

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИБЛИОТЕК СИСТЕМЫ КОМПАС-ГРАФИК ПРИ СОЗДАНИИ УЧЕБНЫХ ЧЕРТЕЖЕЙ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ

А.А. Гарабажиу¹, канд. техн. наук, доцент,

Д.В. Клоков², канд. техн. наук, доцент,

Д.В. Жук¹, студентка

¹ *Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

² *Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: КОМПАС-ГРАФИК, чертеж сборочной единицы, библиотека «Стандартные изделия», библиотека «Валы и механические передачи 2D», библиотека «Муфты», библиотека «Редуктора», библиотека «Электродвигатели».

Аннотация. Приведен аналитический обзор основных библиотек системы КОМПАС-ГРАФИК предназначенных для создания учебных чертежей сборочных единиц.

В настоящее время на кафедрах «Инженерная графика» и «Инженерная графика машиностроительного профиля» Белорусского государственного технологического университета и Белорусского национального технического университета соответственно, в рамках дисциплины «Инженерная графика», на этапе освоения машиностроительного черчения, будущие инженеры занимаются разработкой учебных чертежей сборочных единиц.

Чертежи сборочных единиц могут быть двух видов в зависимости от их назначения. Так называемый, *сборочный чертеж* предназначен для выполнения сборочных технологических операций той или иной машиностроительной единицы в производственных условиях. Схожие с ним *чертежи общего вида* непосредственно в производственные цеха не поступают, и предназначены для разработки по ним рабочих чертежей деталей, сборочных чертежей и спецификаций в рамках конструкторского бюро.

Как правило, параллельно с освоением машиностроительного черчения, студенты большинства специальностей детально изучают основные приемы компьютерной графики на отведенных для

этого лабораторных занятиях при помощи тех или иных специализированных систем автоматизированного проектирования (САПР). При этом, полученные знания и навыки по компьютерной графике студенты успешно применяют при разработке учебных чертежей сборочных единиц.

Как показывает практика преподавания, наиболее перспективным и целесообразным в учебном процессе является использование системы КОМПАС-ГРАФИК, так как по сравнению с аналогичными САПР, например AutoCAD, данная система проста в освоении и обладает рядом специализированных библиотек различного профиля, существенно облегчающих проектирования чертежно-конструкторской документации любой степени сложности. Более подробно об эффективности использования в учебном процессе систем КОМПАС-ГРАФИК и AutoCAD изложено в работе авторов [1].

В рамках данной статьи более подробно остановимся на вопросах практического применения специализированных библиотек системы КОМПАС-ГРАФИК при создании учебных чертежей сборочных единиц.

Для создания вышеупомянутых чертежей наибольший практический интерес представляют следующие библиотеки системы КОМПАС-ГРАФИК:

- 1) **Стандартные изделия;**
- 2) **Валы и механические передачи 2D;**
- 3) **Муфты;**
- 4) **Редуктора;**
- 5) **Электродвигатели.**

Рассмотрим функциональное назначение и основные возможности данных библиотек.

Библиотека «Стандартные изделия».

Данная библиотека предназначена для вставки в чертеж или в 3D-сборку большого количества готовых конструктивных элементов различного назначения, сгруппированных по следующим функциональным группам:

- 1) **Стандартные изделия:**

– *Детали и арматура трубопроводов* (заглушки, колена, отводы, переходы, тройники, трубы, фланцы и др.);

- *Детали и узлы сосудов и аппаратов* (люки, днища, опоры, фланцы, штуцера, крепежные изделия и др.);
- *Детали пневно- и гидросистем* (гайки, крестовины, ниппеля, тройники, угольники и др.);
- *Крепежные изделия* (болты, винты, гайки, шайбы, шпильки, штифты и др.);
- *Подшипники и детали машин* (подшипники качения и скольжения, втулки, кольца, крышки и др.);
- *Профили* (детали к прокату, прокат стальной и гнутый);
- *Пружины* (пружины растяжения и сжатия);
- *Стандарты DIN* (детали машин и крепежные изделия);
- *Стандарты ISO* (крепежные изделия);
- *Элементы станочных приспособлений* (болты, винты, гайки, втулки, кулаки, опоры, оси и др.);

2) Конструктивные элементы:

- *Канавки* (для выхода шлифовального круга, для манжет, под резиновые и сальниковые кольца и др.);
- *Отверстия* (конические, центровые, цилиндрические);
- *Проточки для выхода резьбы* (для конической, метрической, трапецидальной и трубной резьбы);
- *Шлицы* (прямобоочные, треугольные и эвольвентные);
- *Шпоночные пазы* (по ГОСТ 10748-79, по ГОСТ 23360-78, по ГОСТ 24071-97 и по ГОСТ 29175-91);

3) Крепежные соединения:

- Болтовое соединение; – Болтовое соединение с отверстием;
- Винтовое соединение; – Винтовое соединение с отверстием;
- Шпильчатое соединение; – Шпильчатое соединение с отверстием.

Любой конструктивный элемент, вставленный в чертеж КОМПАС-ГРАФИК из *библиотеки «Стандартные изделия»*, можно редактировать средствами этой же библиотеки.

Кроме вставки и редактирования конструктивных элементов в данной библиотеке реализован поиск, замена и обновление ссылок на модели, а также создание объектов спецификации для стандартных конструктивных элементов и создание деталей на базе стандартных.

Библиотека «Валы и механические передачи 2D».

Основное функциональное предназначение и структурная характеристика *библиотеки «Валы и механические передачи 2D»* подробно изложены в работе авторов [2].

Данная библиотека, в отличие от выше приведенной, позволяет собственными средствами создавать фрагменты чертежа или эскизы деталей машин типа «Вал» любой степени сложности (включая не только цилиндрические, конические, призматические или сферические ступени вала, но и фаски, галтели, шлицы, шпоночные пазы, лыски, резьбовые участки, проточки, канавки и т.п.), и поэтому более предпочтительна для вычерчивания данных деталей в составе чертежей сборочных единиц.

Библиотека «Муфты».

Данная библиотека позволяет автоматически создавать в системе КОМПАС-ГРАФИК фрагменты чертежей или 3D-модели муфт общего назначения.

Библиотека «Муфты» позволяет создавать муфты следующих типов:

– *Глухие муфты:*

- муфта фланцевая по ГОСТ 20761-96;

– *Жесткие компенсирующие муфты:*

- муфта зубчатая по ГОСТ Р 50895-96;
- муфта шарнирная по ГОСТ 5147-80;

– *Упругие компенсирующие муфты:*

- муфта упругая втулочно-пальцевая по ГОСТ 21424-93;
- муфта со звездочкой по ГОСТ 14084-93;
- муфта с торообразной резиновой оболочкой по МН 5809-65

Для стандартных муфт в чертежах сборочных единиц и в 3D-сборке можно создавать объекты спецификации, а также изменять параметры муфты и перестраивать ее, не удаляя.

Библиотека «Редуктора».

Данная библиотека предназначена для подбора и автоматизированного построения в системе КОМПАС-ГРАФИК фрагментов чертежей редукторов следующих типов:

– *Цилиндрических* одно-, двух- и трехступенчатых;

– *Червячных* одно- и двухступенчатых.

Библиотека «Редуктора» позволяет выбирать варианты сборки редуктора и вид входного/выходного валов (конические, цилиндрические, полые, в виде части зубчатой муфты).

Библиотека «Электродвигатели».

Данная библиотека предназначена для подбора и автоматизированной отрисовки в системе КОМПАС-ГРАФИК двухмерного изображения электродвигателей следующих типов:

- *Асинхронных трехфазных общего применения;*
- *Асинхронных трехфазных взрывозащищенных;*
- *Крановых и металлургических;*
- *Асинхронных однофазных общего применения;*
- *Двигателей постоянного тока с независимым возбуждением;*
- *Шаговых;*
- *Коллекторных двигателей.*

Для стандартных электродвигателей в чертеже сборочной единицы системы КОМПАС-ГРАФИК можно создавать объекты спецификации, а также изменять параметры двигателя и перестраивать его, не удаляя.

При создании **библиотек «Редуктора»** и **«Электродвигатели»** использовались каталоги заводов-изготовителей.

Как показала практика применения системы КОМПАС-ГРАФИК и выше приведенных библиотек в учебном процессе, время проектирования чертежей сборочных единиц любой степени сложности сокращается как минимум в два и более раз.

Список литературы

1. **Гарабажиу, А.А.** Опыт применения систем автоматизированного проектирования КОМПАС-3D и AutoCAD в учебном процессе графической подготовки будущих инженеров / А.А. Гарабажиу, Д.В. Клоков, Д.Н. Боровский, Е.А. Леонов // *Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы: сборник трудов международной научно-практической конференции, Брест, Новосибирск, 19 апреля 2019 г.* / отв. ред. К.А. Вольхин. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2019. – С. 69-74.
2. **Гарабажиу, А.А.** Применение библиотек системы КОМПАС-ГРАФИК при создании учебных рабочих чертежей деталей машин типа «Вал» / А.А. Гарабажиу, Д.В. Клоков, Е.А. Леонов, О.А. Грецкий // *Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы: сборник трудов международной научно-практической конференции, Брест, Новосибирск, 24 апреля 2020 г.* / отв. ред. О.А. Акулова. – Брест: БрГТУ, 2020. – С. 83-86.