

УДК 744.4

## АНАЛИЗ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ ПО ОФОРМЛЕНИЮ КОНСТРУКТОРСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

<sup>1</sup>Кочергин А.П., студент гр. ГМс-201, I курс

<sup>1</sup>Шумкина Т.Ф., к.х.н., доцент

<sup>2</sup>Терентьев Д.Д., проектировщик

<sup>1</sup>Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева,  
г. Кемерово

<sup>2</sup>ООО «Феорана-СБ», г. Кемерово

При проектировании, изготовлении и эксплуатации промышленных изделий незаменимую роль играет техническая документация, содержащая комплект текстовых и графических документов, оформленных в соответствии с правилами и рекомендациями, предусмотренными стандартами различных стран.

К технической документации относятся:

- конструкторская;
- технологическая;
- проектно-сметная;
- научно-исследовательская.

Основой технической документации являются первые два вида документации – конструкторская и технологическая. Конструкторская документация объединяет в себя всю графическую и текстовую документации. Содержание конструкторской документации определяется ее назначением: с ее помощью можно определить вид, размеры и другие параметры проектируемого изделия.

Основными видами конструкторской графической документации являются чертежи: рабочие, сборочные, чертежи общего вида, габаритные, монтажные и схемы.

Построение изображений на чертеже основывается на принципе ортогонального проецирования объекта, мысленно помещенного внутрь куба (так называемый «куб проекций»), на его грани.

Существует два метода получения изображений объекта на чертежах – европейский и американский. В европейском методе проецирующие лучи направляются от наблюдателя на грани куба, расположенные за проецируемым предметом. Американский способ подразумевает так называемое «обратное проецирование» когда проецирующие лучи направлены на наблюдателя и изображение получается на грани куба, расположенные перед предметом. Если при европейском методе грани куба проекций считаются непрозрачными, то американский метод предполагает проецирование предмета на прозрачные грани куба [1].

Из-за разного направления проецирования меняется и расположение основных видов при компоновке чертежа. В европейской системе изображений вид сверху располагается в проекционной связи всегда снизу от главного вида, а вид слева – по правую его сторону (рис. 1, а). В американской же системе вид сверху располагается сверху от главного вида, а вид слева – слева от главного вида (рис. 1, б).

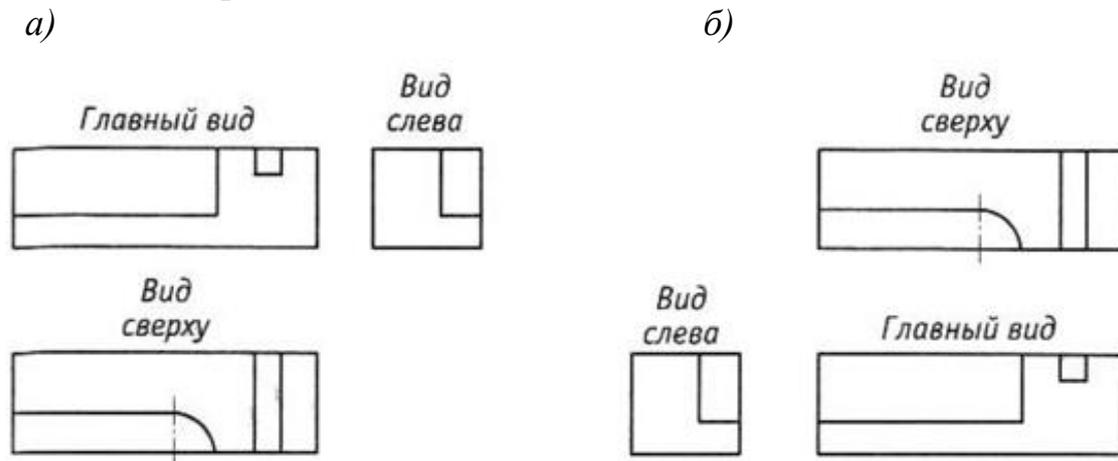


Рис. 1. Расположение трех основных видов на чертеже: а – европейская система проецирования, б – американская система проецирования

Для удобства работы с графической конструкторской документацией, выполненной в разных системах изображений, используются специальные обозначения, вносимые в основную надпись (рис. 2).

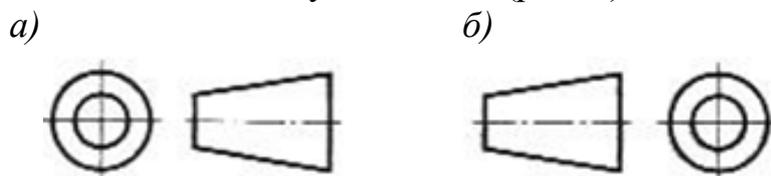


Рис. 2. Условные обозначения: а – европейская система проецирования, б – американская система проецирования

В настоящее время существуют следующие международные стандарты оформления конструкторской документации:

- ЕСКД – единая система конструкторской документации, действующая в РФ;
- ISO – International Organization for Standardization, основной международный стандарт на оформление чертежей;
- DIN – Deutsches Institut für Normung, национальный стандарт Германии;
- ANSI – American National Standards Institute, национальный стандарт США;
- JIS – Japanese Industrial Standards, национальный стандарт Японии;
- GB – Гобяо, национальный стандарт Китая;
- BSI – British Standards Institution, национальный стандарт Великобритании.

При разработке конструкторской документации чаще всего встречаются следующие зарубежные стандарты оформления: ISO, DIN, ANSI.

В РФ стандарты на техническую документацию разрабатываются на основе Федерального закона «О техническом регулировании» от 27.12.2002 N84-83, где сказано (ст. 7, п. 8 ФЗ), что «международные стандарты должны использоваться полностью или частично в качестве основы для разработки проектов технических регламентов...» [2]. Российские стандарты на составление конструкторской документации во многом соответствуют основному международному стандарту ISO, построение изображений в котором получается на основе европейского метода проецирования.

Чертеж, выполненный по стандартам ISO (рис.3, а), имеет почти полную идентичность с чертежом, выполненным по требованиям ЕСКД (рис.3, б): аналогичные форматы чертежей, метрическая система при простановке размеров и предельных отклонений, аналогичная система допусков и посадок.

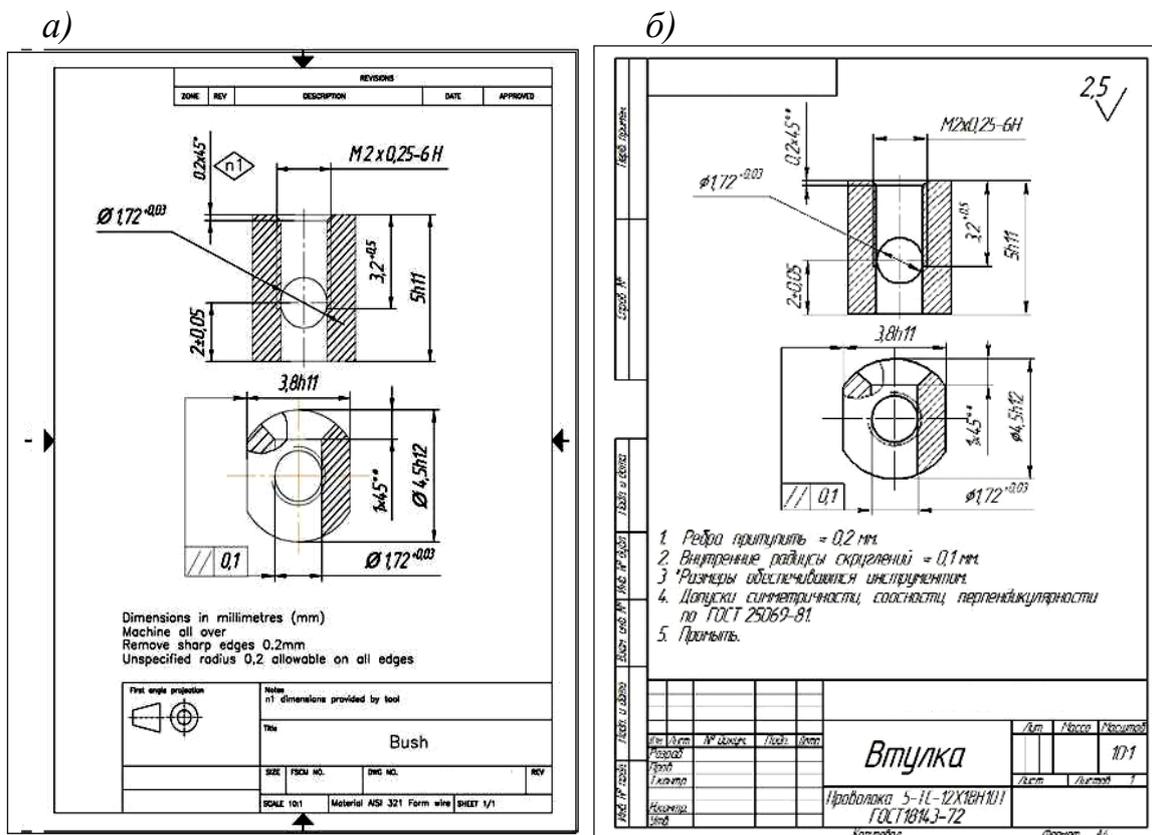


Рис. 3. Рабочий чертеж втулки, выполненный по международному стандарту ISO (а) и по требованиям ЕСКД (б)

К имеющимся различиям можно отнести: форму основной надписи (рис. 4), другие правила обозначения сварных швов, условные обозначений отверстий. Кроме того, имеются различия при оформлении сборочных чертежей и спецификаций. При наименовании материалов используется другая классификация – европейская классификация «EN», а перечень крепежа осуществляется по стандарту ISO.

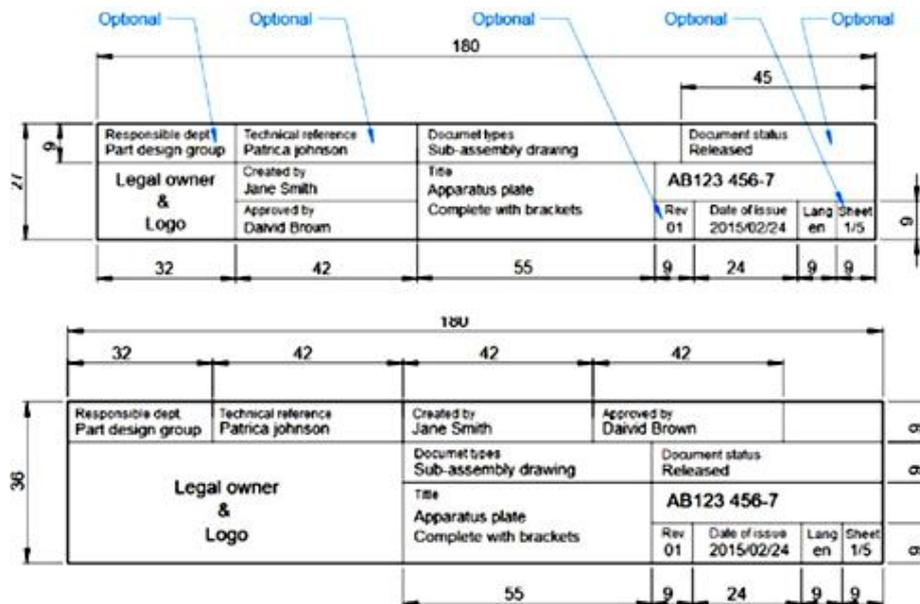


Рис. 4. Формы основной надписи по международному стандарту ISO

Национальный стандарт ANSI, применяемый в США, использует английскую (дюймовую) систему измерения, указываемую в основной надписи. Размеры форматов в ANSI также привязаны к дюймам (таблица 1).

Таблица 1 – Форматы ANSI

Наименование формата	Размеры	
	в миллиметрах	в дюймах
ANSIA	215,0×279,4	8,5×11,0
ANSIB	279,4×431,8	11,0×17,0
ANSIC	431,8×558,8	17,0×22,0
ANSID	558,8×863,6	22,0×34,0
ANSIE	863,6×1117,6	34,0×44,0

Кроме языка, форматов и дюймовой системы измерения, существуют и другие отличия. Основная надпись в системе ANSI имеет обязательное количество граф, в котором указываются такие сведения как, например: масштаб, система проецирования, наименование чертежа, информация о разработчиках и согласовании и пр. Наличие и содержание остальных граф зависит от специфики производства и может назначаться предприятием индивидуально (рис. 5).

Техника нанесения размеров на машиностроительных чертежах также отличается от привычных нам норм и правил [3, 4]. Так, размерные числа (в миллиметрах или дюймах) указываются в разрывах размерных линий и располагаются строго параллельно основной надписи (рис. 6). Также имеются различия при обозначении одинаковых элементов детали (отверстий, пазов, скруглений и пр.), условном обозначении отверстий. Обозначение разрезов и сечений наносится под изображением, а не над ним как в ЕСКД и ISO.

MODEL		LFC-000		CITY University		CENTRE FOR POSITIVE DISPLACEMENT COMPRESSOR TECHNOLOGY	
MATERIAL							
REVISED	BY	DATE	Bearing Housing				
01	AK	14/02/03	Compressor - Expander				
02	AK	14/02/03	cit				
03	AK	14/02/03	DIFFER. N.		FILE NAME		
04	AK	14/02/03	SCALE	1:1	Drawg No.	LFC-004	
05	AK	14/02/03	1:1		INCLINET	1	
06	AK	14/02/03	1:1		REVISION		

Рис. 5. Основная надпись по у стандарту ANSI

Для наглядной демонстрации соответствия и принципиальных различий в оформлении чертежей по международным стандартам ANSI, ЕСКД и ISO в графическом редакторе AutoCAD были выполнены рабочие чертежи детали со сборочного чертежа (рис. 6 и 7).

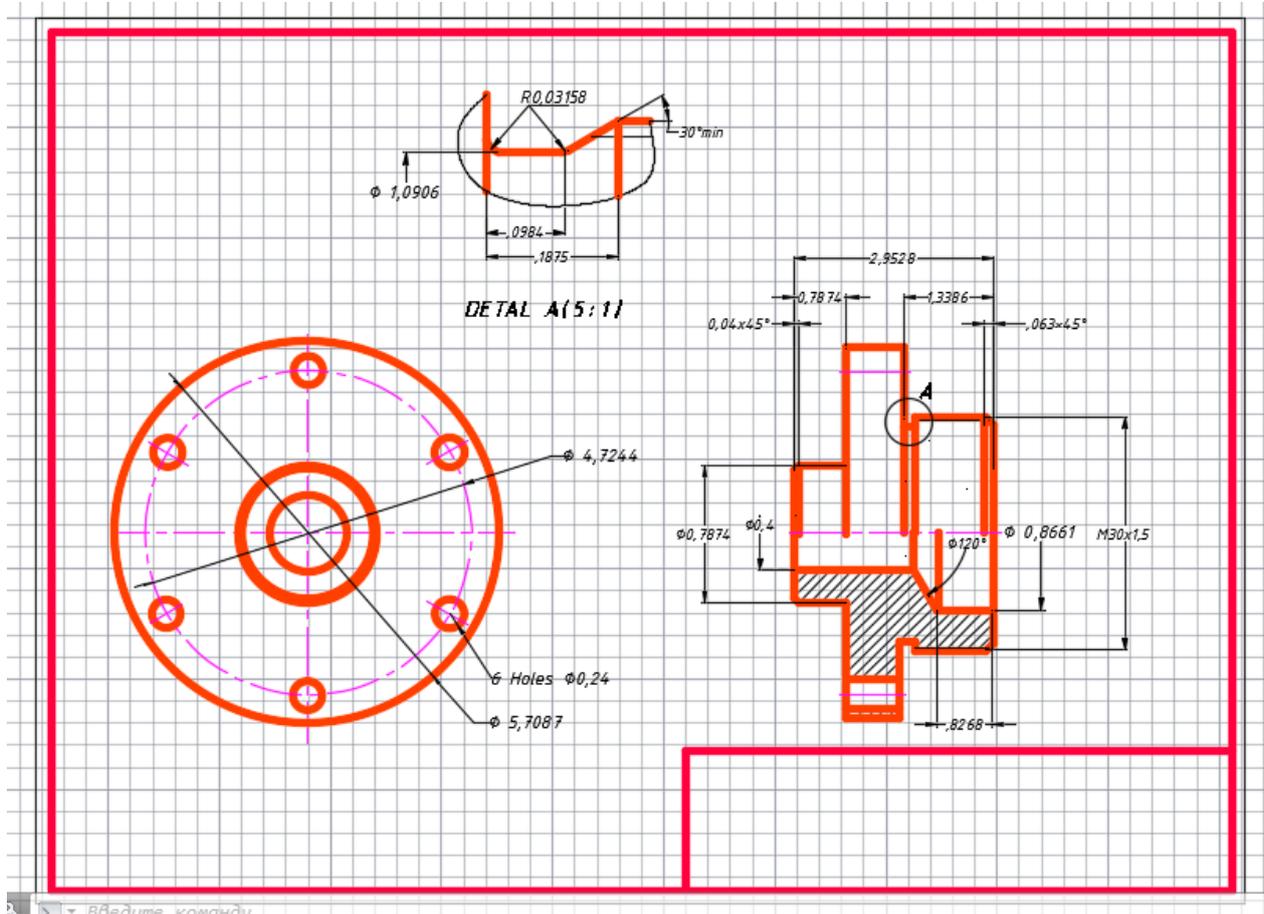


Рис. 6. Рабочий чертеж крышки по стандартам ANSI

Если говорить об имеющихся отличиях в выполнении сборочных чертежей, то следует отметить от различия в обозначении сварных швов, наименовании материалов по американской классификации AISI. При заполнении спецификаций перечень крепежа также осуществляется по стандартам ANSI/ASME.

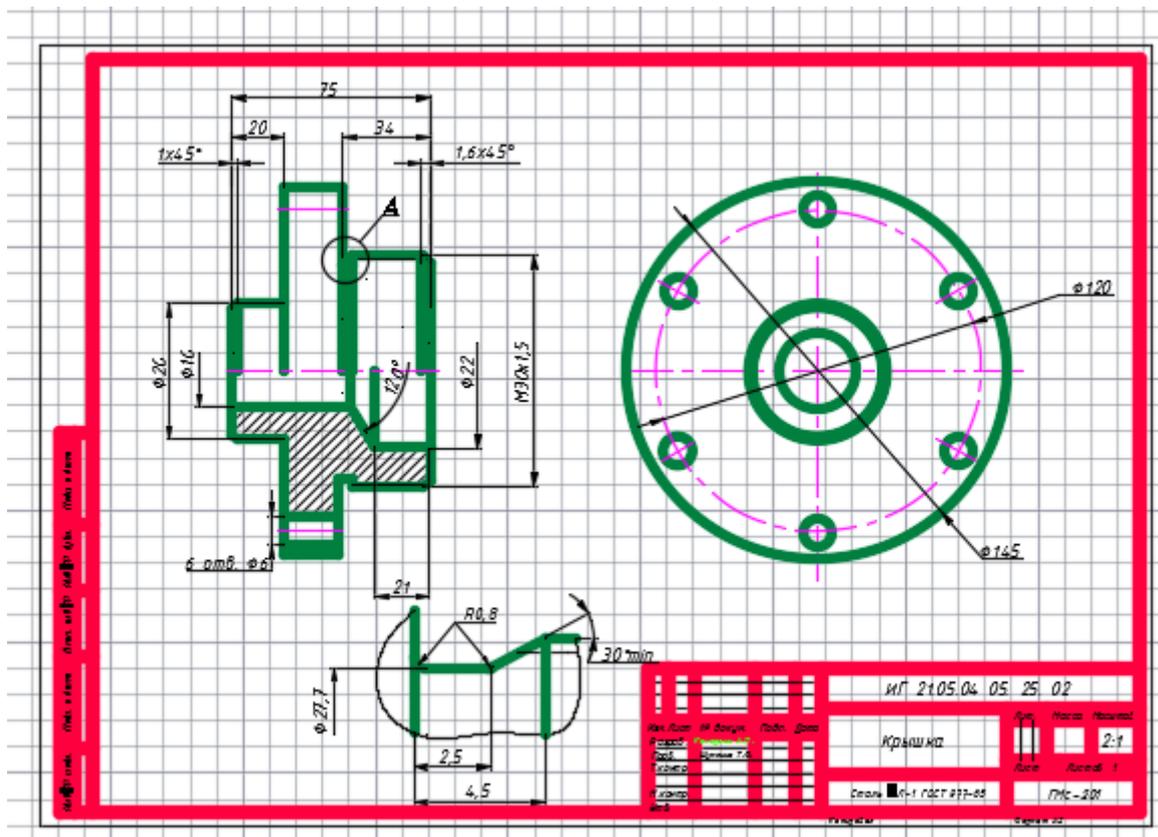


Рис. 7. Рабочий чертеж крышки по стандартам ЕСКД

Таким образом, при разработке чертежей по стандартам, принятым в различных странах, невозможно создать чертеж, полностью соответствующий национальным стандартам всех стран. В силу имеющихся различий возникает необходимость адаптации чертежей выпущенных по стандартам ANSI к стандартам ISO, ЕСКД и наоборот.

Для успешного взаимодействия при проектировании и разработке международных проектов, а также для работы с зарубежной технической документацией необходимо знать основные правила оформления конструкторской документации по международным стандартам.

#### Список литературы:

1. ManualofEngineeringDrawing 2004. URL: <https://dwg.ru/dnl/2474>.
2. Российская Федерация. Законы. О техническом регулировании: федер. закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ : ред. от 22.12.2020: принят ГД ФС РФ 15.12.2002 г.: с изм. и доп., вступившими в силу 22.12.2020: [Электрон. ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. ASME Y14.5-2009 [Revision of ASME Y14.5M-1994 (R2004)]. URL: <https://studylib.net/doc/8423126/asme-y14.5-2009>.
4. Технический справочник. Международные стандарты резьбы. . URL: <https://http://gewinde-normen.ru/foreign-threads/>