

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования «Ростовский государственный университет путей
сообщения»
(ФГБОУ ВПО РГУПС)
Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта
(ТТЖТ – филиал РГУПС)

М.А. Дернова

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Техническая механика

для специальности

08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство

Тихорецк

2015



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
учебной работе:

« 01 » 09 2015г.

 Н.Ю. Шитикова

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине Техническая механика разработаны для студентов очной и заочной формы обучения на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования специальности 08.02.10 Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1002 от 13.08.2014г.

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ - филиал РГУПС)

Разработчик:

М.А. Дернова, преподаватель (ТТЖТ - филиал РГУПС)

Рецензенты:

Р.С. Акимов, преподаватель ТТЖТ – филиала РГУПС

В.С.Ефремов, технический директор «Стройбезопасность»

Рекомендованы цикловой комиссией №6 «Общепрофессиональные дисциплины». Протокол заседания № 1 от 01.09.2015

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	4
2. КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ	5
3. ИНСТРУКЦИОННЫЕ КАРТЫ	9
4. ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА	24

ВВЕДЕНИЕ

«Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ» предназначены для студентов всех образовательных программ направления «машиностроение», в которых изучаются проблемы технологического характера. Дисциплина «Техническая механика» является базовой дисциплиной специальностей и отражает необходимые изменения продиктованные современностью.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Студент выполняющий лабораторную работу обязан выполнять следующие действия:

1. Заблаговременно готовиться к предстоящему занятию используя инструкции, методические указания к лабораторным работам и рекомендованную литературу.
2. При выполнении лабораторной работы находится только на своем рабочем месте, не трогать оборудование и приборы, не относящиеся к работе, соблюдать тишину и порядок.

Запрещается:

1. Без разрешения трогать или переносить приборы, макеты и пр.
2. Заниматься делами непосредственно не связанными с выполняемой работой.

КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ

Общие сведения о зубчатых колесах

Меньшее из пары зубчатых колёс называют шестерней, а большее – колесом. Термин, «зубчатое колесо» является общим.

Кроме того, различают индексы, относящиеся: w – к начальной окружности; b – к основной окружности; a – к окружности вершин и головок зубьев; f – к окружности впадин и ножек зубьев. Параметрам, относящимся к делительной окружности, дополнительного индекса не приписывают.

Основными параметрами цилиндрических колёс являются: Z_1 и Z_2 – число зубьев шестерни и колеса; P – делительный окружной шаг зубьев; $P_b = P \cdot \cos \alpha$ – основной окружной шаг зубьев; α – угол профиля делительный по ГОСТ 13755 – 81, $\alpha = 20^\circ$; α_w – угол зацепления или угол профиля начальный;

$\cos \alpha_w = \frac{d \cdot \cos \alpha}{d_w}$; $m = \frac{P}{\pi}$ – окружной модуль зубьев (основная характеристика

размеров зубьев); Модули стандартизированы (ГОСТ 9563 – 80) в диапазоне

0,05....100мм; $d = \frac{PZ}{\pi} = m \cdot Z$ – делительный диаметр (диаметр окружности, по

которой обкатывается инструмент при нарезании); $d_b = d \cos \alpha$ – основной

диаметр (диаметр окружности, развёрткой которой является эвольвенты зубьев); d_{w1} и d_{w2} – начальные диаметры (диаметры окружностей, по которым

пара зубчатых колёс обкатывается в процессе вращения); $d_{w1} = \frac{2a_w}{(\frac{Z_2}{Z_1} + 1)}$;

$d_{w2} = 2a_w - d_{w1}$; . Высотой зуба h называется радиальное расстояние между окружностью выступов и окружностью впадин. Согласно ГОСТ 13755 – 81 высота головки зуба принимается равной модулю $h_a = m$; . Высота ножки зуба принимается равной 1,25 модуля $h_f = 1.25m$; . Высота зуба

$h = h_a + h_f = m + 1.25m = 2.25m$; . Разница в высоте ножки зуба одного колеса и

высоте головки зуба другого колеса необходима для образования радиального зазора $c = h_f - h_a = 0.25m$; . Теоретически толщина зуба S и ширина впадины S_v по делительной окружности равны между собой $S = S_v = \frac{P}{2} = \frac{\pi \cdot m}{2} = 1.57m$; .

Дугой зацепления называют путь, проходимый профилем зуба по начальной окружности за время фактического его зацепления. Дуга зацепления обозначается буквой S . Необходимым условием непрерывности зацепления является требование, чтобы дуга зацепления была больше шага зацепления, т. е. чтобы $S > P$;

Отношение длины дуги зацепления к шагу зацепления называется коэффициентом перекрытия $\varepsilon = \frac{S}{P}$; . Коэффициент перекрытия характеризует среднее число пар зубьев, одновременно находящихся в зацеплении.

Описание редуктора

Механизм, состоящий из передач зацеплением с постоянным передаточным числом, предназначенный для понижения угловой скорости и повышения крутящего момента, называется редуктором.

Наибольшее распространение получили двухступенчатые редукторы (65 % от общего числа). Двухступенчатый цилиндрический зубчатый редуктор выполняется по развёрнутой (рис. 1,а и б) или соосной (рис. 1,в) схемам. Наиболее распространена простая развернутая схема (рис. 1, а).

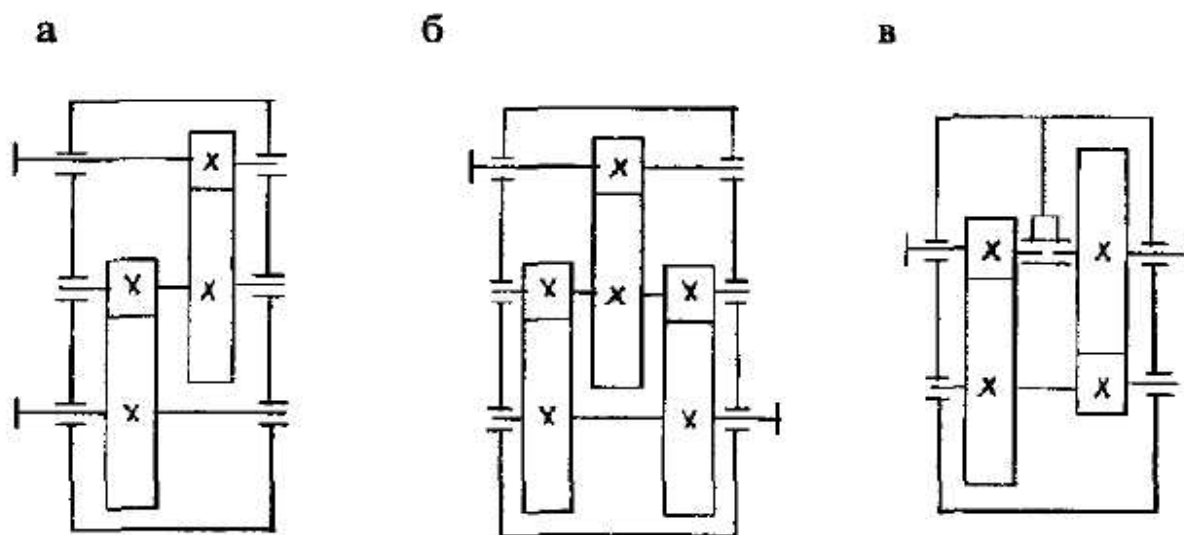


Рис. 1. Кинематические схемы редукторов

Редуктор – это механизм, служащий для уменьшения частоты вращения и увеличения крутящего момента. Каждый редуктор характеризуют передаваемой мощностью P_p , передаточным отношением i (или передаточным числом U) и крутящими моментами T на входном и выходном валах редуктора.

В зависимости от вида зубчатых колес различают цилиндрические, конические, червячные, волновые, планетарные редукторы.

В зависимости от числа ступеней редукторы бывают одноступенчатые, двухступенчатые, трехступенчатые.

В зависимости от отношения частот вращения на выходе двигателя и входе исполнительного механизма передачи бывают понижающими и повышающими.

Передачи предназначенные для повышения угловой скорости называются мультипликаторами.

Все детали и сборочные единицы редуктора располагаются в корпусе, который обычно состоит из двух частей: нижней, называемой основанием корпуса редуктора, и верхней, называемой крышкой корпуса редуктора. Корпус

редуктора имеет сложную конфигурацию, и его изготавливают чаще всего литьем из серого чугуна (ГОСТ 1412-85). На корпусе редуктора имеются следующие элементы: поясok или фланец для крепления крышки корпуса редуктора к основанию, лапы редуктора для прикрепления редуктора к основанию, гнезда для установки валов с подшипниками, отверстие для слива отработавшего масла, смотровая крышка для заливки нового масла и периодического контроля зубчатых колес, ребра жесткости для увеличения жесткости корпуса редуктора и другие элементы.

Червячные редукторы служат для снижения частоты вращения выходного вала и соответствующего повышения на нём крутящего момента. Применяются для передачи вращательного движения между валами, у которых угол скрещивания осей составляет 90^0 . Наиболее важными характеристиками редуктора являются крутящий момент на тихоходном валу, КПД, и частота вращения быстроходного вала.

Основные достоинства червячных передач:

- возможность реализации больших передаточных чисел в одной ступени (у силовых передач от 8 до 80, у кинематических передач до 1000);
- плавность и бесшумность в работе;
- возможность самоторможения.

Основным недостатком червячной передачи является сравнительно низкий КПД. К сопутствующим недостаткам следует отнести значительное выделение тепла в зоне зацепления червяка с червячным колесом, склонность к заеданию в зацеплении, необходимость применения для венцов червячных колёс дорогих антифрикционных материалов, повышенный износ. Указанные недостатки ограничивают применение червячных редукторов по мощности (обычно до 80квт. и реже до 300квт.)

Наибольшее применение червячные редукторы находят в подъёмно-транспортных машинах, в коробках передач станков, в механизмах рулевого управления транспортных средств, т.е. в механизмах периодического действия при относительно низких скоростях.

Последовательность расчета цилиндрической косозубой передачи

1. Определить передаточное число при заданных ω_1 и ω_2 либо при ω_1 (если заданы ω_2 и u), либо при ω_2 (если заданы ω_1 и u): $u = \omega_1/\omega_2$.
2. Выбрать материал шестерни колеса.
3. определить допускаемое нормальное контактное напряжение $[\sigma_k]$
4. Определить расчетный момент на валу шестерни.
5. Из условия контактной прочности определить межосевое расстояние, которое затем округляют до целого числа миллиметров:

$$\alpha_{\sigma} = 44,3 (u + 1) \sqrt[3]{\frac{M_2}{[\sigma_k]^2 \psi_a u}}, \text{ где } \psi_a - \text{коэффициент ширины}$$

венца колеса; косозубых колес ψ_a – коэффициента ширины венца колеса; для косозубых колес $\psi_a = 0,2/0,6$ для шевронных – $\psi_a = 0,4/1,2$.

6. Выбрать нормальный модуль зубьев: $m_n = (0,01/0,02) a_{\omega}$. Принять ближайшее стандартное значение m_n .
7. принять предварительно угол наклона линии зуба β ; для косозубых колес $\beta = 8/15^\circ$, для шевронных $\beta = 25/40^\circ$.
8. Определить суммарное число зубьев: $z_c = z_1 + z_2 = (2a_{\omega}/m_n) \cos \beta$.
9. определить число зубьев:

шестерни $z_1 = z_c/(\gamma + 1)$;

колеса $z_2 = z_c/(u + 1)$.

10. Определить фактическое передаточное число: $\gamma = z_2/z_1$.

11. Определить уточненное значение угла наклона линии зуба β : $\cos \beta = z_c m_c / (2a_\omega)$.

12. Определить диаметры длительных окружностей и проверить межосевое расстояние:

$$D_1 = m_n z_1 / \cos \beta; \quad d_2 = m_n z_2 / \cos \beta; \quad a_\omega = (d_1 + d_2) / 2.$$

13. Определить ширину венцов зубчатых колес: $b = \psi_a a_\omega$.

14. Уточнить коэффициенты нагрузки $K = K_{\text{кнц}} K_{\text{дин}}$.

15. Проверить расчетные контактные напряжения.

16. Найти фиктивные числа зубьев:

$$\text{Шестерни } z_{\beta 1} = z_1 / \cos^3 \beta;$$

$$\text{Колеса } z_{\beta 2} = z_2 / \cos^3 \beta.$$

Определить исходя из этих величин коэффициенты формы зубьев Y_1 и Y_2 .

17. Определить окружное усилие в зацеплении:

$$\text{Номинальное } F = 2M / d_1;$$

$$\text{Расчетное } F_p = K_F F.$$

18. Определить допускаемые напряжения изгиба для зубьев шестерни и колеса (так же, как для прямозубых колес).

19. Сравнить прочность зубьев шестерни и колеса на изгиб. Проверку прочности вести для менее прочных зубьев.

20. Проверить прочность зубьев на изгиб.

21. Определить диаметры вершин и впадин зубьев:

$$D_{a1} = d_1 + 2m_n; \quad d_{a2} = d_2 + 2m_n; \quad d_{f1} = d_1 - 2,5m_n; \quad d_{f2} = d_2 - 2,5m_n.$$

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС ПО ИХ ЗАМЕРАМ.

Цель работы: ознакомиться с методом определения основных параметров зубчатых колес.

Оборудование: зубчатое колесо, масштабная линейка, штангенциркуль

ХОД РАБОТЫ

1.1 Ознакомиться с конструкцией зубчатого колеса.

Вычертить эскиз зубчатого колеса.

1.2 Замерить: диаметр окружности вершин зубьев колеса,

диаметр впадин,

высоту зуба колеса,

ширину венца,

диаметр ступицы,

длину ступицы.

Результаты замеров занести в таблицу в отчете.

1.3 Сосчитать число зубьев.

1.4 Определить модуль зубчатого колеса по формуле:

$$\text{для прямозубых} \quad m = \frac{d_a}{z + 2}$$

$$\text{для косозубых} \quad m = \frac{d_a}{Z / \cos \beta + 2}$$

1.5 Уточнить модуль по ГОСТ 9563-60

1-й ряд 1; 1,25; 2; 2,5; 3; 5,4; 6; 8.

2-й ряд 1,375; 1,75; 2,25; 2,75; 3,5; 4,5.

1.6 Пересчитать основные параметры зубчатого венца со стандартным модулем и результаты занести в таблицу.

$$d = m z ;$$

$$d_a = m(z+2) ;$$

$$d_f = m(z - 2,5) ;$$

$$h = 2,25 m ;$$

$$h_a = m ;$$

$$h_f = 1,25 m ;$$

1.7 Сравнить практические и теоретические результаты. Сделать вывод о техническом состоянии колеса.

ОТЧЕТ

О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 5

Цель работы: ознакомиться с методом определения основных параметров зубчатых колес.

Оборудование: зубчатое колесо, масштабная линейка, штангенциркуль.

Рисунок 1. Эскиз колеса

ТАБЛИЦА № 1

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЛИЧИНЫ	ОБОЗНАЧЕ - НИЕ	ПРАКТИЧЕСК. ЗНАЧЕНИЕ	ТЕОРЕТИЧ. ЗНАЧЕНИЕ
1.	ЧИСЛО ЗУБЬЕВ КОЛЕСА	z		
2.	ДИАМЕТР ОКРУЖНОСТИ ВЕРШИН ЗУБЬЕВ КОЛЕСА	d_a		$d_a = d + 2m$
3.	ДИАМЕТР ОКРУЖНОСТИ ВПАДИН КОЛЕСА	d_f		$d_f = d - 2,5m$
4.	ДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ДИАМЕТР	d		$d = mz$
5.	ШИРИНА ВЕНЦА	b		$b = a_w \psi_{bc}$

6.	ВЫСОТА ЗУБА	h		$h=2,25\text{ м}$
7.	ДИАМЕТР СТУПИЦЫ	$d_{\text{ст}}$		
8.	ДЛИНА СТУПИЦЫ	$l_{\text{ст}}$		
9.	ВЫСОТА ГОЛОВКИ ЗУБА	h_a		$h_a = \text{ м}$
10.	ВЫСОТА НОЖКИ ЗУБА	h_f		$h_f = 1,25\text{ м}$
11.	ШАГ ЗУБА	p		
12.	ШИРИНА ВПАДИНЫ	s_f		$1,57\text{ м}$
13.	МОДУЛЬ	m		

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1 В каких случаях шестерню изготавливают заодно с валом?
- 2 Какой основной параметр зубчатого колеса нельзя измерить?
- 3 Как влияет точность измерения на определение основных параметров?

ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЗУБЧАТОГО РЕДУКТОРА (РАЗБОРКА, СБОРКА, ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ, СОСТАВЛЕНИЕ ОПИСАНИЯ И СХЕМЫ).

Цель работы: ознакомление с устройством редуктора, конструкцией и назначением его деталей; определение основных параметров зубчатых пар редуктора путем их замера и расчета.

Оборудование и инструменты:

1. Двухступенчатый цилиндрический косозубый редуктор.
2. Инструмент:
 - а) материальный - штангенциркуль, масштабная линейка, угломер универсальный.
 - б) набор ключей, отвертки, молоток.

1. ХОД РАБОТЫ

1.1 Познакомиться с общим устройством исследуемого редуктора и наметить план его разборки.

1.2 Вычертить общий вид редуктора.

1.3 Произвести разборку редуктора в следующей последовательности:

а) Отвинтить болты, крепление крышки корпуса редуктора и крышек подшипниковых узлов.

б) Снять крышку корпуса и крышки-фланцы.

в) Ознакомиться с внутренним устройством редуктора.

г) Вынуть входной промежуточный и выходной валы редуктора с деталями и подшипниками, установленными на них; (детали и подшипники с валов не снимать).

1.4 Путем замеров и расчетов определить основные размеры и параметры зубчатого зацепления, указанные в таб. П.1 приложения к отчету. Межосевое расстояние, полученное путем замера сравнить с ГОСТом для данного типа редуктора.

Модуль зацепления m_n округлить до ближайшего значения по ГОСТ 8563-66.

1.5 Произвести замер угла β наклона зубьев непосредственно по диаметру выступов с помощью универсального угломера или по отпечаткам зубьев на бумаге (предварительно нанеся на них тонкий слой краски или масла).

1.6 После выполнения всех замеров, необходимых для заполнения таблицы отчета, собрать редуктор в следующей последовательности: уложить валы с подшипниками на постели основания корпуса редуктора.

1.7 Проверить плавность зацепления колес.

1.8 Установить крышку и закрепить ее болтами.

1.9 Закрыть подшипниковые гнезда крышками-фланцами и закрепить их

болтами.

1.10 Составить и вычертить кинематическую схему редуктора в соответствии с требованиями ГОСТ 2402-68.

1.11 Составить характеристику редуктора по его параметрам и схеме.

ОТЧЕТ

О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 6

Цель работы: ознакомление с устройством редуктора, конструкцией и назначением его деталей; определение основных параметров зубчатых пар редуктора путем их замера и расчета.

Оборудование и инструменты:

1. Двухступенчатый цилиндрический косозубый редуктор.

2. Инструмент:

- а) материальный - штангенциркуль, масштабная линейка, угломер универсальный.
- б) набор ключей, отвертки, молоток.

НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЛИЧИН И ИХ РАЗМЕРНОСТЬ	ОБОЗНАЧЕНИЕ	СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ	Результаты измерений и вычислений	
			Быстроходн ступень	Тихоходная ступень
ЧИСЛО ЗУБЬЕВ ШЕСТЕРНИ	Z_1, Z_3	СОСЧИТАТЬ		
ЧИСЛО ЗУБЬЕВ КОЛЕСА	Z_2, Z_4	СОСЧИТАТЬ		
ПЕРЕДАТОЧНОЕ ЧИСЛО СТУПЕНИ	U_1 U_2	$U_1 = \frac{Z_2}{Z_1}; U_2 = \frac{Z_4}{Z_3}$		
ОБЩЕЕ ПЕРЕДАТОЧНОЕ ЧИСЛО РЕДУКТОРА	$U_{об}$	$U_{об} = U_1 \cdot U_2$		
МЕЖОСЕВОЕ РАССТОЯНИЕ, ММ	a_w	ИЗМЕРИТЬ		
УГОЛ НАКЛОНА ЗУБА ПО ВЕРШИНАМ, ГРАД.	β_a			
УГОЛ УНАКЛОНА ЗУБА ПО ДЕЛИТЕЛЬНОМУ ДИАМЕТРУ, ГР.	β	$\beta = \arctg \frac{Z_1}{(Z_2+2)} \operatorname{tg} \beta_a$		
МОДУЛЬ НОРМАЛЬНЫЙ, ММ	m_n	$m_n = \frac{2 a_w}{(Z_1 + Z_2)} \cos \beta$		
МОДУЛЬ ТОРЦОВЫЙ, ММ	m_t	$m_t = \frac{m_n}{\cos \beta}$		
ДИАМЕТР ДЕЛИТЕЛЬНЫХ ОКРУЖНОСТЕЙ	d_1	$d_1 = Z_1 \cdot m_t$		
	d_2	$d_2 = Z_2 \cdot m_t$		
ДИАМЕТР ВЕРШИН ЗУБЬЕВ	d_{a1} d_{a2}	$d_{a1} = d_1 + 2m_n$ $d_{a2} = d_2 + 2m_n$		
ШИРИНА ВЕНЦОВ КОЛЕСА, ММ	b_1, b_2	ИЗМЕРИТЬ		

ИЗУЧЕНИЕ КОНСТРУКЦИИ ЧЕРВЯЧНОГО РЕДУКТОРА

Цель работы: ознакомление с конструкцией редуктора и назначением его деталей; определение основных параметров червячной пары путем замера и расчета.

Оборудование: червячный редуктор, штангенрейсмас, штангенциркуль, масштабная линейка, набор гаечных ключей.

1. ХОД РАБОТЫ.

- 1.1 Ознакомиться с общим устройством червячного редуктора и наметить план его разборки.
- 1.2 Вычертить таблицу.
- 1.3 Замерить 2-3 раза расстояние между осями валов. Величину a_w занести в таблицу П.1.
- 1.4 Произвести разборку редуктора в следующей последовательности:
 - а) Отвернуть болты крепления крышки корпуса и крышек подшипниковых узлов.
 - б) Снять крышки и ознакомиться с внутренним устройством редуктора.
 - в) Вынуть червячное колесо с ведомым валом, а так же червяк с деталями на нем (детали и подшипники с валов не снимать).
- 1.5 Ознакомиться с конструкцией червяка и колеса.
- 1.6 Путем замера и расчета определить их размеры и параметры.
- 1.7 Результаты занести в таблицу П.1 расчета.
- 1.8 Параметры червячной пары, регламентированные стандартом сверить

с ГОСТ 2144-66.

1.9 Выполнить кинематическую схему червячного редуктора.

1.10 Выполнить эскизы червяка и колеса в соответствии с ГОСТ 2402-68 и нанести размеры.

1.11 Выполнить сборку редуктора.

ОТЧЕТ

О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 7

Цель работы: ознакомление с конструкцией редуктора и назначением его деталей; определение основных параметров червячной пары путем замера и расчета.

Оборудование: червячный редуктор, штангенрейсмас, штангенциркуль, масштабная линейка, набор гаечных ключей.

Рисунок 1. Эскиз червяка

Рисунок 2. Эскиз червячного колеса

Рисунок 3. Кинематическая схема червячного редуктора

ВЫВОД:

НАИМЕНОВАНИЕ ВЕЛИЧИН И РАЗМЕРНОСТЬ	ОБОЗНА- ЧЕНИЕ	СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ	ЗНАЧЕНИЕ ВЕЛИЧИН
МЕЖОСЕВОЕ РАССТОЯНИЕ, ММ	a_w	ЗАМЕРИТЬ	
ЧИСЛО ЗУБЬЕВ КОЛЕСА	Z_2	СОСЧИТАТЬ	
ЧИСЛО ВИТКОВ ЧЕРВЯКА	Z_1		
ПЕРЕДАТОЧНОЕ ЧИСЛО	U	$U = \frac{Z_2}{Z_1}$	
ДИАМЕТР ВЕРШИН ЗУБЬЕВ, ММ	da_1 da_2	ЗАМЕРИТЬ	
ОСЕВОЙ ШАГ ЧЕРВЯКА, ММ	p		
ДИАМЕТР ДЕЛИТЕЛЬНОЙ ОКРУЖНОСТИ ЧЕРВЯКА	d_1	$d_1 = da_1 \cdot 2m$	
ДИАМЕТР ДЕЛИТЕЛЬНОЙ ОКРУЖНОСТИ ЧЕРВЯКА	d_2	$d_2 = Z_2 \cdot m$	
КОЭФФИЦИЕНТ ДИАМЕТРА ЧЕРВЯКА	q	$q = \frac{d_1}{m}$	
УГОЛ ПОДЪЕМА ВИНТОВОЙ ЛИНИИ, ГРАД	v	$tg v = \frac{Z_1}{q}$	
ДИАМЕТРЫ ВПАДИН ЗУБЬЕВ, ММ	df_1 df_2	$df_1 = d_1 - 2,4m_t$ $df_2 = d_2 - 2,4m_t$	
ДЛИНА НАРЕЗНОЙ ЧАСТИ ЧЕРВЯКА	b_1	ЗАМЕРИТЬ	
ШИРИНА ВЕНЦА КОЛЕСА	b_2		
ОСЕВОЙ МОДУЛЬ ЧЕРВЯКА, ММ	m	РАССЧИТАТЬ И УТОЧНИТЬ ПО ГОСТ	

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1 Что необходимо сделать перед сборкой редуктора?
- 2 В соответствии с чем и начиная с чего производят сборку редуктора?
- 3 Какие испытания должен пройти собранный редуктор?

