

7. ОФОРМЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ КОНСТРУКТОРСЬКИХ ДОКУМЕНТІВ

Конструкторські документи можуть бути виконані в паперовій чи електронній формі (ДСТУ ГОСТ 2.001:2006).

Конструкторський документ – це документ, який окремо або разом з іншими документами визначає конструкцію виробу і має змістовну і реквізитну частини, включно зі встановленими підписами.

До конструкторських документів відносять графічні, текстові, аудіовізуальні (мультимедійні) і інші документи, які містять інформацію про виріб, що необхідна для його проектування, розроблення, виготовлення, контролю, приймання, експлуатації, ремонту (модифікації) і утилізації (розділ 1).

Конструкторський документ в паперовій формі виконується на паперовому чи аналогічному за призначенням носії (кальці, мікрофільмах, мікрофішах і ін.).

Конструкторський документ в електронній формі виконується як структурований набір даних, які створені програмно-технічним засобом.

Графічний документ (ГД) містить графічне зображення виробу і (або) його складових частин, взаємне розташування і функціонування цих частин, їх внутрішні і зовнішні зв'язки. До графічних документів відносять кресленики, схеми, електронні моделі виробу і його складових частин.

ГД, крім зображення виробу з розмірами, граничними відхилами і іншими параметрами, може містити:

- текст, який складається з технічних вимог та технічних характеристик;

- написи з позначкою зображень чи окремих елементів виробу;

- таблиці з розмірами і іншими параметрами, технічними вимогами, умовними позначками і т.п.

В електронних моделях текст, включно з таблицями, рекомендовано оформляти окремими документами. За необхідності текст можна виконувати у модельному просторі на окремому інформаційному рівні в площині позначень і вказівок. Ця інформація може містити значення атрибутів моделі (розмірів, допусків, тексту або символу, які необхідні для визначення геометрії виробу або його характеристики), технічні вимоги, позначки і вказівки. На окремому інформаційному рівні можна виконувати і таблиці, розташовуючи їх в робочому просторі електронної моделі.

Текстовий документ містить в основному суцільний текст або текст, що розбитий на графи (специфікація, технічні умови, відомості, таблиці).

Аудіовізуальний (мультимедійний) документ – це електронний

документ, який містить відео і (або) звукову інформацію.

Вимоги щодо розроблення і обігу електронних конструкторських документів встановлює ДСТУ ГОСТ 2.051:2006.

7.1 ФОРМА І СТРУКТУРА ЕЛЕКТРОННОГО КОНСТРУКТОРСЬКОГО ДОКУМЕНТА

Електронний конструкторський документ (ЕКД) отримують:

– в результаті автоматизованого проектування (розроблення) виробу;

– внаслідок перетворення конструкторського документа, виконаного на папері, в електронну форму.

Електронні конструкторські документи можуть бути представлені у двох формах:

– *внутрішній* (у вигляді запису інформації документа на електронному носії);

– *зовнішній* (доступний для візуального сприйняття).

Електронний конструкторський документ складається з двох частин – змістовної і реквізитної.

Змістовна частина складається з однієї чи декількох інформаційних одиниць (файлів), в яких міститься необхідна інформація про виріб. Змістовна частина може включати текстову, графічну та мультимедійну інформації.

Реквізитна частина складається зі структурованого за призначенням набору реквізитів і їх значень, номенклатура яких повинна відпо-

відати ДСТУ ГОСТ 2.104:2006. Ті реквізити ЕКД, значенням яких є підпис, виконуються у вигляді електронного цифрового підпису (ЕЦП). Зовнішнє представлення такого реквізиту встановлює розробник конструкторської документації.

Електронні конструкторські документи поділяють на:

– *прості* (змістовна частина реалізована у вигляді однієї інформаційної одиниці);

– *складені* (змістовна частина реалізована у вигляді декількох інформаційних одиниць, які мають однаковий формат даних і пов'язаних між собою посиланнями. Документ може мати одну для всіх інформаційних одиниць, що входять в нього, реквізитну частину і спільну інформаційну одиницю у змістовній частині, зв'язану посиланнями з іншими інформаційними одиницями. Кожна інформаційна одиниця може, за необхідності, мати власну реквізитну частину);

– *агреговані* (змістовна частина реалізована у вигляді декількох інформаційних одиниць, які пов'язані між собою інформаційно. Документ має загальну для всіх складових інформаційних одиниць реквізитну частину, яка включає атрибути документа в цілому, і спільну змістовну частину (останнє – не обов'язково). Кожна інформаційна одиниця, що входить в агрегований документ, має власну змістовну частину і може мати власну реквізитну частину (останнє – не обов'язково). Доступ до інформаційних одиниць при візуалізації

змісту електронного документа відбувається за посиланнями між змістовними частинами).

Якщо в електронному документі є посилання, то при випуску документа їх необхідно замінити на відповідний їм зміст. У випадку, коли цілісність електронного документа забезпечується програмно-технічними засобами, посилання можна залишати.

7.2 ОБІГ ЕЛЕКТРОННИХ КОНСТРУКТОРСЬКИХ ДОКУМЕНТІВ

Електронний конструкторський документ виконують на стадії розроблення виробу і використовують на всіх стадіях життєвого циклу виробу. Залежно від способу виконання і характеру використання електронного документа його найменування повинно відповідати ГОСТ 2.102-68, а в його реквізитній частині повинно бути вказано код документа у відповідності до ДСТУ ГОСТ 2.104:2006.

7.2.1 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ КОНСТРУКТОРСЬКИХ ДОКУМЕНТІВ ПРИ ЇХ ОБІГУ

При обігу ЕКД важливим є присвоєння їм відповідних кодів і назв. При цьому дотримуються вимог відповідних стандартів (ГОСТ 2.102-68, ДСТУ ГОСТ 2.051:2006).

При присвоєнні кодів електронним документам слід виходити з наступного:

- якщо електронна модель виробу (деталі, складанної одиниці) однозначно визначає всі необхідні для відповідного виду документа дані, то їй присвоюють код документа у відповідності до табл. 1.1 (розділ 1);

- якщо електронна модель виробу і кресленик використовуються разом, то кресленнику присвоюють код документа за табл.1.1, а електронній моделі виробу присвоюють відповідно код МД (модель деталі) або МС (модель складанної одиниці).

Крім того електронним документам присвоюють додаткові коди, які вказують у реквізитній частині документа (табл. 7.1).

Таблиця 7.1- Додаткові коди електронних документів

Вид документа	Додатковий код документа
Електронна структура виробу	ЭС
Всі кресленники у вигляді електронної моделі виробу (деталі, складанні одиниці)	3D
Всі кресленики і схеми в електронній формі	2D
Всі текстові документи в електронній формі	ТЭ

Якщо паперові і електронні форми документів використовуються одночасно, дозволяється їх взаємне перетворення однієї в іншу. При цьому слід дотримуватись наступних правил:

– перетворення не повинні зменшувати порядковий номер документа (табл.1.1);

– документи повинні мати взаємні посилання.

Специфікацію, ВС, ВД, ВП, ВИ, ДП, ПТ, ЭП, ТП, ВДЭ, ЗИ, ВЭ (табл.1.1) і ін. при виконанні документації автоматизованим способом слід отримувати, як звіт з електронної структури виробу.

Правдники, дублікати і копії ЕКД мають однакову силу з його паперовою формою. В дублікатах і копіях слід зберегти обов'язкові реквізити, які містяться у правднику ЕКД. Аутентичні електронні документи, які отримані перетворенням їх форматів, підписані електронно-цифровим підписом, мають ту ж назву, що і електронні документи, з яких вони були отримані.

Аутентичному електронному документу присвоюють додаткову ознаку, яку записують у реквізитній частині документа. Аутентичний документ повинен мати вказівку в реквізитній частині на вихідний електронний документ, з якого він був отриманий.

Тверда копія ЕКД може мати ту ж назву, що і електронний документ, з якого вона отримана. Копія повинна мати посилання на те, що вихідним є електронний документ.

При обігу ЕКД повинна бути забезпечена можливість ідентифікації електронно-цифрового підпису відповідними програмно-техніч-

ними засобами. Порядок використання ЕЦП та програмно-технічних засобів для його ідентифікації в межах окремих організацій встановлюється розробником документації, виходячи з наявності відповідного інформаційного, програмного і організаційного забезпечення.

Зміни в змістовній частині ЕКД викликають появу нової версії, яка заміняє попередню. Статус версії ЕКД вказується термінами: «у розроблянні», «на погодженні», «випущений», «затверджений», «відмінений», ін. Перелік таких термінів для різних видів ЕКД встановлюється стандартом організації.

При випуску ЕКД його реквізитну частину допускається виконувати у формі інформаційно-засвідчуючого аркуша.

7.2.2 ПРАВИЛА ВИКОНАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЗАСВІДЧУЮЧОГО АРКУША

Інформаційно-засвідчуючий аркуш (ЗА) (рис.7.1) використовують для супроводу при випуску одного, декількох чи комплекту документів (ДСТУ ГОСТ 2.051:2006). Якщо ЗА виконують на один ЕКД, то йому присвоюють позначку ЕКД, додаючи код ЗА (наприклад, АБВГ.ХХ-ХХХХ.ХХХЭМД-ЗА). Якщо ЗА виконують на комплект документів, які записані у специфікацію, відомість технічної пропозиції або відомість технічного (ескізного) проектів, то йому присвоюють позначку специфікації чи відповідної відомості, додаючи через дефіс код ЗА (наприклад, АБВГ.ХХХХХХ.ХХХ-ЗА, АБВГ.ХХХХХХ.ХХХВП-ЗА).

7. Оформлення електронних конструкторських документів

Номер з/п	Позначення КД/Версія	Назва КД, вид документа		Примітка
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Мета (причина) випуску		Дата	Діє з	
(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Розробив				
Перевірів				
(11)	(12)	(13)	(14)	
Н. контроль				
Затвердив				
(15)		(16)	Аркуш (17)	Аркушів (18)

Рис. 7.1

При некомплектній здачі документів у відділ технічної документації, ЗА присвоюють позначку так, як було зазначено раніше. При доукомплектації додані документи записують в продовження ЗА. Зміну загального числа аркушів ЗА виконують повідомленням про зміни ЗА.

Допускається присвоювати позначку ЗА за правилами, які встановлює розробник конструкторської документації.

ЗА включають у комплект правників документів. Його записують після позначки документа, який по ньому випущений. Якщо ЗА виконано на комплект документів, що входять у специфікацію, то його записують у специфікацію першим.

В ЗА вказують позначки електронних документів, до яких він ви-

конаний, прізвища і оригінальні підписи осіб, які розробляли, перевіряли, погоджували і затверджували відповідний електронний документ. Підпис особи, яка розробляла ЕКД і ЗА та нормоконтролера є обов'язковими.

Рекомендується виконувати ЗА за формою 1 на аркушах формату А4 та А5 відповідно ГОСТ 2.004-88.

В графах ЗА вказують:

- в графі 1 - порядковий номер ЕКД, випуск якого оформляється даним ЗА (при оформленні ЗА на один ЕКД графу можна не заповнювати);

- в графі 2 - позначку і номер версії ЕКД, випуск якого оформляється даним ЗА;

- в графі 3 - назву і вид документа, якщо йому присвоєно код у відповідності до ГОСТ 2.102-68,

ДСТУ ГОСТ 2.601:2006, ГОСТ 2.602-95, ГОСТ 2.701-84. Для виробів народногосподарського призначення дозволяється не вказувати назву документа, якщо його код визначено за вказаними стандартами.

- графа 4 – резервна;
- в графі 5 – примітку (записують додаткові дані про документ, наприклад, ім'я файла документа, позначку вихідного документа, ін);
- в графі 6 – причину (мету) випуску документа (не заповнюють для документів, що мають лише одну версію);
- в графі 7 – дату, з якої вводиться в дію дана версія документа;
- в графі 8 – документ, на основі якого вводять в дію дану версію ЕКД (не заповнюють для документів, що мають лише одну версію);
- графи 9, 10 – резервні;
- в графі 11 – характер роботи, який виконується особою, що підписує документ, у відповідності до ДСТУ ГОСТ 2.104:2006;
- в графі 12 – прізвища осіб, які підписують документ;
- в графі 13 – підписи осіб, прізвища яких вказані у графі 11 (підписи осіб, які розробляли даний документ і відповідальних за нормоконтроль – обов'язкові);
- в графі 14 – дата підпису документа особами, прізвища яких вказані у графі 11;
- в графі 15 – позначку ЗА;
- в графі 16 – власну назву ЗА («інформаційно-засвідчуючий аркуш») (дозволяється використовувати графу як резерв);
- в графі 17 – порядковий номер аркуша ЗА;

- в графі 18 – загальну кількість аркушів ЗА (у випадку виконання ЗА на одному аркуші графу не заповнюють).

7.3 ЕЛЕКТРОННА МОДЕЛЬ ВИРОБУ

Електронний документ може бути виконаний у вигляді електронної моделі. Вимоги щодо виконання електронної моделі виробу (ЕМВ) (деталей, складаних одиниць) машинобудування та приладобудування встановлює ДСТУ ГОСТ 2.052:2006.

7.3.1 СКЛАД ЕЛЕКТРОННОЇ МОДЕЛІ

ЕМВ може бути представлена у вигляді набору даних, які визначають геометрію виробу та інші властивості, які необхідні для виготовлення, контролю, приймання, складання, експлуатації, ремонту та утилізації виробу.

ЕМВ використовують для:

- інтерпретації всього набору даних, які складають модель, в автоматизованих системах;
 - візуалізації конструкції деталі в процесі виконання проектних робіт, виробництва чи інших операцій;
 - для виготовлення конструкторської документації в електронній чи паперовій формі.
- ЕМВ складає змістовну частину ЕКД. До складу ЕМВ входять: геометрична модель виробу, атрибути моделі та, за необхідності, технічні вимоги. Схема, яка відображає склад моделі приведена на рис. 7.2.

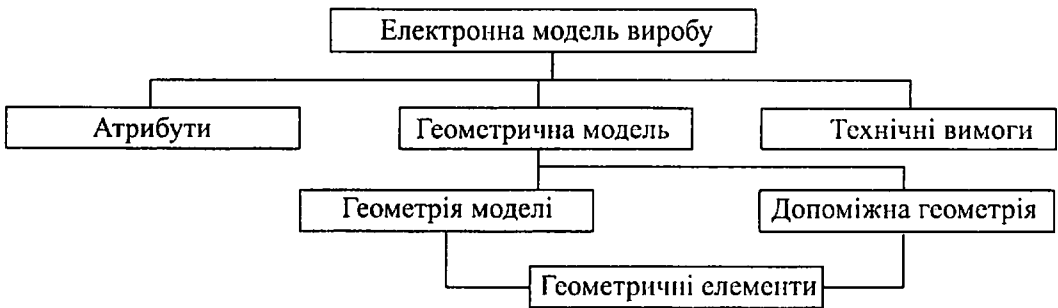


Рис. 7.2 – Схема складу електронної моделі виробу

Модель повинна містити повний набір конструкторських, технологічних і фізичних параметрів, які необхідні для виконання розрахунків, математичного моделювання, розробляння технологічних процесів, ін.

Повнота і деталізація моделі на різних стадіях розробляння виробу повинна відповідати вимогам ЕСКД.

7.3.2 ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ МОДЕЛІ ВИРОБУ

Електронний конструкторський документ, що виконаний у вигляді моделі, повинен відповідати наступним вимогам:

- атрибути (моделі), позначки і вказівки, які наведено в моделі, повинні бути достатніми для поставленої мети випуску (виготовлення виробу, побудови кресленника в паперовій чи електронній формі, ін.);
- всі значення розмірів повинні бути отриманими з моделі;
- визначені в моделі пов'язані геометричні елементи, атрибути, позначки і вказівки повинні бути погоджені;

- атрибути, позначки і вказівки, визначені або задані в моделі і зображені на кресленнику повинні бути погоджені;

- якщо в моделі не містяться всі конструкторські дані виробу, то це повинно бути вказано;

- не можна давати посилання на нормативні документи, які визначають форму і розміри конструктивних елементів (отвори, фаски, канавки і т.п.), якщо в них немає геометричного опису цих елементів. Всі дані для їх виготовлення повинні бути наведені в моделі.

При зовнішньому представленні моделі треба дотримуватись наступних правил:

- розміри, граничні відхилення, технічні вимоги і т.п. слід показувати в основних площинах проєкцій у відповідності до ГОСТ 2.305-68, в аксонометрії – до ГОСТ 2.317-68, або в інших площинах проєкцій, які зручні для візуального сприйняття;
- всю текстову інформацію слід розміщувати в одній або, за потреби, в декількох площинах позначень і вказівок (ППВ);
- текст вимог, позначень і вказівок не слід розміщувати поперх

геометрії моделі у випадку, коли він розташований перпендикулярно до площини відображення моделі;

– для аксонометричних проєкцій орієнтація площини позначень і вказівок повинна бути паралельна, перпендикулярна або співпадає з поверхнею, до якої вона застосовується;

– слід забезпечити, щоб при повороті моделі, зберігався напрямок доступний для читання тексту.

При зовнішньому представленні моделі дозволяється:

– не показувати модель на стандартному форматі;

– не показувати центральні (осьові) лінії або центральні площини для нанесення розмірів;

– не показувати штрихування у розрізах і перерізах;

– не наводити реквізити основного напису і додаткових граф до нього на креслярському форматі, слід забезпечити їх перегляд по запиті;

– показувати розміри і граничні відхилення не використовуючи перерізи;

– використовувати посилання на інші документи при умові, що вони виконані в електронній формі.

При запису атрибутів використовують умовні позначки у відповідності до вимог ЕСКД, їх розміри повинні відповідати вимогам наочності та чіткості сприйняття та не міняються в межах тієї ж моделі.

При розробці моделей передбачають використання електронних бібліотек (електронних каталогів) стандартних і закупівельних виробів.

В модель дозволяється включати посилання на стандарти і технічні умови, якщо вони повністю і однозначно визначають відповідні вимоги. Не включають в модель технологічні вказівки, за винятком тих, які передбачені ГОСТ 2.109-73.

7.3.3 ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ГЕОМЕТРИЧНОЇ МОДЕЛІ ВИРОБУ

Електронна геометрична модель (ЕГМ) (геометрична модель) – це електронна модель виробу, яка описує його геометричну форму, розміри і інші властивості виробу, що залежать від його форми і розмірів.

ЕГМ виконують в *модельному просторі*. Це простір в координатній системі моделі, в якому виконується геометрична модель (рис.7.3).

Електронна геометрична модель повинна мати не менше однієї координатної системи. Координатну систему зображають трьома взаємно перпендикулярними прямими з початком координат в точці їх перетину. При цьому:

– необхідно вказати додатній напрямок і позначку кожної з осей;

– слід використовувати правосторонню координатну систему, якщо не обумовлена інша. (В разі необхідності можна користуватись і неортогональною системою координат).

Початкове положення моделі в модельному просторі не обумовлюється.

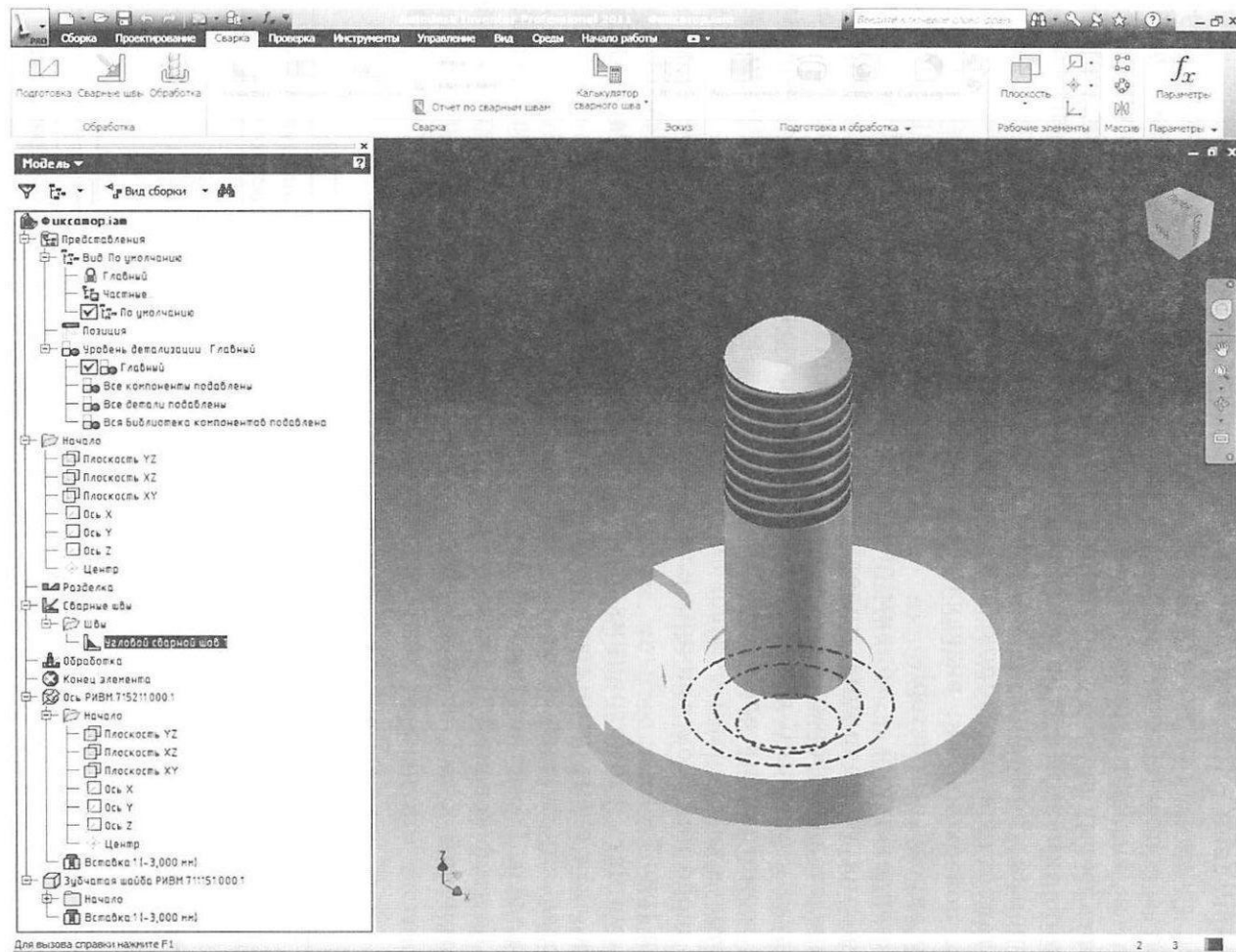


Рис.7.3 – Приклад відображення координатної системи при створенні електронної моделі виробу в модельному просторі і в її структурі (ліворуч)

При розробці електронної моделі виробу рекомендовано використовувати наступні види представлення форми виробу:

- каркасний – тривимірна електронна геометрична модель представляється просторовою композицією точок, відрізків і кривих, які визначають форму виробу у просторі;
- поверхневий – тривимірна електронна геометрична модель представляється множиною обмежених поверхонь, які визначають форму виробу в просторі;
- твердотільний – тривимірна електронна геометрична модель, яка представляє форму виробу як результат композиції заданої множини геометричних елементів, використовуючи операції булевої алгебри щодо цих геометричних елементів (рис.7.4).

Сукупність геометричних елементів, які є елементами геометричної моделі виробу, називають геометрією моделі. Геометричний елемент – це ідентифікований (іменований) геометричний об’єкт, який викорис-

товується в наборі даних моделі. Геометричний об’єкт – це точка, лінія, площина, поверхня, геометрична фігура, геометричне тіло.

Сукупність геометричних елементів, які використовуються в процесі створення геометричної моделі виробу, але не є елементами цієї моделі, називають допоміжною геометрією моделі. До таких геометричних елементів можуть відноситись осьові лінії, характерні точки сплайну, напрямні і твірні лінії поверхні, тощо.

Дозволяється при розроблянні моделі виконувати спрощене представлення частин моделі, наприклад, отворів, нарізі, пружин, ін, використовуючи часткове визначення геометрії моделі, атрибути моделі чи їх комбінацію.

7.3.4 ВИМОГИ ДО ОКРЕМИХ ВИДІВ ЕЛЕКТРОННИХ МОДЕЛЕЙ ВИРОБУ

Електронна модель деталі (ЕМД) розробляється на всі деталі, які входять в склад виробу (рис.7.5).

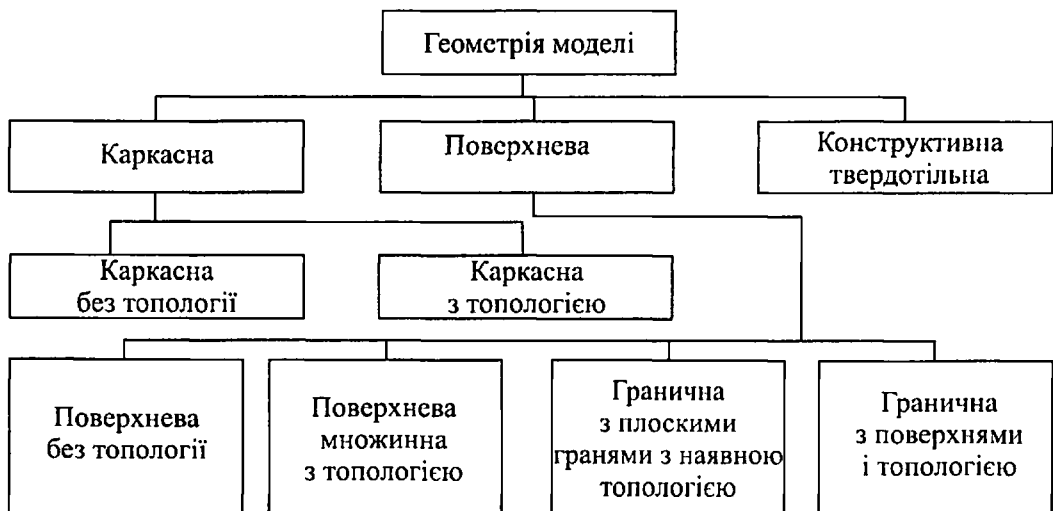


Рис. 7.4. Склад і зв'язки представлення геометрії форми виробу

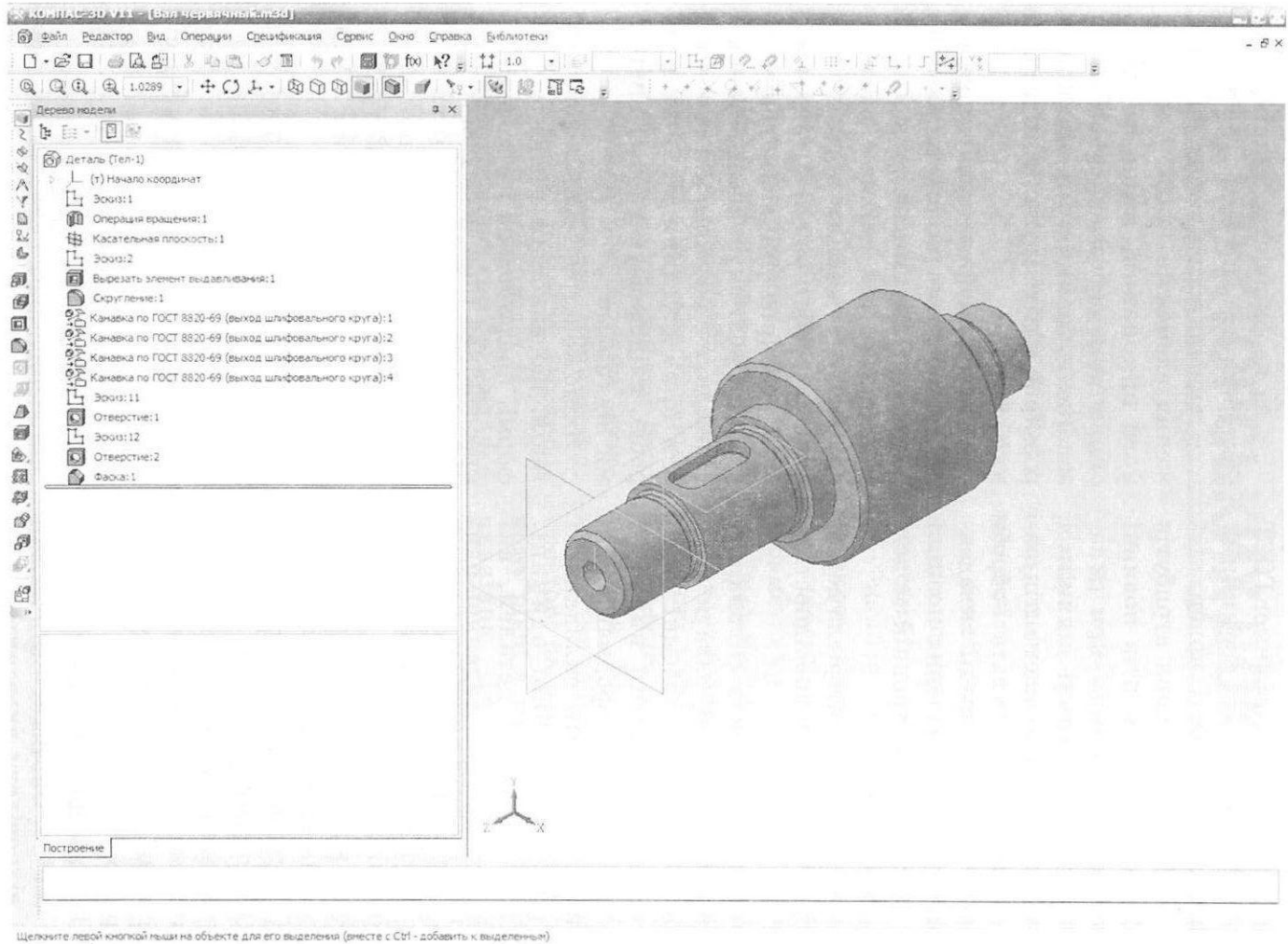


Рис. 7.5 – Пример создания электронной модели детали

ЕМД виконують за розмірами, яким виріб повинен відповідати при складанні (за винятком вимог ГОСТ 2.109-73). Значення граничних відхилів, шорсткості поверхні і інші необхідні значення атрибутів виробу та його елементів повинні відповідати значенням при складанні. Якщо граничні відхили і шорсткість поверхні елементів виробу отримують в результаті оброблення в процесі операції складання виробу, то їх значення повинні бути вказані в електронній моделі складаної одиниці.

Умовну позначку матеріала деталі записують в ЕМД у відповідності до ГОСТ 2.109-73.

Електронна модель складаної одиниці (ЕМСО) має давати уяву про розташування і взаємні зв'язки складових частин виробу і містити необхідну інформацію для виконання операцій складання і контролю складаної одиниці. Електронні моделі деталей, які входять в склад складаної одиниці, слід включати в її модель як самостійні моделі, розміщуючи їх в координатній системі ЕМСО і задаючи відповідні дані для розташування (аналогічно включають ЕМСО нижчого рівня ієрархії у ЕМСО вищого) (рис. 7.6).

Електронна модель складаної одиниці має містити параметри і вимоги, які за нею виконуються і контролюються:

– номери позицій складових частин виробу (номери позицій повинні відповідати вказаним у специфікації чи електронній структурі виробу);

– установчі, приєднавчі і інші необхідні довідкові розміри;

– за необхідністю, технічну характеристику виробу;

– вказівки про характер спряження елементів ЕМСО і методах його виконання, якщо точність спряження забезпечується не за заданими граничними відхилами розмірів, а підбиранням, підганянням, ін.;

– вказівки про виконання нерознімних з'єднань (виконаних зварюванням, паянням і ін.).

Дозволяється в ЕМСО включати моделі суміжних пограничних виробів («обстановки»), витримуючи розміри, які визначають їх взаємне розташування. Установчі і приєднавчі розміри, які необхідні для прив'язування до інших виробів, слід вказувати з граничними відхилами.

Якщо конструкторська документація, що виконана в електронній формі, представлена і в моделі, і в креслениках (при цьому кресленики виконані без асоціативних зв'язків з моделлю), то при виконанні електронної геометричної моделі складових частин ЕМСО можна не показувати:

– фаски, скруглення, проточки, заглиблення, виступи, канавки і інші дрібні елементи, які не впливають на характеристики міцності виробу;

– щілини між стержнем і отвором;

– написи на табличках, фірмових планках, шкалах і інших подібних деталях, зображуючи лише контур.

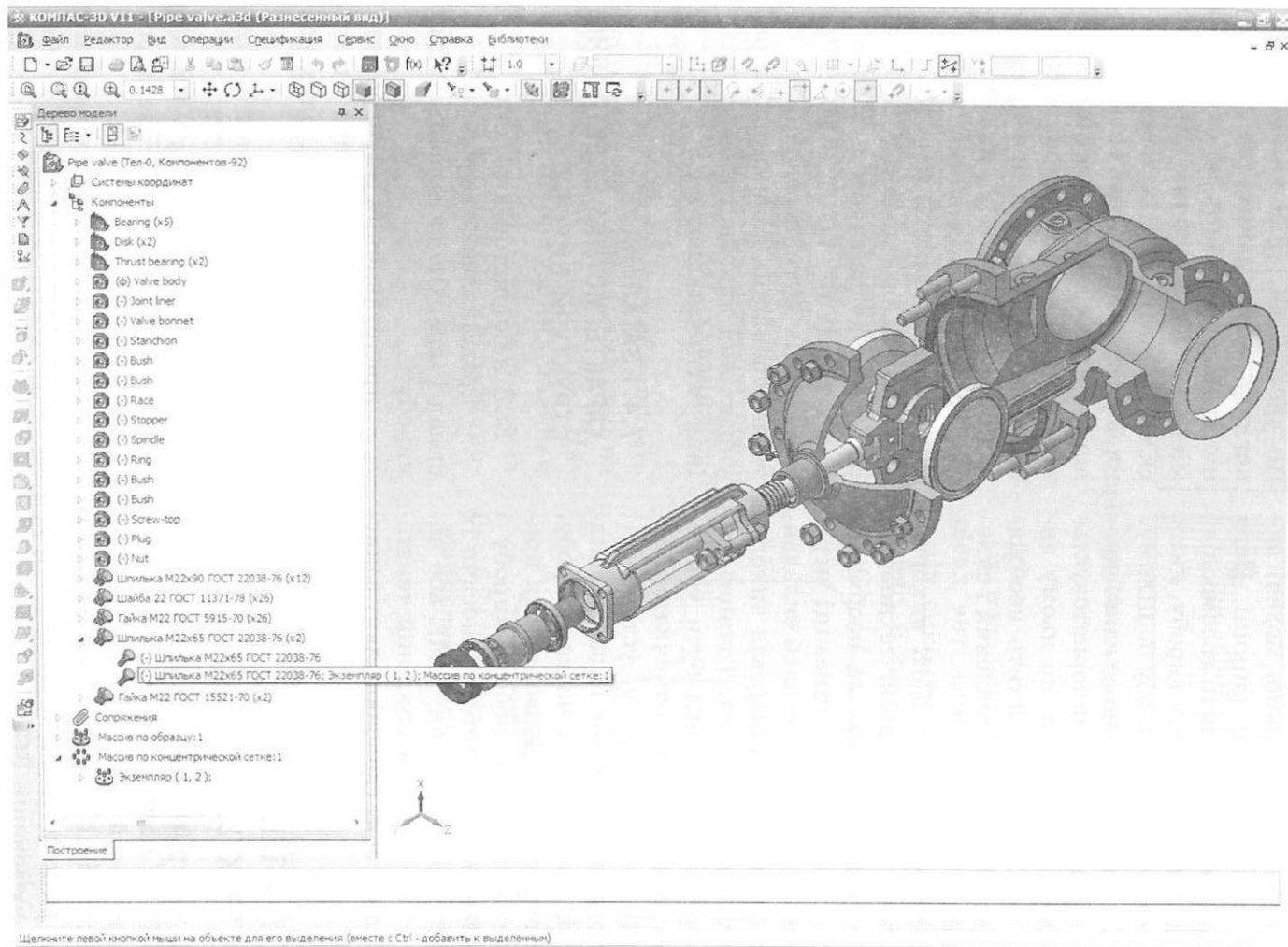


Рис.7.6 – Приклад виконання електронної моделі складанної одиниці

Електронний макет (ЕМК) є різновидом електронної моделі виробу чи складаної одиниці. Його призначення – оцінити взаємозв'язок складових частин виробу, який макетують, або виробу в цілому. ЕМК розробляють на стадіях проектування. Він не використовується для виготовлення по ньому виробу оскільки не містить необхідних даних для виготовлення і складання.

При розроблянні ЕМК використовують мультимедійні технології, за допомогою яких, за необхідністю, показують в динаміці переміщення окремих деталей складаної одиниці. Допускається використовувати спрощення. Точність побудови ЕМК повинна бути такою, щоб можна було визначити габаритні розміри виробу, установчі і приєднавчі розміри і, за необхідності, розміри тих частин виробу, які виступають. Дозволяється приводити дані про роботу виробу і взаємодію його частин, заносючи їх в анотаційну частину ЕМК або посилаючись на електронний текстовий документ (пояснювальну записку).

7.4 ЕЛЕКТРОННА СТРУКТУРА ВИРОБУ

Електронна структура виробу (ЕСВ) – конструкторський документ, який виконується лише в електронній формі і призначений для використання в комп'ютерному середовищі. ЕСВ – узагальнюючий документ, який консолідує технічні дані про виріб, і призначений для організації інформацій-

ної взаємодії між автоматизованими системами. ЕСВ виконують у вигляді набору даних, що є сукупністю інформаційних об'єктів, які містять інформацію про виріб, його складові частини і їх взаємозв'язки, про документи, які визначають виріб і його складові частини, а також їх властивості (характеристики). ЕСВ створюється при проектуванні виробу в САПР, яка підтримує протоколи використання і створення файлу (файлів) (рис. 7.7).

Такий файл з доданою до нього реквізитною частиною у відповідності до ДСТУ ГОСТ 2.104:2006 може потім бути переданий в систему управління даними про виріб, управління виробництвом, управління експлуатацією і т.п.

7.4.1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕЛЕКТРОННОЇ СТРУКТУРИ ВИРОБУ

ЕСВ використовують для:

- представлення інформації про склад і ієрархію складових частин виробу;
- представлення інтегрованої різнотипної інформації про властивості виробу і його складових частин;
- представлення варіантів складу і структури виробу;
- організації і структурування проектної і робочої конструкторської документації на виріб;
- представлення інформації про правила застосування і заміни (взаємозаміни) складових частин;
- класифікації і формування познач виробу і його складових частин;

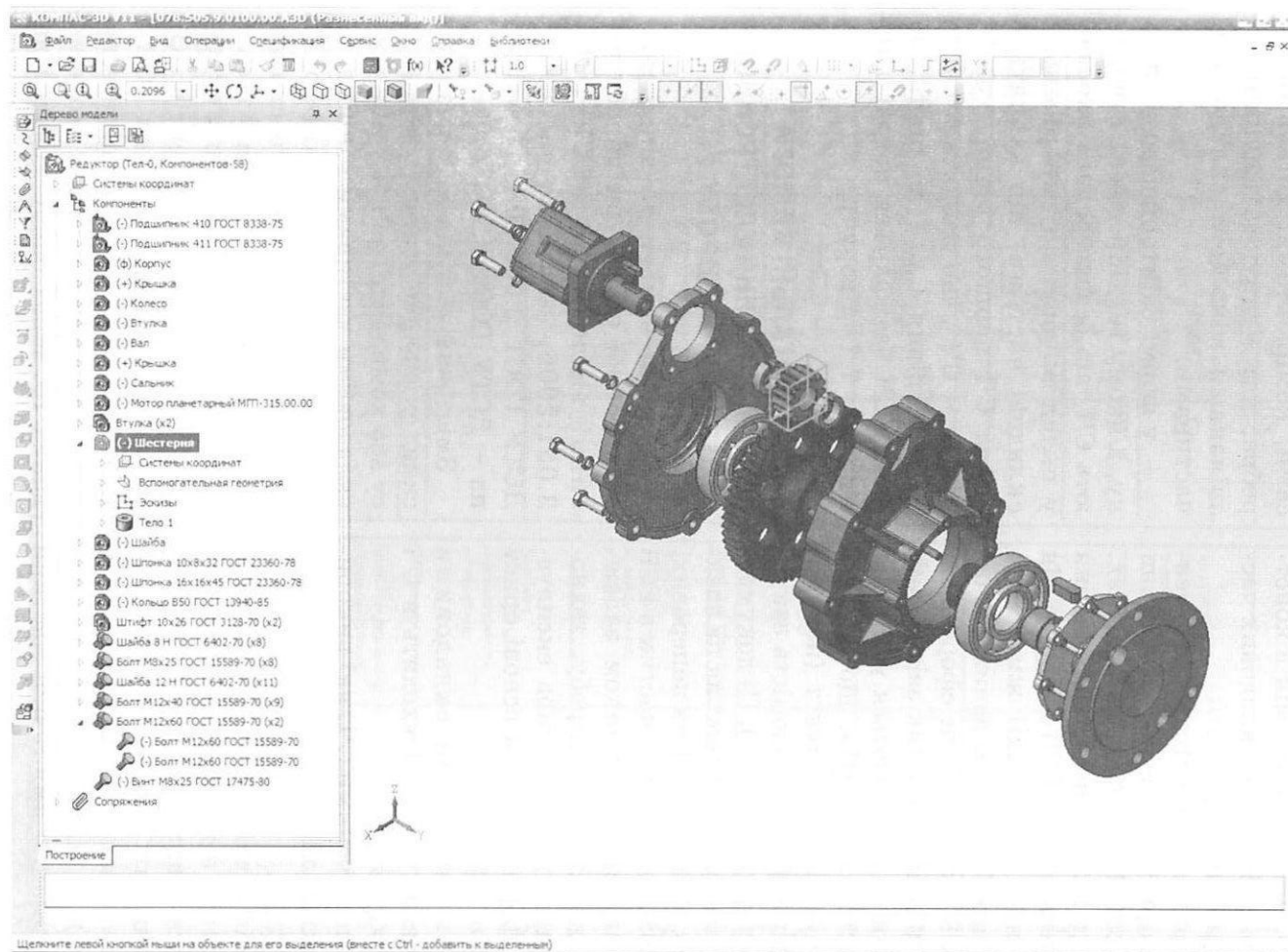


Рис.7.7 – Приклад відображення електронної структури виробу у вигляді багаторівневого списку при створенні його електронної моделі (ліворуч)

– управління розроблянням виробу;

– документування змін в конструкції виробу і його складових частин, іншої документації;

– отримання текстових документів на виріб і його складові частини в електронній чи паперовій формах.

Склад і способи представлення технічних даних в ЕСВ залежить від її призначення, стадії життєвого циклу виробу і моделі даних. На основі ЕСВ можуть бути сформовані вторинні документи (як звіти), які, як правило, виконуються у вигляді текстових документів, що містять розбитий на графи текст (наприклад, специфікація, відомість закупівельних виробів і т.п.). Ці документи можуть бути виконані як на електронних носіях, так і на паперових.

Ієрархія складових частин в ЕСВ визначається розробником залежно від конструкції виробу, технології виробництва і умов експлуатації і формується на основі опису відносин між:

– оригінальними складовими частинами (СЧ), які входять в СЧ вищого рівня;

– запозиченими СЧ, які використовуються в інших СЧ без доопрацювання;

– запозиченими СЧ, які використовуються з доопрацюванням для створення інших СЧ;

– іншими СЧ (стандартними виробами, закупівельними виробами і ін.).

Інформацію змістовної частини ЕСВ візуалізують, як правило:

– у формі, яка відображає структуру виробу у вигляді орієнтованого ациклічного графа, вершини яко-

го є складовими частинами виробу (складаними одиницями, комплексами, комплектами, деталями), а ребра, які з'єднують вершини, – зв'язками між його складовими частинами;

– у формі багаторівневого списку, в якому верхній рівень створюють СЧ, що безпосередньо входять у склад виробу, другий рівень – складові частини, що входять в склад СЧ першого рівня, третій рівень – СЧ, що входять в склад другого рівня і т.д. до рівня, на якому СЧ вважаються неподільними (рис. 7.7, ліворуч).

7.4.2 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ВИКОНАННЯ ЕЛЕКТРОННОЇ СТРУКТУРИ ВИРОБУ

Загальні вимоги до виконання електронної структури виробу повинні відповідати ДСТУ ГОСТ 2.051:2006, змістовна частина – ДСТУ ГОСТ 2.053:2006. реквізитна – ДСТУ ГОСТ 2.104:2006.

Змістовна частина ЕСВ визначає склад складаної одиниці, комплексу або комплекта, зв'язки між його складовими частинами і інші дані, які можуть бути пов'язані (асоційовані) з виробом або його складовими частинами і виконується у вигляді набору даних, що є сукупністю інформаційних об'єктів (ІО). Однаковість представлення ЕСВ в комп'ютерному середовищі забезпечується використанням моделей даних ІО. Мова опису моделей даних має дві нотації: текстову – для автоматизованого оброблення і графічну – для використання користувачем.

Змістовну частину ЕСВ виконують у вигляді:

- обмінного файлу;
- бази даних з організацією доступу у відповідності до вказаних стандартів.

Реквізитна частина ЕСВ виконується на змістовну частину в цілому. Властивості вказують за допомогою приєднання до інформаційних об'єктів, які відображають виріб і його складові частини, а також об'єктів, які описують вид властивості, одиницю виміру і значення. Аналогічно виконують документування внесення змін, управління розроблянням виробу, ін.

7.4.3 ВИМОГИ ДО ЗМІСТУ ЕЛЕКТРОННОЇ СТРУКТУРИ ВИРОБУ

Залежно від стадії, життєвого циклу і призначення електронної структури для одного і того ж виробу можуть розроблятися різновиди електронних структур. Електронну структуру виробу позначають за правилами присвоєння позначки основному конструкторському документу згідно з ГОСТ 2.102-68 і ГОСТ 2.201-80. Різновиди ЕСВ позначають символьним кодом у відповідному реквізиті згідно з ДСТУ ГОСТ 2.104:2006. Розрізняють наступні різновиди ЕСВ:

– *функційна* – використовується для визначення призначення виробу, його складових частин і функційних вимог, які до нього пред'являються. Виконується на стадії розробляння технічної пропозиції, код – літера Ф;

– *конструктивна* – використовується для відображення конкретних технічних рішень, які визначають конструкцію комплексів, складаних одиниць і комплектів. Виконується на стадіях розробляння ескізного проекту, технічного проекту і робочої конструкторської документації, код – літера К;

– *виробничо-технологічна* використовується для відображення особливостей технології виготовлення і складання виробу. Виконується на стадіях технологічної підготовки виробництва і у процесі виготовлення виробу, код – літера Т;

– *фізична* використовується для відображення інформації про конкретний екземпляр виробу. Виконується на стадії виробництва і коректується протягом всього терміну експлуатації, код – літера С;

– *експлуатаційна* використовується для відображення інформації про ті складові частини виробу, які будуть обслуговуватись або замінюватись в процесі його експлуатації. Виконується на стадіях розробляння ескізного проекту, технічного проекту і робочої конструкторської документації, код – літера Е;

– *суміщена* використовується для відображення комплексної інформації про виріб і містить в собі окремі різновиди електронної структури виробу (наприклад, конструктивну ЕСВ і експлуатаційну ЕСВ), код – літера Б.

Між названими видами ЕСВ існують взаємозв'язки – одна електронна структура може будуватись на основі іншої. Те, що ЕСВ відноситься до одного і того ж виробу, повинно бути відображено в її назві і кодовій позначці.