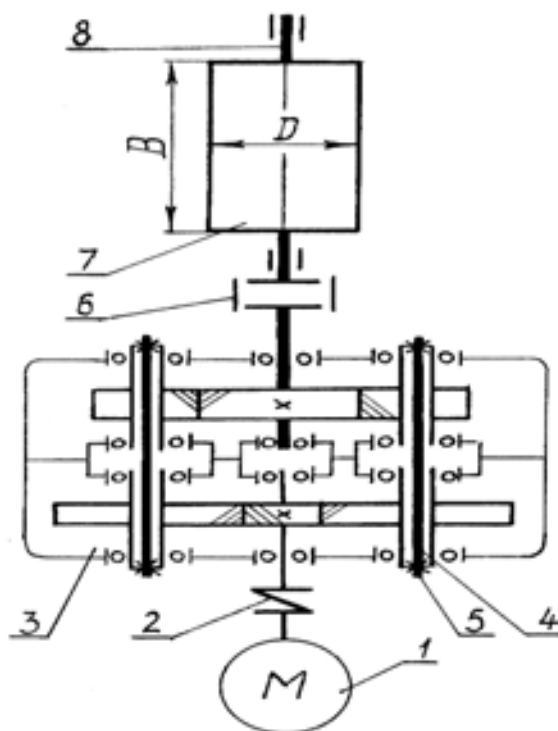
- 1- электрарухавік;
- 2- муфта пругкая;
- 3- рэдуктар чарвячна –цыліндрычны гарызантальны;
- 4- муфта кампенсацыйная;
- 5- барабан;
- 6- вал прывадны

Варыянт	1	2	3	4	5
Магутнасць на прывадным вале $P, кВт$	2	3	4	5	6
Частата кручэння прываднога вала $n, \text{мін}^{-1}$	25	22	19	16	13
Кароткачасовая перагрузка $T_{\text{пуск}}/T$	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40
Разліковы тэрмін службы $L_h, ч$	$18 \cdot 10^3$	$17 \cdot 10^3$	$16 \cdot 10^3$	$15 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$
Нумар тыпаваго рэжыму нагрузэння	1	2	3	4	5
$D, мм$	330	360	390	470	490

<i>B, мм</i>	660	720	780	940	980
--------------	-----	-----	-----	-----	-----

ТЭХНІЧНАЕ ЗАДАННЕ 29

Спраектаваць прывод стужкавага канвеера на базе гарызантальнага
цыліндрычнага сувосевага двухпаточнага рэдуктара



- 1- электрарухавік;
- 2- муфта пругкая;
- 3- рэдактор сувосевы двухпаточны;
- 4- вал тарсіённы;
- 5- шліцавае злучэнне канца тарсіённага вала са ступіцай зубчастага кола;
- 6- муфта кампенсацыйная;
- 7- барабан;
- 8- вал прывадны

Варыянт	1	2	3	4	5
Магутнасць на прывадным вале $P, кВт$	3	5	7	9	11
Частата кручэння прываднага вала $n, мін^{-1}$	60	55	50	45	40
Кароткачасовая перагрузка $T_{выск}/T$	1,25	1,28	1,31	1,33	1,36
Разліковы тэрмін службы $L_h, ч$	$10 \cdot 10^3$	$11 \cdot 10^3$	$12 \cdot 10^3$	$13 \cdot 10^3$	$14 \cdot 10^3$
Нумар тыпавага рэжыму нагрузэння	1	2	3	4	5

<i>D, мм</i>	340	380	430	470	520
<i>B, мм</i>	680	760	860	540	1020