

УДК 621.9.06: 002:62:006.354

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСА СТАНДАРТОВ ЕСКД В САПР КОМПАС

Хмельницький А.В., Кроль О.С.

## USING SET OF STANDARDS ESKD IN THE CAD KOMPAS

Khmelnitsky A.V., Krol O.S.

*Дана оценка возможностей системы автоматизированного проектирования КОМПАС при использовании комплекса стандартов ЕСКД. Рассмотрены приемы использования готовых шаблонов наиболее часто встречающихся элементов оформления листов различных документов, Приведены особенности применения стандартных процедур, применяемых в создании чертежей, в том числе стандартов по типам линий, а также по их толщине, простановки размеров, выбор качества из ряда стандартных и других процедур. Показано преимущества программ настройки процедур машинной графики на возможные изменения новых редакций ГОСТ и нормалей.*

**Ключевые слова:** стандарты ЕСКД, САПР КОМПАС, шаблоны документов, типы линий

**Введение.** В связи с интенсивным развитием компьютерной техники во всех сферах деятельности внедряются современные информационные технологии, электронный обмен информацией и документацией [1]. Этот процесс не мог не коснуться и конструкторской документации (КД). В производственной практике стало появляться все больше конструкторских документов в электронном виде. Электронная форма представления документации фактически стала непременным условием конкурентоспособности продукции.

Вместе с тем, эта форма КД до последнего времени не имела всестороннего нормативного обеспечения, т.е. требования, правила, нормы выполнения конструкторских документов в электронной форме не были стандартизованы.

Одним из важнейших требований, которые предъявляются к программным средствам САПР во многих проектных организациях, является возможность выполнения документов проекта в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД [2].

В настоящее время проектирование выполняется преимущественно средствами САПР, операции ручной обработки вытесняются обработкой на программно-управляемых станках, фотошаблоны выполняются на программно-управляемых фотоплоттерах.

Вместе с тем, на производстве для изготовления и контроля любых изделий, для определения ответственности в случае брака и для разрешения спорных ситуаций требуются конструкторские документы по ЕСКД.

Для более эффективного взаимодействия автоматизированного режима проектирования введены в действие новые нормативные документы в составе ЕСКД, закрепляющие достижения информационных технологий в процессах проектирования и производства:

- ГОСТ 2.051 – 2006. Единая система конструкторской документации. Электронные документы. Общие положения;

- ГОСТ 2.052 – 2006. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения;

- ГОСТ 2.053 – 2006. Единая система конструкторской документации. Электронная структура изделия. Общие положения.

Главное в этих нововведениях – юридическое закрепление следующих основных положений:

а) наличие двух форм КД – традиционной (бумажной) и электронной (безбумажной) с возможностью их параллельного существования;

равноправный статус этих двух форм документации и возможность их преобразования друг в друга;

б) ввод в ЕСКД новых сущностей и видов конструкторских документов и их определения на основе понятия электронной структуры изделия:

- электронная структура изделия (дерево состава изделия),

- электронная модель как обобщенное понятие (математическая, геометрическая, топологическая и т.п.),

- электронная модель детали и электронная модель сборочной единицы в качестве конструкторских документов;

- правила отображения этих новых документов в существующие виды традиционных КД;

- признание факта существования электронных документов, не отображаемых в традиционных

видах КД (3D-модели, аудиодокументы, видеоролики и т.п.).

Эффективность использования системы автоматизированного проектирования зависит от того объема изменений, которые необходимо внести в настройку программы и учете возможных новых редакций в системе стандартов ЕСКД.

**Целью данной работы** является повышение эффективности процесса конструирования за счет использования стандартов ЕСКД в системе КОМПАС

**Изложение основного материала.** Концепция электронной модели изделия предполагает использование программно-технических комплексов САПР, позволяющих строить цельную иерархическую модель сложного продукта, из которой должны извлекаться и в которую, наоборот, могут включаться модели составных частей. Каждая такая часть может быть продуктом специализированной САПР.

В наше время различные системы автоматизированного проектирования получили достаточно широкое распространение в машиностроении, строительстве и других отраслях [3, 4]. Существенное сокращение периода проектирования, быстрый запуск в производство, интегрирование с пакетами разработки управляющих программ для непосредственного изготовления деталей – эти качества способствуют внедрению САПР на современных предприятиях. Одно из направлений применения САПР – получение 2D чертежей и другой технической документации. При этом, достаточно важным аспектом применения современных САПР является соответствие требованиям ЕСКД полученных изображений видов изделий, а также получение полного пакета технической документации на создаваемый проект. Системы автоматизированного проектирования «КОМПАС» [5, 6, 7] позволяют получить желаемый результат, практически не внося каких-либо изменений в настройку программы, так как система изначально настроена на выполнение всех ГОСТ ЕСКД по умолчанию. Даже если происходит изменение какого-либо стандарта, очередная версия «КОМПАС» обязательно это учтет и внесет изменения в новую версию. Этот фактор нельзя не учитывать, так как обычно на предприятиях требуется оформление технической документации в соответствии с действующими ГОСТ.

Разработчик программы компания «Аскон» прямо говорит об этом, не забывая при этом указать на возможность настройки системы под собственные требования пользователя: «Изначально система ориентирована на оформления документации в соответствии с ЕСКД, ЕСТД, СПДС и международными стандартами, но этим возможности системы не ограничиваются.

Гибкость настройки системы и большое количество прикладных библиотек и приложений позволяют выполнить практически любую задачу пользователя, связанную с выпуском документации

для всех отраслей. А поддержка распространенных форматов (DXF, DWG, IGES и eDrawing) дает возможность организовывать эффективный обмен данными со смежными организациями и заказчиками, использующими любые чертёжно-графические системы».

Так что же дает «КОМПАС» своему потребителю в плане оформления технической документации? А ведь очень многое.

В первую очередь, это готовые шаблоны наиболее часто встречающихся элементов оформления листов различных документов (рис. 1). «КОМПАС» предоставляет полный комплект стандартных рамок чертежей, применяемых в машиностроении и строительстве, спецификации, ведомости, а также другие листы технической документации.

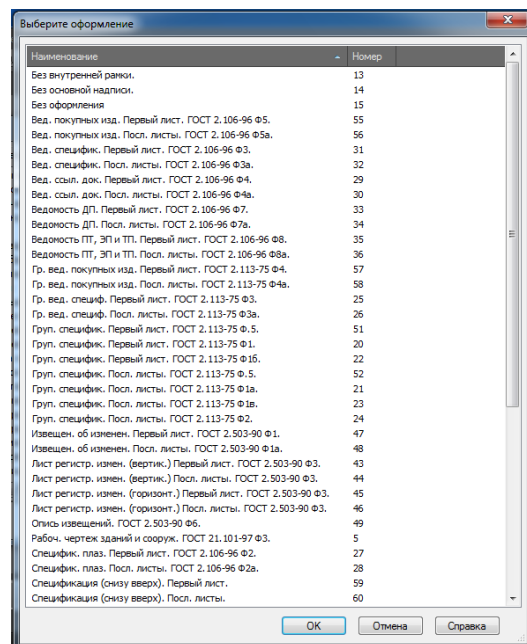


Рис. 1. Комплекты технической документации

Линии, используемые для черчения, представлены в широком многообразии. Учтены требования стандартов по типам линий, а также по их толщине при выводе документа в печать (рис. 2).

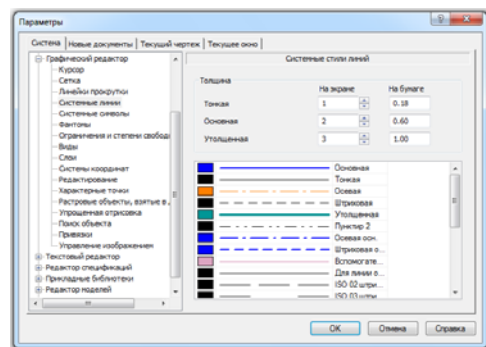


Рис. 2. Типы линий и их толщина

Размерные линии (рис. 3), линии – выноски, стрелки взгляда, обозначения позиций и другие подобные элементы оформления чертежей по умолчанию представлены в стандартном виде.

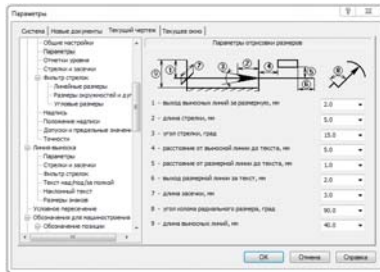


Рис. 3. Размерные линии

При простановке размеров пользователю предоставляется возможность выбрать качество из ряда стандартных, а также получить при этом соответствующую величину отклонений размеров (рис. 4).

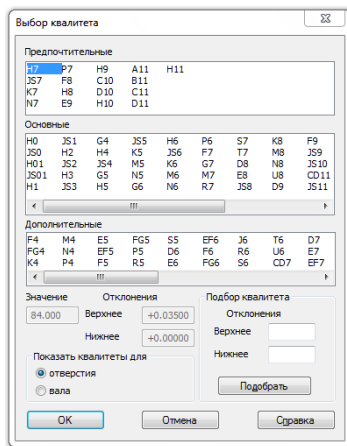


Рис. 4. Качества и отклонения

Неоспоримым преимуществом любой САПР будет наличие различных баз данных. В «КОМПАС» широко представлены библиотеки с готовыми стандартными изделиями, библиотеки обозначений, базы данных материалов (рис. 5) и т.п.

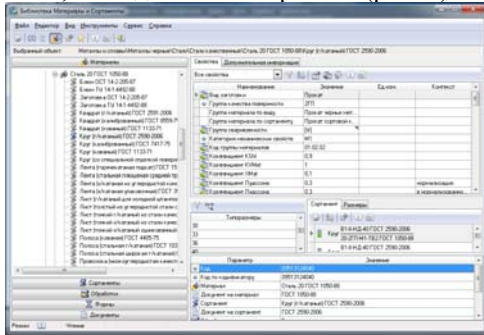


Рис. 5. Библиотеки готовых стандартных изделий

Также есть текстовые шаблоны, облегчающие написание технических требований, свойств материала и т. д. (рис. 6).

Указанные свойства «КОМПАС» позволяют получать графические документы, полностью соответствующие стандартам ЕСКД. Это дает неоспоримое преимущество перед другими САПР в плане оформления технической документации, что подтверждается отзывами пользователей, имеющих опыт работы в разных системах автоматизированного проектирования.

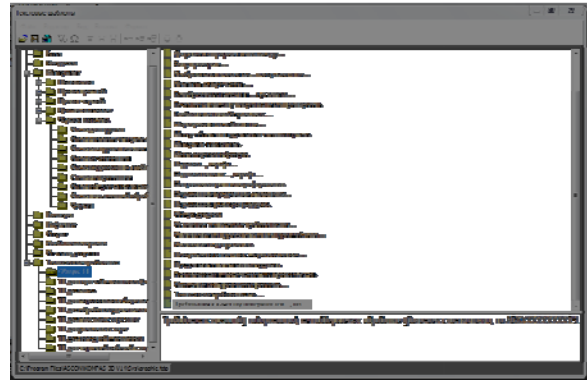


Рис. 6. Текстовые шаблоны

**Выводы.** 1. Дана оценка возможностей системы автоматизированного проектирования КОМПАС при использовании комплекса стандартов ЕСКД.

2. Показано преимущества программ настройки процедур машинной графики на возможные изменения новых редакций ГОСТ и нормалей.

3. Рассмотрены приемы внедрения текстовых шаблонов, облегчающих процедуру оформления чертежей.

#### Литература

1. Кондрашина С. ЕСКД. Грядут большие перемены/С. Кондрашина. - САПР и графика 5, 2006. – С. 27-30.
2. Суходольский В. Формирование комплекта конструкторской документации по ЕСКД в тандеме САПР Altium Designer – AutoCAD/ В. Суходольский . – САПР и графика 8, 2011. – С. 12-21.
3. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE)/ К. Ли. – СПб: Питер, 2004. – 560 с.
4. T-FLEX CAD 7.0 - Российская САПР нового поколения на ядре Parasolid/ КомпьютерПресс, № 7, 2000. – с 31-37.
5. Ганин Н.В. Трехмерное проектирование в КОМПАС-3D/Н. В. Ганин. – М.: ДМК, 2012. – 776 с.
6. Ганин Н.В. Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D V.13/Н. В. Ганин. – М.: ДМК, 2011. – 320 с.
7. Кудрявцев Е.М. Металлоконструкции, редукторы, электродвигатели в КОМПАС-3D/ Е.М. Кудрявцев. – М.: ДМК, 2011. – 440 с.

#### References

1. Kondrashina S. ESKD. Grjadut bol'shie peremeny/S. Kondrashina. - SAPR i grafika 5, 2006. – S. 27-30.

2. Suhodol'skij V. Formirovanie komplekta konstruktorskoj dokumentacii po ESKD v tandeme SAPR Altium Designer – AutoCAD/ V . Suhodol'skij . – SAPR i grafika 8, 2011. – S. 12-21.
3. Li K. Osnovy SAPR (CAD/CAM/CAE)/ K. Li. – SPb: Piter, 2004. – 560 s.
4. T-FLEX CAD 7.0 - Rossijskaja SAPR novogo pokolenija na jadre Parasolid/ Komp'juterPress, № 7, 2000. – s 31-37.
5. Ganin N.V. Trehmernoje proektirovanie v KOMPAS-3D/N. V. Ganin. – M.: DMK, 2012. – 776 s.
6. Ganin N.V. Proektirovanie i prochnostnoj raschet v sisteme KOMPAS-3D V.13/N. V. Ganin. – M.: DMK, 2011. – 320 s.
7. Kudrjavcev E.M. Metallokonstrukcii, reduktory, jelektrodivigateli v KOMPAS-3D/ E.M. Kudrjavcev. – M.: DMK, 2011. – 440 s.

**Хмельницький А.В., Кріль О.С. Використання комплексу стандартів ЕСКД в САПР КОМПАС**

*Дана оцінка можливостей системи автоматизованого проектування КОМПАС при використанні комплексу стандартів ЕСКД. Розглянуто прийоми використання готових шаблонів найбільш часто зустрічаються елементів оформлення листів різних документів, Наведено особливості застосування стандартних процедур, застосовуваних у створенні креслень, у тому числі стандартів за типами ліній, а також по їх товщині, простановки розмірів, вибір якості з ряду стандартних та інших процедур . Показано переваги програм настройки процедур машинної графіки на можливі зміни нових редакцій ГОСТ і нормалей.*

**Ключові слова:** стандарти ЕСКД, САПР КОМПАС, шаблони документів, типи ліній

**Khmel'nitsky A.V., Krol O.S. Using set of standards ESKD IN THE CAD KOMPAS**

*The estimation of possibilities of computer aided design KOMPAS using a set of standards ESKD. We consider methods of using ready-made templates most common design elements of sheets of various documents. Showing limits of applicability of ready-made templates most common design elements of sheets of various documents, including a complete set of a standard framework of drawings used in engineering, specification sheets and other sheets of technical documentation. Peculiarities of application of standard procedures used in the creation of drawings, including standard types of lines, as well as on their thickness, dimensioning, choice of quality class of a number of standard and other procedures. Displaying the advantages of software configuration procedures, computer graphics for possible changes in new editions of the Standard and normal. There was a choice of a number of quality class standard, and thus obtain the corresponding deviations of sizes.*

**Keywords:** ESKD standards, CAD KOMPAS, document templates, types of lines

**Кріль Олег Семенович** – кандидат технічних наук, професор кафедри машинобудування, верстатів та інструментів Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля, [krolos@yandex.ru](mailto:krolos@yandex.ru)  
**Хмельницький Андрій Валерійович** – студент кафедри машинобудування, верстатів та інструментів Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля.

*Рецензент:* **Соколов В.І.**, д.т.н., професор

Статья подана 23.10.2015.