

## **ПРИМЕНЕНИЕ БИБЛИОТЕК СИСТЕМЫ КОМПАС-ГРАФИК ПРИ СОЗДАНИИ УЧЕБНЫХ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ДЕТАЛЕЙ МАШИН ТИПА «ВАЛ»**

**А. А. Гарабажиу**<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент, **Д. В. Клоков**<sup>2</sup>, канд. техн. наук, доцент, **Е. А. Леонов**<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент, **А. О. Грецкий**<sup>1</sup>, студент

<sup>1</sup>*Белорусский государственный технологический университет (БГТУ), г. Минск, Республика Беларусь*

<sup>2</sup>*Белорусский национальный технический университет (БНТУ), г. Минск, Республика Беларусь*

Ключевые слова: КОМПАС-ГРАФИК, рабочий чертеж вала, прикладная библиотека КОМПАС, конструкторская библиотека, стандартные изделия, валы и механические передачи 2D.

Аннотация. Приведен обзорный анализ основных машиностроительных библиотек системы КОМПАС-ГРАФИК при создании учебных рабочих чертежей деталей машин типа «Вал».

В настоящее время в Белорусском государственном технологическом университете (БГТУ) и Белорусском национальном техническом университете (БНТУ) на кафедрах «Инженерная графика» и «Инженерная графика машиностроительного профиля» соответственно, в рамках инженерной подготовки будущих специалистов по дисциплине «Инженерная и машинная графика», на этапе одновременного закрепления ими проекционного черчения и освоения компьютерной графики, одной из важнейших тем является создание в системе КОМПАС-ГРАФИК рабочего чертежа деталей машин типа «Вал» по его наглядному изображению.

Использование для этой цели системы КОМПАС-ГРАФИК, а не какой-либо другой САПР, например, AutoCAD, наиболее целесообразно ввиду наличия в КОМПАС-ГРАФИК специализированных машиностроительных библиотек, обеспечивающих существенное снижение времени проектирования рабочего чертежа деталей машин типа «Вал». Об эффективности использования в учебном процессе для графической подготовки будущих инженеров систем КОМПАС-ГРАФИК и AutoCAD подробно изложено в работах авторов [1, 2].

При выполнении вышеупомянутого графического задания наибольший практический интерес представляет рациональное использование следующих машиностроительных библиотек системы КОМПАС-ГРАФИК:

- 1. Прикладная библиотека КОМПАС;**
- 2. Конструкторская библиотека;**
- 3. Стандартные изделия;**
- 4. Валы и механические передачи 2D.**

**Прикладная библиотека КОМПАС** предназначена для вставки в чертеж готовых конструктивных элементов различного назначения (фрагментов чертежа), сгруппированных по следующим функциональным группам:

- Геометрические фигуры;
- Гладкие отверстия;
- Операции со спецификацией;
- Прочие операции;
- Резьбовые отверстия;
- Условные знаки.

Для создания рабочего чертежа детали машин типа «Вал» можно воспользоваться вставкой в чертеж из данной библиотеки следующих конструктивных элементов:

– из папки «**Геометрические фигуры**»:

- 1) *штопочный паз* (вид сбоку);
- 2) *штопочный паз* (вид сверху);

– из папки «**Гладкие отверстия**»:

- 1) *глухое отверстие*;
- 2) *отверстие под потайную головку*;
- 3) *отверстие под цилиндрическую головку*;

– из папки «**Резьбовые отверстия**»:

- 1) *внутренняя резьба*;
- 2) *наружная резьба*;
- 3) *глухое отверстие*.

Любой конструктивный элемент, вставленный в чертеж КОМПАС-ГРАФИК из **Прикладной библиотеки КОМПАС**, можно редактировать средствами этой же библиотеки.

**Конструкторская библиотека**, как и ранее рассмотренная, предназначена для вставки в чертеж готовых конструктивных элементов различного назначения (фрагментов чертежа), сгруппированных по следующим функциональным группам:

- Болты;
- Винты;
- Гайки;
- Заклепки;
- Конструктивные элементы;
- Манжеты;
- Оси;
- Подшипники;
- Профили;
- Пружины;
- Тела вращения (Вал);
- Трубопроводы;
- Шайбы;
- Шпильки;
- Шпонки;
- Штифты;
- Шурупы.

Для создания рабочего чертежа детали машин типа «Вал» можно воспользоваться вставкой в чертеж из данной библиотеки следующих конструктивных элементов:

– из папки «**Конструктивные элементы**»:

- 1) *канавки для выхода шлифовального круга* (семь видов);
- 2) *проточки* (шесть видов);
- 3) *центровые отверстия* (восемь видов);

– из папки «**Тела вращения (Вал)**»:

- |                |                                   |
|----------------|-----------------------------------|
| 1) цилиндр;    | 5) фаска;                         |
| 2) конус;      | 6) сфера;                         |
| 3) оживало;    | 7) резьба с проточкой (три вида); |
| 4) скругление; | 8) шпоночный паз (два вида);      |

– из папки «**Шпонки**»:

- 1) шпоночный паз ГОСТ 23360-78 (два вида);
- 2) шпоночный паз ГОСТ 24071-97 (два вида).

Любой конструктивный элемент, вставленный в чертеж КОМПАС-ГРАФИК из **Конструкторской библиотеки**, можно редактировать средствами этой же библиотеки.

Основное функциональное назначение и структурная характеристика библиотеки **Стандартные изделия** подробно изложены в работах авторов [3, 4].

Для создания рабочего чертежа детали машин типа «Вал», после запуска данной библиотеки и перехода на вкладку «**Конструктивные элементы**», можно вставить в чертеж из данной библиотеки следующие готовые конструктивные элементы:

– из папки «**Канавки**»:

1. Канавки для выхода долбяков ГОСТ 14775-81 (два вида);
2. Канавки для выхода шлифовального круга ГОСТ 8820-69 (двенадцать видов);
3. Канавки для манжет ГОСТ 14896-84 (девять видов);
4. Канавки для манжет ГОСТ 6678-72 (два вида);
5. Канавки для манжет ГОСТ 8752-79 (два вида);
6. Канавки нестандартные (шесть видов);
7. Канавки под пружинные упорные кольца ГОСТ 13940-13943 (два вида);
8. Канавки под резиновые кольца ГОСТ 9833-73 (шесть видов);
9. Канавки под сальниковые кольца (один вид);
10. Проточки под запорные кольца МН 470-61 (два вида);

– из папки «**Отверстия**»:

1. Конические инструментальные отверстия ГОСТ 25557-2006 (восемь видов);
2. Отверстия конические (четырнадцать видов);
3. Отверстия центровые (девять видов);
4. Отверстия цилиндрические (шестьдесят видов);

– из папки «**Проточки для выхода резьбы**»:

1. Проточки для конической дюймовой резьбы с углом профиля 60° (два вида);
2. Проточки для метрической резьбы (четыре вида);
3. Проточки для трапецеидальной резьбы (два вида);
4. Проточки для трубной конической резьбы (два вида);
5. Проточки для трубной цилиндрической резьбы (два вида);

– из папки «**Шлицы**»:

1. Шлицы прямобоочные ГОСТ 1139-80 (два вида);

2. Шлицы треугольные (два вида);
  3. Шлицы эвольвентные ГОСТ 6033-80 (два вида);
- из папки «Шпоночные пазы»:

1. Шпоночный паз ГОСТ 10748-79 (два вида);
2. Шпоночный паз ГОСТ 23360-78 (два вида);
3. Шпоночный паз ГОСТ 24071-97 (два вида).

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

Основное функциональное назначение и структурная характеристика библиотеки **Валы и механические передачи 2D** подробно изложены в работах авторов [3, 4].

Данная библиотека, в отличие от вышеприведенных, позволяет собственными средствами создавать рабочие чертежи деталей машин типа «Вал» от А до Я (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 в использовании.

Как показала практика применения системы КОМПАС-ГРАФИК и вышеприведенных машиностроительных библиотек в учебном процессе, время проектирования рабочих чертежей деталей машин типа «Вал» сокращается как минимум в 3–4 раза.

#### 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.** Об эффективности использования в учебном процессе для графической подготовки будущих инженеров систем КОМПАС-3D и AUTOCAD / А.А. Гарабажиу, Д.В. Клоков, Д.Н. Боровский, Е.А. Леонов // Автомобиле- и тракторостроение: материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 24–27 мая 2019 г.: в 2 т. / Белорусский национальный технический университет: отв. ред. Д.В. Капский. – Минск, 2019. – Т. 2. – С. 348–351.
3. **Гарабажиу, А.А.** Применение библиотек системы КОМПАС-ГРАФИК при создании учебной чертежно-конструкторской документации / А.А. Гарабажиу, Д.В. Клоков, А.Ю. Лешкевич // Инновационные технологии в инженерной графике. Проблемы и перспективы: сборник трудов международной научно-практической конференции, Брест, Новосибирск, 20 апреля 2018 г. / отв. ред. О.А. Акулова. – Брест: БрГТУ, 2018. – С. 84–88.
4. **Гарабажиу, А.А.** Использование системы КОМПАС-3D при создании учебной чертежно-конструкторской документации / А.А. Гарабажиу, Д.В. Клоков, Д.Н. Боровский, Е.А. Леонов // Автомобиле- и тракторостроение: материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 14–18 мая 2018 г.: в 2 т. / Белорусский национальный технический университет: отв. ред. Д.В. Капский. – Минск, 2018. – Т. 2. – С. 217–220.