

УДК 744:621(076.5)

**РАЗРАБОТКА ПАРАМЕТРИЗОВАННЫХ
КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ
СБОРОЧНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ
УЗЛОВ**

THE TREATMENT OF THE PARAMETRIC CONSTRUCTIVE
ELEMENTS FOR EXECUTE THE ASSEMBLING DRAWINGS
OF MASHINEBUILDING NODES

А. Ю. Лешкевич¹, канд. техн. наук, доц.,

Д. В. Клоков¹, канд. техн. наук, доц.,

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,

D. Klokov¹, Ph.D. in Engineering, Associate Professor,

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

¹Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus,

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

Рассмотрен параметризованный способ представления графических моделей для их синтеза в виде сборочного чертежа и программирование этих 2-D моделей на встроенном в AutoCAD языке AutoLISP.

Inspect parametric means of presentation graphic models for this synthetics for execute the assembling drawing and programming this 2-D models on the language AutoLISP, insert in в AutoCAD.

Ключевые слова: способ, программирование, 2-D модель, AutoLISP, AutoCAD.

Key words: method, programming, 2-D models, AutoLISP, AutoCAD.

ВВЕДЕНИЕ

Широкое внедрение САПР потребовало соответствующего обновления рабочих учебных программ по графическому образованию инженера. Традиционное обучение должно постоянно и непрерывно дополняться углубленным изучением компьютерной графики в контексте конструирования, в том числе и автоматизированного.

РАЗРАБОТКА ПАРАМЕТРИЗОВАННЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Современные графические пакеты содержат, к сожалению, мало применяемые встроенные языки программирования, такие, например, как AutoLISP в AutoCADe, хотя создание конструктивных элементов и их соответствующее текстовое описание открывает широкие возможности создания библиотек макроэлементов для создания сборочных чертежей и чертежей общих видов. Информация для графических построений находится в удобной, текстовой форме, занимает сравнительно мало места, чем чертеж с расширением .dwg, .pdf и т. д.

Изучение и применение таких пакетов требует специальных знаний, умений и навыков в области программирования. С другой стороны, создание сборочного чертежа предполагает основательную конструкторскую и технологическую подготовку, соответствующую избранной специальности в техническом вузе. Практика выполнения чертежей сборочных единиц показала, что основная трудность, которую испытывают студенты, связана с непониманием устройства и принципа работы изображаемых объектов, что заставляет подбирать учебные графические работы, дифференцируя их сложность и объем.

Одним из вариантов помощи студенту является формирование изображений в программном режиме, хорошо освоенном в курсе математики и информатики, записывая не уравнения, а координаты опорных точек изображения. Могут возразить, что это аналитическая геометрия, алгоритм будет сложным, громоздким. Однако, современные графические компьютерные пакеты позволяют объединить графику и программирование в единое целое.

Графическая система AutoCAD имеет встроенный язык программирования AutoLISP [1], который представляет собой модифи-

кацию языка программирования Lisp. Наличие такого модуля позволяет создавать подпрограммы часто повторяющихся элементов или их фрагментов, из которых можно синтезировать любое изображение. Стандартные изделия – подшипники, функциональные участки валов, резьбовые изделия и их соединения, фрагменты крышек, корпусов, зубчатых передач и т. д. в текстовом режиме позволяют «вызвать» нужный элемент и вставить на свое место в сборочный чертеж и не только.

Работа над реализацией методики синтеза сборочных чертежей на принципах САПР и компьютерной графики привела к необходимости создания банка данных деталей, фрагментов и узлов соответствующих механизмов. Ряд конструктивных элементов разработан и запрограммирован на AutoLISPe в результате анализа сборочных чертежей одноступенчатых цилиндрических редукторов [2]:

– подшипники шариковые и роликовые радиальные и радиально-упорные;

– уплотнения манжетного типа;

– распорная втулка;

– крышка подшипника глухая и под манжету;

– зубчатые колеса и шестерни;

– шпоночные участки валов;

– фрагменты корпусных деталей редукторов (для корпусов и крышек).

Для примера приведем подпрограмму вычерчивания распорной втулки (рисунки 1).

```
(defun sborka ( ) (load "vtulka") (defun VTULKA (tba dvn dnb bv bvb ugv)
(setq tba (getreal "Базовая точка вставки:")
dvn (getreal "Внутренний диаметр:")
dvn (getreal "Внутренний диаметр:")
dvn (getreal "Наружный диаметр буртика:")
bv (getreal "Ширина втулки:")
bvb (getreal "Ширина буртика:")
us (getreal "Угол штриховки:")
ss (getreal "Шаг штриховки:"))
(setq
t1 (polar tba (dtr ugv) (/dvn 2))
t2 (polar tba (dtr ugv) (/ dnb 2))
t3 (polar t2 (dtr ugv) bvb)
t4 (polar t3 (dtr (+ 180 ugv )) (- dnb dvn) 2))
```

t5 (polar t4 (dtr ugg) (-bv bvb))
 t6 (polar t1 (dtr ugg bv))
 command -ЛИНИЯ" t1 -Ш" ts ts t2 t3 t4 t5 t6 dvb dvv -З" "ЦВЕТ" 2
 -ШТРИХ" -θ" us ss H " t1 -ЦВЕТ" 5))

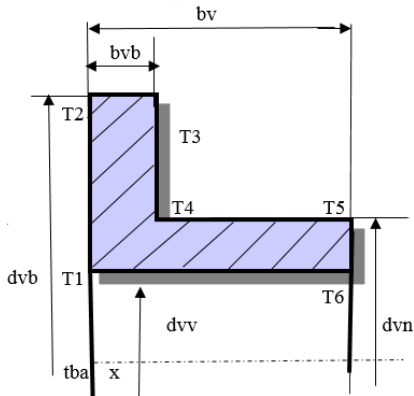


Рисунок 1 – Кодировочная схема втулки распорной

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Запрограммированные конструктивные элементы формируются соответствующими программами во фрагменты изображений, из которых головной программой собирается полное изображение.

Литература

1. АВТОЛИСП. Версия 10. Руководство по программированию.
2. Лешкевич, А. Ю. и др. «Сборочный чертеж и СВПР. Методическое пособие по курсу «Начертательная геометрия и черчение» для студентов машиностроительных специальностей. – Мн. : БПИ, 1989. – 64 с.

Представлено 17.05.2021