

УДК 744:621(076.5)

СИНТЕЗ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА РЕДУКТОРА НА КОМПЬЮТЕРЕ

THE SYNTHESIS ASSEMBLING DRAWING OF THE REDUCTOR ON THE COMPUTER

А. Ю. Лешкевич¹, канд. техн. наук, доц., В. С. Рогалевич¹, преп.,
С. В. Гиль², канд. техн. наук, доц.,

¹Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Беларусь

²Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники, г. Минск, Беларусь

A. Leshkevich¹, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,
V. Rogalevich¹, Lecturer,

S. Gil², Ph.D. in Engineering, Associate Professor,

¹Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus,

²Belarusian State University of information and radio electronic,
Minsk, Belarus

Рассмотрена методика синтеза сборочного чертежа из параметризованных конструктивных элементов.

Inspect the method of synthetic assembling drawing from parametric construction elements.

Ключевые слова: AutoCAD, сборочный чертеж, конструктивный элемент, инженерная и компьютерная графика.

Keywords: AutoCAD, assembling drawing, construction element, engineering and computer graphic.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема внедрения САПР в учебный процесс уже на начальных курсах получения первой ступени высшего технического образования будет успешно решена при непрерывном характере как традиционного, так и современного, компьютерного, причем современные методики будут дополнять и обогащать друг друга.

СИНТЕЗ СБОРОЧНОГО ЧЕРТЕЖА НА КОМПЬЮТЕРЕ

Эффективно решить эту проблему в учебном процессе можно только тогда, когда компьютерная графика будет изучаться в контексте автоматизированного проектирования (САПР), а вся графическая подготовка будет реализовываться в контексте конструирования, в том числе и автоматизированного.

Практика обучения правилам выполнения чертежей сборочных единиц накопила множество вариантов методических подходов [1]. Все они различаются полнотой представления исходной информации, различным уровнем наглядности, применением в конкретных условиях. Однако, всем им присущ общий недостаток – значительная доля репродуктивной, нетворческой чертежной работы.

Выполнению чертежа сборочной единицы предшествует частичное или полное составление эскизов или рабочих чертежей деталей, входящих в узел, не всегда содержащих наиболее характерные геометрические формы, виды соединений и передач, понимаемых студентом. Практика выполнения чертежей показала, что основная трудность связана с непониманием устройства и принципа работы изображаемых объектов, с отсутствием достаточного уровня конструкторско-технологических знаний.

Из этого следует, что машиностроительное черчение должно, все-таки, базироваться на сознательном, осознанном выполнении чертежей изделий с предшествующим доскональным изучением, уяснением принципов конструирования и технологического обеспечения.

Решение данной проблемы видится нами в реализации методики выполнения чертежей на принципах САПР и компьютерной графики, когда каждая деталь или сборочная единица синтезируется из конструктивных элементов более низкого уровня. Этому предшествует анализ, т. е. декомпозиция узла на функциональные группы, в свою очередь делящиеся на подгруппы еще более низкого уровня и т. д., доходя, наконец, до элементарных конструктивных составляющих. Затем составляется алгоритм синтеза сборочных чертежей из конструктивных элементов [2, 3].

Такой подход к построению чертежей позволяет составить принципы формообразования геометрии деталей, соединения их в сборочные единицы, развивать навыки конструирования у студен-

тов начальных курсов, наилучшим образом реализовать межпредметные связи с последующими курсами сопротивления материалов, деталей машин и специальными дисциплинами.

Работа над реализацией изложенной методики связана с созданием базы (библиотеки) данных – программы вычерчивания макросов «Соединение болтом», «Соединение винтом», «Соединение шпилькой», «Резьбовое отверстие», «Зубчатые передачи». [2]. Эта база создана в виде программ и подпрограмм на языке AutoLISP, встроенном в графический пакет AutoCAD.

На рисунках 1–4 представлены кодировочные схемы конструктивных (макро) элементов, схематически разработанных для примера синтеза одноступенчатого редуктора.

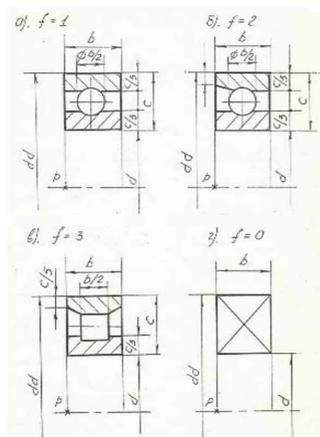


Рисунок 1 – Кодировочные схемы подшипников качения

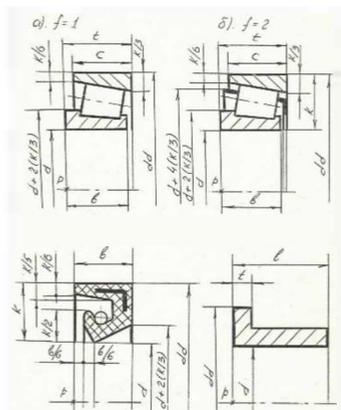


Рисунок 2 – Кодировочные схемы подшипников, манжеты и втулки распорной

На рисунке 5 представлено изображение вида сверху синтезированного редуктора. Методика выполнения лабораторной заключается в следующем. В системе AutoCAD в падающем меню находят строку «Лаб. раб.», а в ней раздел «Синтез редуктора» и выбирают синтез либо по программе, либо с использованием графического меню.

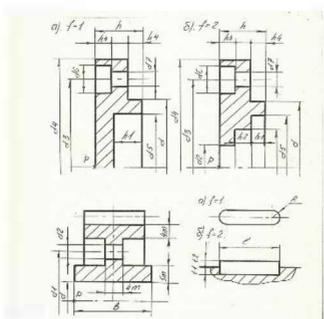


Рисунок 3 – Кодировочные схемы
схемы подшипников качения, шестерни
и шпоночного паза

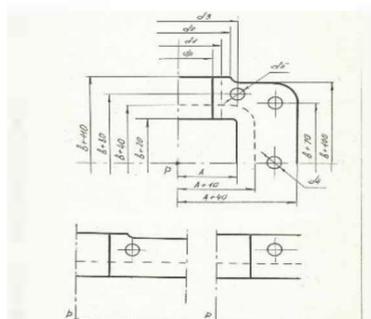


Рисунок 4 – Кодировочные схемыэле-
ментов корпуса

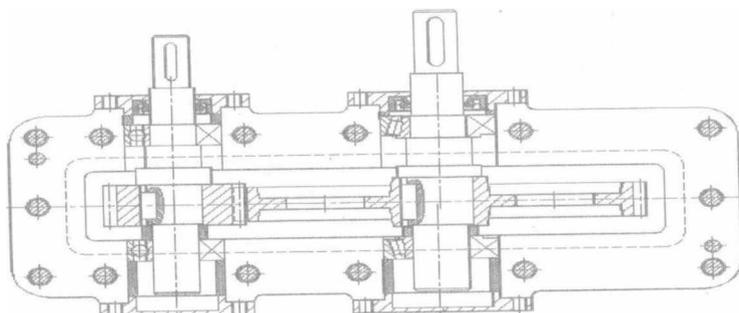


Рисунок 5 – Изображение синтезированного редуктора

При работе по программе после ее загрузки в ответ на запрос
«Ввод исходных данных:» задаются следующие параметры:

«Модуль зацепления <m>:»

«Число зубьев шестерни <z1>:»

«Число зубьев колеса <z2>:»

«Диаметр ведущего вала под подшипник <dv1>:»

«Диаметр ведомого вала под подшипник <dv2>:»

«Наружный диаметр подшипника ведущего вала <dp1>:»

«Наружный диаметр подшипника ведомого вала <dp2>:»

«Ширина подшипника ведущего вала <b1>:»

«Ширина подшипника ведомого вала <b2>:»

«Крепежный диаметр крышки подшипника ведущ. вала <d11>:»

«Крепежный диаметр крышки подшипника ведом. вала <d12>:»

«Наружный диаметр крышки подшипника ведомого вала <d21>»

«Наружный диаметр крышки подшипника ведомого вала <d22>»

После этого на экране высвечивается в текстовом режиме результат только что проделанной операции. Появляется список значений параметров и вопрос:

«Данные введены правильно? (+ или -):»

Если допущена ошибка, вводится зная «-» и ввод исходных данных повторяется. При вводе знака «+» появится сообщение «Проводим синтез вида сверху» и запрос «Базовая точка < (100, 160)>/ Имеется в виду базовая точка центра шестерни на виде сверху: При вводе этой точки появится сообщение:

«Вычерчивается корпус редуктора (вид сверху)».

Далее на экране появится следующий диалог (сокращенный):

«Формируем изображение шестерни»,

«Формируем изображение ведущего вала в сборе»,

«Сборка левой опоры ведущего вала»,

«Сборка правой опоры ведущего вала»,

«Формируем изображение колеса»,

«Формируем изображение ведомого вала в сборе»,

«Сборка левой опоры ведомого вала»,

«Сборка правой опоры ведомого вала».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разработанные подходы к реализации методики синтеза геометрических изображений позволяют более осознанно выполнять чертежные работы с использованием уже готовых унифицированных фрагментов. Здесь не только экономится время и трудозатраты, но и накапливается опыт параметризации, составляющей конкретную компьютерную базу данных, закрепляет знания, умения и навыки (ЗУМ), приобретенные при изучении основ САПР.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шабeka, Л. С., Лешкевич, А. Ю. и др. Сборочный чертеж и САПР. Методическое пособие по курсу «Начертательная геометрия и черчение» для студентов машиностроительных специальностей. – Мн. : БПИ, 1989. – 64 с.

2. Лешкевич, А. Ю. и др. Лабораторная работа «Конструирование сборочного чертежа зубчатого зацепления на персональных ЭВМ» по курсу «Машинная графика». – Мн. : БПИ, 1991. – 26 с.

3. Шабека, Л. С., Лешкевич, А. Ю. и др. Лабораторная работа «Выполнение сборочных чертежей резьбовых изделий на ПЭВМ по курсу «Начертательная геометрия. Инженерная графика». – Мн. : БГПА, 1993. – 16 с.

Представлено 17.05.2021