

Министерство образования и науки РФ  
**Нижекамский химико-технологический институт (филиал)**  
Государственного образовательного учреждения  
высшего профессионального образования  
«Казанский государственный технологический университет»

**Б.С. Леонтьев**

**ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ДЕТАЛИ МАШИН»**

**Памятка №1. Первый тип заданий**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**Нижекамск**

**2011**

**УДК 621.81**  
**Л 47**

Печатаются по решению редакционно-издательского совета Нижнекамского химико-технологического института (филиала) КГТУ.

**Рецензенты:**

**Биктагиров В.В.**, кандидат химических наук, доцент;  
**Латыпов Д.Н.**, кандидат технических наук, доцент.

**Леонтьев, Б.С.**

**Л 47** Оформление курсовых проектов по дисциплине «Детали машин». Памятка №1. Первый тип заданий : методические указания / Б.С. Леонтьев. – Нижнекамск : Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) КГТУ, 2011. – 20 с.

В данной работе систематизированы требования ГОСТов и ЕСКД, предъявляемые к оформлению конструкторской документации в объеме курсового проекта. Рассмотрены содержание и объем курсового проекта, обозначение всех документов проекта, приведены правила оформления сборочных чертежей, спецификаций и чертежей деталей, а также правила оформления пояснительной записки к курсовому проекту.

Предназначены для студентов механического факультета всех форм обучения, изучающих дисциплину «Детали машин».

Подготовлены на кафедре МАХП НХТИ.

**УДК 621.81**

© Леонтьев Б.С., 2011  
© Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) КГТУ, 2011

## **1. НАЗНАЧЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Курсовое проектирование имеет решающее значение в развитии навыков самостоятельной творческой работы студентов, прививает им вкус к научно-исследовательской работе и изобретательству, развивает умение пользования справочной литературой, ГОСТами и другой нормативной документацией, а также прививает навыки производства расчетов и составления пояснительных записок к проектам.

Курсовой проект по деталям машин является важной самостоятельной инженерной работой студента, охватывающей расчеты не только различных передач привода, но и расчеты на прочность, долговечность и другие виды работоспособности деталей машин.

Курсовое проектирование должно базироваться на всех уже изученных студентами дисциплинах и должно выполняться с учетом новейших методов расчета.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

Изучение курса «Детали машин» заканчивается выполнением курсового проекта по деталям машин, который должен содержать расчет привода общего или специального назначения (например, расчет привода ленточного конвейера) и который должен включать следующие документы:

- спецификацию привода, оформляемую на формате А4 в соответствии с ГОСТ 2.104 – 2006 и ГОСТ 2.106 – 96;
- сборочный чертеж привода, оформляемый на формате А1 в соответствии с требованиями ГОСТ 2.109 – 73;
- спецификацию редуктора (формат А4);
- сборочный чертеж редуктора (формат А1);
- чертежи деталей редуктора и привода (общий объем – формат А1);
- пояснительную записку, оформляемую на формате А4 в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105 – 95 и ГОСТ 2.106 – 96.

## **3. ОБОЗНАЧЕНИЕ ДОКУМЕНТОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

В обозначении каждого документа курсового проекта применяются три буквы и семь цифр. В качестве букв используются первые буквы фамилии, имени и отчества студента, т.е. его инициалы. Цифры располагаются с полуинтервалом после букв, при этом после первой и второй пары цифр ставится точка.

Главным документом курсового проекта является спецификация привода, номер которой состоит из семи нулей и которая не имеет дополнительных индексов. Таким образом, для студента Сидорова Ивана Петровича обозначение спецификации привода будет: СИП 00.00.000.

Обозначение остальных документов:

СИП 00.00.000 СБ – сборочный чертеж привода;

СИП 00.00.000 ПЗ – пояснительная записка к курсовому проекту;

СИП 10.00.000 ... 90.00.000 – спецификации сборочных единиц, входящих в состав привода;

СИП 10.00.000 ... 90.00.000 СБ – сборочные чертежи данных единиц;

СИП 00.00.001 ... 999 – чертежи деталей, которые входят в состав привода;

СИП 10.10.000 ... 90.000 – спецификации узлов, входящих в состав первой

сборочной единицы.

Аналогично построена система обозначения узлов, входящих в состав других сборочных единиц привода;

СИП 10.00.001 ... 999 – чертежи деталей, которые входят в состав первой сборочной единицы;

СИП 10.10.001 ... 999 – чертежи деталей, которые входят в состав первого узла первой сборочной единицы.

## 4. ОФОРМЛЕНИЕ ДОКУМЕНТОВ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

### 4.1. Пояснительная записка

1<sup>й</sup> лист пояснительной записки – титульный и оформляется по образцу.

2<sup>й</sup> лист – заглавный. На этом листе должно располагаться содержание пояснительной записки: номера и названия частей с 1 по 8, номера и названия разделов, номера страниц, с которых начинается та или иная часть, тот или иной раздел.

Например:

СОДЕРЖАНИЕ		стр.
Задание 1.Y.Z, где 1 тип задания, Y – номер задания, Z – номер варианта в задании.		
Схема привода		
Исходные данные: $P_4, \omega_4$ (или $F_t, V, D$ )		5
Часть 1. Кинематический расчет привода		6
1.1. Выбор электродвигателя		6
1.2. Определение передаточных чисел привода		10
1.3. Механические параметры на валах привода		12
Часть 2. Расчет цилиндрической зубчатой передачи		14
2.1. Выбор материала колес		14
и так далее.		

Заглавный лист должен оформляться основной надписью по ГОСТ 2.104 –2006, форма 2 (см. рис. 1).

					<b>СИП 00.00.000. ПЗ</b>			
Из м.	Лист	№ докумен-та	Подп.	Дата				
Разраб.	Сидоров				Привод ленточного конвейера	Лит	Лист	Листов
Пров.	Леонтьев					У	2	75
Н. контр.					Гр. 2515 НХТИ			
Утв.					Пояснительная записка			

Рис. 1. Основная надпись заглавного листа

Формат А4

Третий и последующие листы пояснительной записки должны оформляться основной надписью по форме 2а ГОСТ 2.104 – 2006 (см.рис.2).

Текст пояснительной записки должен содержать последовательное изложение расчетов, расшифровку применяемых параметров и обоснование их выбора, указание источника информации из списка технической литературы данных методических указаний. Для проверки правильности расчетов применяемые формулы должны быть написаны сначала в буквах, затем они должны быть расписаны в цифрах, после этого без всяких алгебраических преобразований должен быть написан результат вычислений.

					СИП 00.00.000. ПЗ	Лист
						3
Из м.	Лист	№ докумен- та	Подп.	Дата		

Рис.2. Основная надпись третьего и последующих листов Формат А4

Точность вычислений зависит от стадии расчета. Например, в части 1 «Кинематический расчет привода» вычисления должны производиться с точностью инженерного калькулятора, при этом значение « $\pi$ » должно вызываться нажатием кнопок «2ndf» и « $\pi$ », т.е. применение значения «3,14» вместо « $\pi$ » не допускается. Это требование распространяется и на другие части пояснительной записки, когда при вычислениях применяется число « $\pi$ ».

С точностью инженерного калькулятора необходимо рассчитывать значение угла  $\beta$  косозубой зубчатой передачи, значения углов  $\gamma$  и  $\gamma_w$  при расчете червячной передачи, значения углов  $\delta_1$  и  $\delta_2$  при расчете конической зубчатой передачи. При этом для удобства расчетов рекомендуется значения углов  $\beta$ ,  $\gamma_w$  и  $\delta_1$  вводить в память калькулятора.

Во всех остальных случаях вычисления следует производить:

- с точностью до второго знака после запятой для сил в Н, напряжений в МПа, линейных размеров в мм, площадей в мм<sup>2</sup>, объемов в мм<sup>3</sup>, скоростей в м/с;
- с точностью до третьего или четвертого знака после запятой для различных безразмерных коэффициентов, имеющих величину меньше 1, или в целой части имеющих значение 1. Например:  $K_{HW} = 0,2553$ ;  $K_{HV} = 1,0106$ ;  $K_H = 1,213$ .

Округление вычисляемых значений должно производиться по общим правилам, т.е. при вычислении до второго знака – третий знак отбрасывается, если он  $\leq 4$ , и ко второму знаку прибавляется 1, если третий знак  $\geq 5$ .

Текст пояснительной записки должен сопровождаться рисунками, если расшифровка каких-либо параметров без рисунка затруднена или невозможна. Сюда относятся рисунки заготовок цилиндрических и конических зубчатых колес, законцовок входного и выходного валов редуктора, манжеты на входном валу, подшипников на всех валах редуктора, рисунок для построения внутренней конструкции конического роликоподшипника, рисунки шпоночных соединений, крышек подшипниковых узлов и бобышки на корпусе и крышке корпуса для болта  $d_2$ . В начале 6<sup>й</sup> и 7<sup>й</sup> частей должны быть даны расчетные схемы для определения реакций в опорах входного и выходного валов. В 8<sup>й</sup> части для входного и вы-

ходного валов должны быть приведены эпюры внутренних силовых факторов, на основании которых определяются опасные сечения для каждого вала.

В заключение в конце 6<sup>й</sup> и 7<sup>й</sup> частей должны быть сделаны выводы о пригодности примененных подшипников, а в конце разделов 8.1 и 8.2 – выводы о статической и усталостной прочности входного и выходного валов.

#### **4.2. Спецификация привода**

Спецификация состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности:

- документация;
- сборочные единицы;
- детали;
- стандартные изделия;
- прочие изделия;
- материалы.

Наименование каждого раздела указывают с заглавной буквы в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают.

После каждого раздела спецификации допускается оставлять несколько свободных строк для дополнительных записей, при этом допускается, начиная с раздела «Сборочные единицы», резервировать номера позиций, которые представляют в спецификацию только при заполнении резервных строк.

4.2.1. В раздел «Документация» вносят два основных документа специфицируемого изделия – это сборочный чертеж привода и пояснительная записка к курсовому проекту.

4.2.2. В разделы «Сборочные единицы» и «Детали» вносят сборочные единицы и детали, непосредственно входящие в специфицируемое изделие, при этом в первую очередь записываются те сборочные единицы и детали, на которые выпускаются чертежи в данном курсовом проекте.

4.2.3. В разделе «Стандартные изделия» записывают изделия, примененные по стандартам:

- межгосударственным;
- государственным;
- отраслевым;
- предприятий (организаций).

В пределах каждой категории стандартов запись рекомендуется производить по группам изделий, объединенных по их функциональному назначению (например, крепежные изделия, шпонки и т.п.), в пределах каждой группы – в алфавитном порядке наименований изделий (например, болты, винты, гайки и т.д.), в пределах каждого наименования – в порядке возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого обозначения стандарта – в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия (например, для болта – сначала в порядке возрастания диаметра резьбы, а при одинаковых диаметрах – в порядке возрастания длины болта; для шпонки – сначала в порядке возрастания ширины шпонки, а при одинаковой ширине – в порядке возрастания длины шпонки).

4.2.4. В раздел «Прочие изделия» вносят изделия, примененные по техническим условиям. Запись изделий следует производить в следующей последовательности:

- электродвигатель;
- муфта упругая втулочно – пальцевая (МУВП);
- муфта кулачково – дисковая (МКД);
- приводной клиновой ремень;
- приводная роликовая цепь.

4.2.5. В раздел «Материалы» вносят жидкую смазку, примененную для смазки передач и опор редуктора.

4.2.6. Графы спецификации заполняют следующим образом:

- в графе «Формат» указывают форматы документов, обозначение которых записывают в графе «Обозначение».

Для документов, записанных в разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы» графу «Формат» не заполняют.

Для деталей, на которые не выпущены чертежи, в графе «Формат» указывают БЧ;

- графу «Зона» оставляют незаполненной;
- в графе «Поз.» указывают порядковые номера составных частей, непосредственно входящих в специфицируемое изделие, в последовательности записи их в спецификации. Для раздела «Документация» графу «Поз.» не заполняют;

- в графе «Обозначение» указывают:

– в разделе «Документация» – обозначение записываемых документов;

– в разделах «Сборочные единицы» и «Детали» – обозначение основных конструкторских документов на записываемые в эти разделы изделия. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, присваивают обозначение наравне с деталями, на которые чертежи выпущены.

Примечание. В соответствии с ГОСТ 2.102 – 68 основными конструкторскими документами являются чертеж детали и спецификация сборочной единицы.

– в разделах «Стандартные изделия», «Прочие изделия» и «Материалы» графу «Обозначение» не заполняют.

- в графе «Наименование» указывают:

– в разделе «Документация» для документов, входящих в основной комплект документов специфицируемого изделия, – только наименование документов: «Сборочный чертеж», «Пояснительная записка»;

– в разделах «Сборочные единицы» и «Детали» – наименования изделий в соответствии с основной надписью на основных конструкторских документах этих изделий. Для деталей, на которые не выпущены чертежи, указывают наименование, материал и другие данные, необходимые для изготовления (см. рис.3);

– в разделе «Стандартные изделия» – наименования и обозначения изделий в соответствии со стандартами на эти изделия. К числу стандартных изделий относят: болты, винты, шпильки, гайки, шайбы, шпонки, штифты, шплинты, шурупы, пружинные упорные кольца, рым-болты, грузовые винты, втулки подшипников скольжения, манжеты, подшипники качения;

– в разделе «Прочие изделия» – наименования и условные обозначения изделий в соответствии с документами на их поставку с указанием обозначений этих документов (перечень изделий – см. в пункте 4.2.4);

– в разделе «Материалы» – обозначения материалов, установленные в стандартах или технических условиях на эти материалы;

<i>БЧ</i>		<i>13</i>	<i>СИП 20.00.015</i>	<i>БАЛКА</i>		
				<i>Швеллер 20 ГОСТ 8240 –97</i>		
				<i>Ст 3 ГОСТ 535 – 88</i>		
				<i>ℓ = 1350 h 14 мм</i>	<i>2</i>	<i>24,84 кг</i>

**Рис. 3. Запись в спецификации детали БЧ**

- в графе «Кол.» указывают:

– для составных частей изделия, записываемых в спецификацию, количество их на одно специфицируемое изделие. К составным частям изделия относят сборочные единицы, детали, стандартные и прочие изделия;

– в разделе «Материалы» – общее количество материалов на одно специфицируемое изделие с указанием единиц измерения. Допускается единицы измерения записывать в графе «Примечание» в непосредственной близости от графы «Кол.»;

– в разделе «Документация» графу не заполняют;

- в графе «Примечание» указывают дополнительные сведения, относящиеся к записанным в спецификацию изделиям, материалам и документам.

Основная надпись на первом листе спецификации выполняется по форме 2 ГОСТ 2.104 – 2006 и заполняется в соответствии с рис. 4.

					<i>СИП 00.00.000.</i>			
<i>Из м.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Сидоров</i>				<i>Привод ленточного конвейера</i>	<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Пров.</i>	<i>Леонтьев</i>					<i>у</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
<i>Н. контр.</i>					<i>Гр. 2515 НХТИ</i>			
<i>Утв.</i>								

**Рис.4. Основная надпись спецификации (1<sup>й</sup> лист)**

*Формат А4*

Примечание. На рис.4 дано наименование привода для задания 1.3. Для заданий 1.1 и 1.8 наименование должно быть: «Привод цепного конвейера».

Основная надпись на втором и последующих листах выполняется по форме 2а ГОСТ 2.104 – 2006 (см. рис.5).

### **4.3. Сборочный чертеж привода**

4.3.1. Сборочный чертеж привода для задания 1.1 должен содержать:

- главный вид, представляющий изображение электродвигателя и редуктора с габаритами по высоте и длине, рамы, на которой они крепятся, и соединительной муфты МУВП между ними;

- вид сверху, представляющий изображение вышеуказанных агрегатов в плане, на котором дополнительно на выходном валу редуктора должна быть показана соединительная муфта МКД.

					<b>СИП 00.00.000.</b>			Лист
Из м.	Лист	№ докумен-та	Подп.	Дата				

**Рис. 5. Основная надпись спецификации  
(второй и последующие листы)**

*Формат А4*

По этим двум проекциям определяется масштаб чертежа с учетом того, что между изображениями должно быть расстояние не менее 60 мм, а между изображениями и границей чертежа – не менее 30 мм.

Кроме главных видов на чертеже должны быть показаны в масштабе 1:1 дополнительные разрезы в местах соединения выходного вала редуктора с муфтой МКД и вала электродвигателя с муфтой МУВП. На них должны быть указаны:

- посадка между валом и втулкой полумуфты;
- посадка шпонки в паз вала;
- посадка шпонки в паз втулки полумуфты.

Примечание. В случае конусной формы законцовок входного и выходного валов посадка между валом и втулкой полумуфты не указывается.

На свободном поле чертежа должна быть дана схема расположения фундаментных болтов крепления редуктора и электродвигателя на раме привода.

На главных видах должны быть указаны габаритные и присоединительные размеры агрегатов привода и общие габаритные размеры привода.

Остальные правила оформления сборочного чертежа привода – см. ГОСТ 2.109 – 73.

Основная надпись сборочного чертежа выполняется по форме 1 ГОСТ 2.104 – 2006 и заполняется в соответствии с рис. 6.

					<b>СИП 00.00.000 СБ</b>				
Из м.	Лист	№ докумен-та	Подп.	Дата	<b>Привод цепного конвейера</b>		Лит.	Мас-са	Мас-штаб
Разраб.	Сидоров						у		1:2
Пров.	Леонтьев				<b>Сборочный чертеж</b>				
Т. контр.									
					<b>Гр. 2515 НХТИ</b>				
Н. контр.									

УТВ.					
------	--	--	--	--	--

Рис. 6. Основная надпись чертежа привода

Формат А1

Примечание. На рис.6 дано наименование привода для заданий 1.1 и 1.8. Для задания 1.3 наименование должно быть: «Привод ленточного конвейера».

Технические требования к изделию располагают над основной надписью на расстоянии 30...50 мм. Они должны содержать следующие требования:

1. Радиальное смещение валов, соединяемых муфтой МКД, не более 0,5 мм.
2. Смещение входного вала редуктора относительно вала электродвигателя, не более: радиальное, ... мм;  
угловое, ... град.
3. Привод обкатать без нагрузки в течение не менее 1 часа. Стук и резкий шум не допускаются.
4. После обкатки привода масло из редуктора слить и залить масло индустриальное И – 40А ГОСТ 20799 – 88 в количестве ... л.

Над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования», а выше или на свободном поле чертежа помещают техническую характеристику привода под заголовком «Техническая характеристика», в которой приводят основные показатели изделия:

- |  |     |
|--|-----|
| 1. Частота вращения вертикального вала, об/мин     | ... |
| 2. Вращающий момент на вертикальном валу, Н·м      | ... |
| 3. Общее передаточное число привода,               | ... |
| в том числе :                                      |     |
| $U_{\text{чер}}$                                   | ... |
| $U_{\text{зуб}}$                                   | ... |
| $U_{\text{кон}}$                                   | ... |
| 4. Мощность электродвигателя, кВт                  | ... |
| 5. Частота вращения вала электродвигателя, об/мин. | ... |
| 6. Срок службы привода, ч                          | ... |

После каждого показателя через запятую указывают его размерность, а числовые значения размещают столбиком, справа.

4.3.2. Сборочный чертеж привода для задания 1.3 должен содержать:

- главный вид, представляющий изображение электродвигателя и редуктора с габаритами по высоте и длине, рамы для их крепления, соединительной муфты МУВП между ними и упрощенное изображение цепной передачи;
- вид сверху, представляющий изображение вышеуказанных агрегатов в плане, на котором дополнительно должно быть показано условное изображение барабана ленточного конвейера. На выходном валу редуктора ведущая звездочка цепной передачи должна быть показана в разрезе для пояснения способа крепления ее на законцовке вала.

По этим двум проекциям определяется масштаб чертежа с учетом того, что между изображениями должно быть расстояние не менее 60 мм, а между изображениями и границей чертежа – не менее 30 мм.

Кроме главных видов на чертеже должны быть показаны в масштабе 1:1 дополнительные разрезы в местах соединения вала электродвигателя с муфтой МУВП и выходного вала редуктора с ведущей звездочкой цепной передачи. На них должны быть указаны:

- посадка между валом и втулкой полумуфты (или ступицей звездочки);
- посадка шпонки в паз вала;
- посадка шпонки в раз втулки полумуфты (или ступицы звездочки).

Примечание. В случае конусной формы законцовок входного и выходного валов посадка между валом и втулкой полумуфты (ступицей звездочки) не указывается.

На свободном поле чертежа должна быть дана схема расположения фундаментных болтов крепления редуктора и электродвигателя на раме привода.

На главных видах должны быть указаны габаритные и присоединительные размеры агрегатов привода, общие габаритные размеры привода, а также шаг цепи  $p$  ГОСТ 13568 – 97 и число зубьев обеих звездочек  $z_1$  и  $z_2$  ГОСТ 591 – 69.

Остальные правила оформления сборочного чертежа привода – см. ГОСТ 2.109 – 73.

Основная надпись сборочного чертежа выполняется по форме 1 ГОСТ 2.104 – 2006 и заполняется в соответствии с рис. 6.

Технические требования к изделию располагают над основной надписью на расстоянии 30...50 мм. Они должны содержать следующие требования:

1. Провисание ветви цепи  $f = 0,2 \cdot a$
2. Непараллельность осей звездочек не более 0,1 мм на 100 мм межосевого расстояния
3. Смещение боковых поверхностей звездочек не более:  
1 мм для  $a = 1016$  мм ( $t = 25,4$  мм);  
1,17 мм для  $a = 1270$  мм ( $t = 31,75$  мм);  
1,25 мм для  $a = 1524$  мм ( $t = 38,1$  мм)
4. Смещение входного вала редуктора относительно вала электродвигателя не более: радиальное, ... мм;  
угловое, ... град.
5. Привод обкатать без нагрузки в течение не менее 1 часа. Стук и резкий шум не допускаются.
6. После обкатки привода масло из редуктора слить и залить масло индустриальное И – 40А ГОСТ 20799 – 88 в количестве ... л.

Над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования», а выше или на свободном поле чертежа помещают техническую характеристику под заголовком «Техническая характеристика», в которой приводят основные показатели изделия:

1. Частота вращения барабана конвейера, об/мин	...
2. Вращающий момент на валу барабана, Н·м	...
3. Общее передаточное число привода,	...
в том числе :	
$U_{\text{зуб}}$	...
$U_{\text{чер}}$	...
$U_{\text{цеп}}$	...
4. Мощность электродвигателя, кВт	...
5. Частота вращения вала электродвигателя, об/мин.	...
6. Срок службы привода, ч	...

После каждого показателя через запятую указывают его размерность, а числовые значения размещают столбиком, справа.

#### 4.3.3. Сборочный чертеж привода для задания 1.8 должен содержать:

- главный вид, представляющий изображение электродвигателя и редуктора с габаритами по высоте и длине, рамы для их крепления, упрощенное изображение клиноременной передачи и изображение в разрезе шестерни цилиндрической зубчатой передачи и способа ее крепления на законцовке выходного вала редуктора;

- вид сверху, представляющий изображение вышеуказанных агрегатов в плане, на котором дополнительно должно быть показано условное изображение вала звездочек конвейера, а на консольной законцовке вала изображение зубчатого колеса. Шкивы клиноременной передачи должны быть показаны в разрезе для пояснения их конструкции и способа крепления на валах электродвигателя и редуктора.

По этим двум проекциям определяется масштаб чертежа с учетом того, что между изображениями должно быть расстояние не менее 60 мм, а между изображениями и границей чертежа – не менее 30 мм.

Кроме главных видов на чертеже должны быть показаны в масштабе 1:1 дополнительные разрезы в местах соединения вала электродвигателя со ступицей ведущего шкива, а также выходного вала со ступицей шестерни. На них должны быть указаны:

- посадка между валом и ступицей;
- посадка шпонки в паз вала;
- посадка шпонки в паз ступицы.

Примечание. В случае конусной формы законцовки одного или обоих валов редуктора посадка между валом и ступицей не указывается.

На свободном поле чертежа должна быть дана схема расположения фундаментных болтов крепления редуктора и электродвигателя на раме привода.

На главных видах должны быть указаны габаритные и присоединительные размеры агрегатов привода и общие габаритные размеры привода.

Остальные правила оформления сборочного чертежа привода – см. ГОСТ 2.109 – 73.

Основная надпись сборочного чертежа выполняется по форме 1 ГОСТ 2.104 – 2006 и заполняется в соответствии с рис. 6.

Технические требования к изделию располагают над основной надписью на расстоянии 30 ... 50 мм. Они должны содержать следующие требования:

1. Прогиб ветви ремня под воздействием силы 100Н не более ... мм (ГОСТ 1284.3 – 96).
2. Непараллельность осей шкивов не более ... мм на длине 100 мм. Смещение рабочих поверхностей шкивов не более 0,2 мм.
3. Привод обкатать без нагрузки в течение не менее 1 часа. Стук и резкий шум не допускаются.
4. После обкатки масло из редуктора слить и залить масло промышленное И – 40А ГОСТ 20799 – 88 в количестве ... л.

Над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования», а выше или на свободном поле чертежа помещают техническую характеристику под заголовком «Техническая характеристика», в которой приводят основные показатели изделия:

1. Частота вращения звездочек конвейера, об/мин ...
2. Вращающий момент на валу звездочек, Н·м ...
3. Общее передаточное число привода, ...  
в том числе :  $U_{\text{рем}}$  ...  
 $U_{\text{чер}}$  ...  
 $U_{\text{зуб}}$  ...
4. Мощность электродвигателя, кВт ...
5. Частота вращения вала электродвигателя, об/мин. ...
6. Срок службы привода, ч ...

После каждого показателя через запятую указывают его размерность, а числовые значения размещают столбиком, справа.

#### **4.4 Спецификация редуктора**

Спецификацию редуктора составляют аналогично спецификации привода (см. разд. 4.2.) за исключением раздела «Прочие изделия». Кроме того, в раздел «Документация» (см. п. 4.2.1) вносят только сборочный чертеж редуктора. В графе «Обозначение» основной надписи спецификации указывают обозначение редуктора, принятое в соответствии с частью 3 «Обозначение документов курсового проекта», а в графе «Наименование» указывают:

- «Редуктор червячно – цилиндрический» – для задания 1.1;
- «Редуктор цилиндро – червячный» – для задания 1.3;
- «Редуктор одноступенчатый червячный» – для задания 1.8.

Остальные графы спецификации заполняют в соответствии с рис. 4 и 5.

#### **4.5 Сборочный чертеж редуктора**

4.5.1. Сборочный чертеж редуктора для задания 1.1 должен содержать:

- главный вид, представляющий изображение редуктора с габаритами по высоте и длине, с местными вырывами по оси входного вала, по осям рым-болтов, по осям маслоуказателя и пробки сливного отверстия, по оси болта крепления крышки смотрового люка, по оси отверстия в основании корпуса для фундаментного болта;

- вид сверху, представляющий изображение разреза редуктора по плоскости разъема корпуса редуктора и крышки корпуса.

По этим двум проекциям определяется масштаб чертежа с учетом того, что между изображениями должно быть расстояние не менее 60 мм, а между изображениями и границей чертежа – не менее 30 мм.

Кроме главных видов на свободном поле чертежа должны быть показаны в масштабе чертежа дополнительные виды на крышку смотрового люка (А) и на торец корпуса, на котором расположены маслоуказатель и пробка сливного отверстия (Б). На виде А должны быть показаны болты крепления крышки смотрового люка и определено количество болтов, исходя из условия, что расстояние между ними должно быть в диапазоне 30...50 мм. На виде Б должно быть показано расположение на корпусе маслоуказателя и пробки сливного отверстия, а также выполнен местный вырыв для изображения отверстия под фундаментный болт, на котором должны быть указаны размер отверстия и их количество. Здесь же должно быть указано расстояние между осями отверстий.

Дополнительно на поле чертежа должны быть показаны в масштабе 1:1 разрезы в соединениях ступицы червячного колеса с промежуточным валом и ступицы зубчатого колеса с выходным валом. На них должны быть указаны:

- посадка между валом и ступицей;
- посадка шпонки в паз вала;
- посадка шпонки в паз ступицы.

На главных видах должны быть указаны диаметры и посадки колец подшипников качения, крышек подшипниковых узлов, присоединительные размеры законцовок входного и выходного валов, делительные диаметры элементов передач редуктора, размеры положения отверстий под фундаментные болты относительно корпуса и между собой, размер высоты оси редуктора относительно основания корпуса, межосевые расстояния червячной и зубчатой передач, размер высоты уровня масла, диаметры крышек подшипниковых узлов (наружный и осей болтов крепления крышки к корпусу), габаритные размеры редуктора.

Остальные правила оформления сборочного чертежа редуктора – см. ГОСТ 2.109 – 73.

Основная надпись сборочного чертежа выполняется по форме 1 ГОСТ 2.104 – 2006 и заполняется в соответствии с рис. 6 за исключением граф «Обозначение» и «Наименование». В графе «Обозначение» указывается обозначение сборочного чертежа редуктора (например, СИП 10.00.000 СБ), а в графе «Наименование» – «Редуктор червячно – цилиндрический. Сборочный чертеж».

Примечание. Слова «Сборочный чертеж» размещают над нижней границей графы и выполняют меньшим шрифтом, чем в названии редуктора.

Технические требования к изделию располагают над основной надписью чертежа на расстоянии 30...50 мм. Они должны содержать следующие требования:

1. Регулирование червячного зацепления выполнить перестановкой прокладок поз ... промежуточного вала.
2. После сборки валы редуктора должны проворачиваться свободно, без стуков и заедания.

3. Поверхности соединения «корпус – крышка» перед окончательной сборкой покрыть тонким слоем герметика УТ – 34 ГОСТ 24285 – 80.
4. Наружные поверхности корпуса покрыть эмалью ПФ – 115 ГОСТ 6465 – 76, цвет серый.
5. Редуктор обкатать по 10 – 15 мин на всех режимах нагрузки.

Над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования», а выше или на свободном поле чертежа помещают техническую характеристику редуктора под заголовком «Техническая характеристика», в которой приводят основные показатели изделия:

1. Вращающий момент на выходном валу, Н·м	...
2. Частота вращения выходного вала, об/мин	...
3. Передаточное число	
червячной передачи $U_{\text{чер}}$	...
зубчатой передачи $U_{\text{зуб}}$	...
4. Степень точности червячной передачи по ГОСТ 3675 – 81	(7-6-6-С)
5. Степень точности зубчатой передачи по ГОСТ 1643 – 81	(8-С)
6. Объем масляной ванны, л	...

После каждого показателя через запятую указывают его размерность, а числовые значения размещают столбиком справа.

#### 4.5.2. Сборочный чертеж редуктора для задания 1.3 должен содержать:

- главный вид, представляющий изображение редуктора с габаритами по высоте и длине, с разрезом по осям входного и промежуточного валов, с местным вырывом по оси рым – болта;
- вид слева, представляющий изображение редуктора с габаритами по высоте и ширине, с разрезом верхней части редуктора до оси выходного вала, с местными вырывами по осям маслоуказателя, пробки сливного отверстия и отверстия в основании корпуса для фундаментного болта.

По этим двум проекциям определяется масштаб чертежа с учетом того, что между изображениями должно быть расстояние не менее 60 мм, а между изображениями и границей чертежа – не менее 30 мм.

Кроме главных видов на свободном поле чертежа должны быть показаны в масштабе чертежа дополнительные виды на крышку смотрового люка (А) и на боковую поверхность корпуса (Б), на которой расположены маслоуказатель и пробка сливного отверстия. На виде А должны быть показаны болты крепления крышки к корпусу, при этом количество болтов определяют из условия, что расстояние между ними должно быть в диапазоне 30...50 мм. На виде Б должно быть показано, что пробка сливного отверстия расположена по оси симметрии червячной передачи, а маслоуказатель – на некотором расстоянии от нее, равном половине длины нарезанной части червяка ( $b_1$ ) плюс (10...15) мм:  $b_1/2 + (10...15)$  мм.

Дополнительно на поле чертежа должны быть показаны в масштабе 1:1 (или 2:1) разрезы в соединениях ступицы зубчатого колеса с промежуточным валом и ступицы червячного колеса с выходным валом. На них должны быть указаны:

- посадка между валом и ступицей;
- посадка шпонки в паз вала;
- посадка шпонки в паз ступицы.

На главных видах должны быть указаны диаметры и посадки колец подшипников качения, крышек подшипниковых узлов, присоединительные размеры законцовок входного и выходного валов, делительные диаметры элементов передач редуктора, размеры положения отверстий под фундаментные болты относительно корпуса и между собой, размер положения входного вала относительно основания корпуса, межосевые расстояния зубчатой и червячной передач, размер высоты уровня масла, диаметры крышек подшипниковых узлов (наружный и осей болтов крепления крышки к корпусу), габаритные размеры редуктора.

Остальные правила оформления сборочного чертежа редуктора – см. ГОСТ 2.109 – 73.

Основная надпись сборочного чертежа выполняется по форме 1 ГОСТ 2.104 – 2006 и заполняется в соответствии с рис. 6 за исключением граф «Обозначение» и «Наименование». В графе «Обозначение» указывается обозначение сборочного чертежа редуктора (например, СИП 10.00.000 СБ), а в графе «Наименование» – «Редуктор цилиндро – червячный. Сборочный чертеж».

Примечание. Слова «Сборочный чертеж» размещают над нижней границей графы и выполняют меньшим шрифтом, чем в названии редуктора.

Технические требования к изделию располагают над основной надписью чертежа на расстоянии 30...50 мм. Они должны содержать следующие требования:

1. Регулирование червячного зацепления выполнить перестановкой прокладок поз ... выходного вала.
2. После сборки валы редуктора должны проворачиваться свободно, без стуков и заедания.
3. Поверхности соединения «корпус – крышка» перед окончательной сборкой покрыть тонким слоем герметика УТ – 34 ГОСТ 24285 – 80.
4. Наружные поверхности корпуса покрыть эмалью ПФ – 115 ГОСТ 6465 – 76, цвет серый.
5. Редуктор обкатать по 10 – 15 мин на всех режимах нагрузки.

Над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования», а выше или на свободном поле чертежа помещают техническую характеристику редуктора под заголовком «Техническая характеристика», в которой приводят основные показатели изделия:

- |  |     |
|--|-----|
| 1. Вращающий момент на выходном валу, Н·м            | ... |
| 2. Частота вращения выходного вала, об/мин           | ... |
| 3. Передаточное число<br>зубчатой передачи $U_{зуб}$ | ... |

	червячной передачи $U_{\text{чер}}$	...
4.	Степень точности зубчатой передачи по ГОСТ 1643 – 81	...
5.	Степень точности червячной передачи по ГОСТ 3675 – 81	...
6.	Объем масляной ванны, л	...

После каждого показателя через запятую указывают его размерность, а числовые значения размещают столбиком справа.

4.5.3. Сборочный чертеж редуктора для задания 1.8 должен содержать:

- главный вид, представляющий изображение редуктора с габаритами по высоте и длине, местным вырывом по оси входного вала;
- вид слева, представляющий изображение редуктора с габаритами по высоте и ширине, с разрезом по оси выходного вала и с местными вырывами по осям маслоуказателя, пробки сливного отверстия и отверстия для фундаментного болта.

По этим двум проекциям определяется масштаб чертежа с учетом того, что между изображениями должно быть расстояние не менее 60 мм, а между изображениями и границей чертежа – не менее 30 мм.

Кроме главных видов на свободном поле чертежа должны быть показаны в масштабе чертежа дополнительные виды на крышку смотрового люка (А) и на боковую поверхность корпуса (Б), на которой расположены маслоуказатель и пробка сливного отверстия. На виде А должны быть показаны болты крепления крышки к корпусу, при этом количество болтов определяют из условия, что расстояние между ними должно быть в диапазоне 30...50 мм. На виде Б должно быть показано, что пробка сливного отверстия расположена по оси симметрии корпуса, а маслоуказатель – на некотором расстоянии от нее, равном половине длины нарезанной части червяка ( $b_1$ ) плюс (10...15) мм:  $b_1/2 + (10...15)$  мм.

Дополнительно на поле чертежа должен быть показан в масштабе 1:1 разрез в соединении ступицы червячного колеса с выходным валом. На нем должны быть указаны:

- посадка между валом и ступицей;
- посадка шпонки в паз вала;
- посадка шпонки в паз ступицы.

На главных видах должны быть указаны диаметры и посадки колец подшипников качения, крышек подшипниковых узлов, присоединительные размеры законцовок входного и выходного валов, делительные диаметры элементов червячной передачи, размеры положения отверстий под фундаментные болты относительно корпуса и между собой, размер положения входного вала относительно основания корпуса, межосевое расстояние червячной передачи, размер высоты уровня масла, диаметры крышек подшипниковых узлов (наружный и осей болтов крепления крышки к корпусу), габаритные размеры редуктора.

Остальные правила оформления сборочного чертежа редуктора – см. ГОСТ 2.109 – 73.

Основная надпись сборочного чертежа выполняется по форме 1 ГОСТ 2.104 – 2006 и заполняется в соответствии с рис. 6 за исключением граф «Обозначение» и «Наименование». В графе «Обозначение» указывается обозначение сборочного чертежа редуктора (например, СИП 10.00.000 СБ), а в графе «Наименование» – «Редуктор одноступенчатый червячный. Сборочный чертеж».

Примечание. Слова «Сборочный чертеж» размещают над нижней границей графы и выполняют меньшим шрифтом, чем в названии редуктора.

Технические требования к изделию располагают над основной надписью чертежа на расстоянии 30...50 мм. Они должны содержать следующие требования:

1. Регулирование червячного зацепления выполнить перестановкой прокладок поз ... выходного вала.
2. После сборки валы редуктора должны проворачиваться свободно, без стуков и заедания.
3. Поверхности соединения «корпус – крышка» перед окончательной сборкой покрыть тонким слоем герметика УТ – 34 ГОСТ 24285 – 80.
4. Наружные поверхности корпуса покрыть эмалью ПФ – 115 ГОСТ 6465 – 76, цвет серый.
5. Редуктор обкатать по 10 – 15 мин на всех режимах нагрузки.

Над техническими требованиями помещают заголовок «Технические требования», а выше или на свободном поле чертежа помещают техническую характеристику редуктора под заголовком «Техническая характеристика», в которой приводят основные показатели изделия:

- |  |     |
|--|-----|
| 1. Вращающий момент на выходном валу, Н·м                | ... |
| 2. Частота вращения выходного вала, об/мин               | ... |
| 3. Передаточное число редуктора                          | ... |
| 4. Степень точности червячной передачи по ГОСТ 3675 – 81 | ... |
| 5. Объем масляной ванны, л                               | ... |

После каждого показателя через запятую указывают его размерность, а числовые значения размещают столбиком, справа.

#### **4.6 Чертежи деталей**

В состав курсового проекта должны входить чертежи следующих деталей:

- вал – червяк;
- зубчатое колесо (или шестерня);
- шкив клиноременной передачи (или звездочка цепной передачи);
- крышка подшипникового узла входного вала;
- выходной вал редуктора.

Формат каждого чертежа деталей выбирается в зависимости от размеров деталей и необходимости размещения на поле чертежа дополнительных разрезов (сечений), выносов и таблиц. Общий формат детализации должен быть А1. Основные требования к выполнению чертежей деталей – см. ГОСТ 2.109 – 73.

Обозначение деталей должно быть выполнено в соответствии с частью 3 «Обозначение документов курсового проекта».

### Литература

1. Курсовое проектирование по деталям машин : методические указания и задания к проектам. – М.: Высшая школа, 1990. – 111 с.
2. ГОСТ 2.104-2006. Основные надписи.
3. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам.
4. ГОСТ 2.106-96. Текстовые документы.
5. ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам.
6. ГОСТ 2.316-68. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
7. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учебное пособие / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. - М., 2003. - 496 с.
8. Курмаз, Л.В. Детали машин. Проектирование : справочное учебно-методическое пособие / Л.В. Курмаз, А.Т. Скойбеда. – М., 2004. - 309 с.
9. Новичихина, Л.И. Справочник по техническому черчению / Л.И. Новичихина. – М. : Книжный Дом, 2004. – 320 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение курсового проекта.....	3
2. Содержание и объем курсового проекта.....	3
3. Обозначение документов курсового проекта.....	3
4. Оформление документов курсового проекта.....	4
4.1. Пояснительная записка.....	4
4.2. Спецификация привода.....	6
4.3. Сборочный чертеж привода.....	8
4.4. Спецификация редуктора.....	13
4.5. Сборочный чертеж редуктора.....	13
4.6. Чертежи деталей.....	18
Литература .....	19

**Учебное издание**

**Леонтьев Борис Сергеевич**

**ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ДЕТАЛИ МАШИН»**

**Памятка №1. Первый тип заданий**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

Корректор Габдурахимова Т.М.  
Худ. редактор Федорова Л.Г.

Сдано в набор 28.12.2010.  
Подписано в печать 14.02.2011.  
Бумага офсетная. Гарнитура Таймс.  
Усл. печ. л. 1,25. Тираж 200.

Заказ №7.

НХТИ (филиал) ГОУ ВПО «КГТУ», г. Нижнекамск, 423570,  
ул. 30 лет Победы, д. 5а.