



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ ISO/TS 12911:20__
(ISO/TS 12911:2012, IDT)

**ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ РОЗРОБЛЕННЯ СТАНДАРТІВ
БУДІВЕЛЬНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ (BIM)**

(Проект, перша редакція)

Київ
ДП «УкрНДНЦ»
20__

ПЕРЕДМОВА

1. РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Металобудівництво» (ТК 301), Товариство з обмеженою відповідальністю «Український інститут сталевих конструкцій імені В. М. Шимановського»
2. ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» від __.____. 20__ р. № _____ з 20__ - __ - __
3. Національний стандарт відповідає ISO/TS 12911:2012 Framework for building information modelling (BIM) guidance (Загальні принципи розроблення стандартів будівельного інформаційного моделювання (BIM)
Ступінь відповідності – ідентичний (IDT)
Переклад з англійської (en)
4. Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України

**Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю або частково видавати, відтворювати
задля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи**

ДП «УкрНДНЦ», 20__

ЗМІСТ

Національний вступ	C. V
Передмова до ISO/TS 12911:2012.....	VII
Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання	2
3 Терміни та визначення понять.....	2
4 Призначеність	6
4.1 Призначеність основних принципів	6
4.2 Призначеність стандартів будівельного інформаційного моделювання (BIM).....	8
4.3 Огляд основних принципів за розділами	8
5 Формальні аспекти обміну інформацією у процесі BIM	10
5.1 Загальні рекомендації	10
5.2 Угода про доставляння інформації	10
5.3 Технічні вимоги щодо змісту	11
5.4 Прийнятність.....	11
5.5 Права власників інформації та права на користування інформацією	11
5.6 Відповідальність.....	11
5.7 Простежуваність.....	12
5.8 Відповідність до вимог.....	12
5.9 Наслідки невідповідності.....	13
6 Основні принципи розроблення стандарту BIM.....	13
6.1 Огляд основних принципів	13
6.2 Цілісність	15
6.3 Розширення	16
6.4 Положення	16
7 Взаємозв'язок з іншими міжнародними стандартами	18
7.1 Огляд	18
7.2 Розроблення нових сфер застосування	19
7.3 Спеціалізовані сфери застосування	19
7.4 Логічна структура баз даних об'єкта будівництва	19
7.5 Схеми класифікації та використання мови	20

прДСТУ ISO/TS 12911:20XX (ISO/TS 12911:2012, IDT)

Додаток А (обов'язковий) Стандарт у сфері будівельного інформаційного моделювання	21
Додаток В (довідковий) Приклад стандарту будівельного інформаційного моделювання зі складання відомості обсягів будівельних робіт і матеріалів (QTO)	38
Додаток С (довідковий) Приклад структурування положень стандарту будівельного інформаційного моделювання, що регламентують розрахунок обсягів будівельних робіт і матеріалів	43
Бібліографія.....	51

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей національний стандарт ДСТУ ISO/TS 12911:20XX (ISO/TS 12911:2012, IDT) «Загальні принципи розроблення стандартів будівельного інформаційного моделювання (BIM)», прийнятий методом перекладу, – ідентичний щодо ISO/TS 12911:2012 (версія en) «Framework for building information modelling (BIM) guidance».

Технічний комітет стандартизації, відповідальний за цей стандарт в Україні, – ТК 301 «Металобудівництво».

У цьому національному стандарті зазначено вимоги, які відповідають законодавству України.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

– слова «ця технічна специфікація», «цей документ» замінено на «цей стандарт»;

– структурні елементи стандарту: «Титульний аркуш», «Передмову», «Національний вступ», першу сторінку, розділи «Терміни та визначення понять» і «Бібліографічні дані» – оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;

– у розділах «Нормативні посилання» і «Бібліографії» наведено «Національне пояснення», виділене рамкою;

– рисунки наведено одразу після тексту, де вперше виконано посилання на них, або на черговій сторінці;

– виправлено друкарські помилки в 3.10, у таблиці А.3 та у Бібліографії вилучено виноску «1) на етапі підготовки» як таку, що втратила актуальність на дату розроблення цього стандарту.

прДСТУ ISO/TS 12911:20XX (ISO/TS 12911:2012, IDT)

Копії нормативних документів, на які є посилання в цьому стандарті, можна отримати в Національному фонді нормативних документів.

ПЕРЕДМОВА ДО ISO/TS 12911:2012

ISO (Міжнародна організація зі стандартизації) є всесвітнім об'єднанням національних органів стандартизації (органів-членів ISO). Роботу з підготовки міжнародних стандартів зазвичай здійснюють із залученням технічних комітетів ISO. Кожен орган-член ISO, зацікавлений у темі, за якою створено технічний комітет, має право бути представлений у цьому комітеті. У роботі беруть участь також міжнародні організації, урядові та неурядові, які взаємодіють з ISO. ISO тісно співпрацює з Міжнародною електротехнічною комісією (IEC) з усіх питань електротехнічної стандартизації.

Міжнародні стандарти розробляють відповідно до правил, викладених у Директивах ISO/IEC, частина 2.

Основним завданням технічних комітетів є підготовка міжнародних стандартів. Прийняті технічними комітетами проекти міжнародних стандартів розсилають до органів-членів ISO для голосування. Для публікації міжнародного стандарту потрібно схвалення щонайменше 75 % організацій-членів, які беруть участь у голосуванні.

В інших обставинах, зокрема коли на ринку існує нагальна потреба щодо таких стандартів, технічний комітет може прийняти рішення про публікацію інших типів документів:

– Загальнодоступна специфікація ISO (ISO/PAS) являє собою угоду між технічними експертами робочої групи ISO, її приймають до публікації, якщо її схвалили більш ніж 50 % членів вищого за ієрархією комітету, які проголосували;

прДСТУ ISO/TS 12911:20XX (ISO/TS 12911:2012, IDT)

– Технічна специфікація ISO (ISO/TS) являє собою угоду між членами технічного комітету, її приймають до публікації, якщо її затвердили 2/3 членів комітету, які проголосували.

ISO/PAS або ISO/TS переглядають через кожні три роки, щоб прийняти рішення, чи буде їх підтверджено на наступний період тривалістю три роки, переглянуто для прийняття як міжнародні стандарти, або скасовано. Якщо ISO/PAS або ISO/TS підтверджено, їх буде переглянуто через три роки повторно, після чого їх потрібно або переробити на міжнародні стандарти, або відкликати.

Потрібно звернути увагу на те, що деякі елементи цього стандарту можуть бути предметом патентних прав. ISO не несе відповідальності за виявлення будь-якого або всіх таких патентних прав.

ISO/TS 12911 підготовлено Технічним комітетом ISO/TC 59 «Будівлі та інженерні споруди», ПК 13 «Організація інформації щодо будівель та споруд».

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ РОЗРОБЛЕННЯ СТАНДАРТІВ БУДІВЕЛЬНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ (BIM) FRAMEWORK FOR BUILDING INFORMATION MODELLING (BIM) GUIDANCE

Чинний від 20XX-XX-XX

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

У цьому стандарті встановлено основні принципи для розроблення технічних вимог щодо результатів робіт із будівельного інформаційного моделювання (BIM).

Цей стандарт застосовний до моделювання будівель та споруд, а також пов'язаних з ними об'єктів будівництва будь-якого рівня складності, зокрема, від груп об'єктів нерухомості на одному або декількох будівельних майданчиках і до окремих невеликих об'єктів будівництва у складі будь-якої системи, підсистеми, до складових компонентів або елементів. Цей стандарт може бути застосований до об'єктів нерухомості будь-якого типу, включаючи об'єкти інфраструктури, а також до робіт, виконуваних за державний кошт, супутнього устаткування та матеріалів. Процеси BIM застосовні до портфеля активів, об'єкта будівництва чи його компонента протягом усього життєвого циклу, який може охоплювати період від початку реалізації проекту до виведення з експлуатації об'єкта будівництва. Стандарт призначений для керівників підрозділів з управління інформацією, які, використовуючи викладені в ньому принципи, зможуть розробляти стандарти BIM для застосування на міжнародному та національному рівні або для окремих проектів. Принципи цього стандарту можуть бути використані також розробниками програмних ресурсів для складання настанов для BIM.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У наведених нижче нормативних документах зазначено положення, які через посилання в цьому тексті становлять положення цього стандарту. У разі датованих посилань застосовують тільки наведені видання. У разі недатованих посилань потрібно користуватись останнім виданням наведених нормативних документів (разом зі змінами).

ISO 6707-1 Building and civil engineering — Vocabulary — Part 1: General terms

ISO 29481-1:2010 Building information modelling — Information delivery manual — Part 1: Methodology and format

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

ISO 6707-1 Будівлі та інженерні споруди. Словник. Частина 1. Загальні терміни

ISO 29481-1:2010 Будівельне інформаційне моделювання. Настанова щодо доставляння інформації. Частина 1. Методологія і формат

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито терміни та визначення понять, наведені нижче.

3.1 інформаційна модель будівлі; інформаційна модель об'єкта будівництва; BIM (*building information model; building (construction) information model; BIM*)

Сукупність представлених у цифровому вигляді для спільного користування фізичних та функціональних характеристик будь-якого об'єкта будівництва, в тому числі, будівель, мостів, доріг, технологічних установок.

Примітка 1. Прийнято згідно з ISO 29481-1:2010, визначення 2.2.

Примітка 2. Для поняття «інформаційна модель будівлі» часто використовують скорочену назву «BIM».

Примітка 3. Інформаційна модель може слугувати як загальна основа для прийняття рішень, а також формувати обумовлений договором довідковий ресурс під час одного або кількох етапів життєвого циклу.

3.2 будівельне інформаційне моделювання (*building information modelling, building construction information modelling*)

Процес управління інформацією, що стосується проектів та об'єктів будівництва і полягає в координуванні різних видів вхідних та вихідних даних, використовуваних за конкретним призначенням.

Примітка. BIM є найбільш поширеною аббревіатурою для позначення широкого спектра методів, застосовуваних у сфері проектування об'єктів будівництва. Історично склалося так, що ці методи було започатковано саме в будівництві, оскільки перехід від традиційних форм документації найбільш помітно відбувся саме в будівельній галузі, однак ці зміни так само впливають і на будівництво інфраструктури та інших об'єктів нерухомості.

3.3 стандарт будівельного інформаційного моделювання; стандарт BIM (*BIM guidance document*)

Документ, який сприяє досягненню користувачами намічених результатів за допомогою використання BIM.

Примітка 1. Див. ISO/TR 18529.

Примітка 2. Система BIM надає сприятливі можливості користувачам, уможлиблює складання плану для досягнення їх цілей, сприяє користувачам у здійсненні запланованих заходів або допомагає впоратися з ситуацією у разі допущення помилок.

Приклад

Стандарт, директива, настанова, довідник.

3.4 настанова щодо доставляння інформації; IDM (*information delivery manual; IDM*)

Стратегія, спрямована на визначення процесів, вимог щодо обміну даними, внутрішніх правил та функціональних елементів обміну інформацією для здійснення проектів будівництва.

Примітка. Див. ISO 29481-1:2010.

3.5 інформаційна модель (*information model*)

Формальна модель сукупності фактів, концепцій чи інструкцій для задоволення конкретної вимоги.

3.6 обмеження (*constraint*)

Взаємозв'язок між двома або більше елементами моделі, який потрібно підтримувати у разі будь-яких модифікацій, внесених після передачі моделі.

Примітка 1. Див. ISO 10303-108.

Примітка 2. Обмеженням може бути ціль або вимірюване значення.

3.7 проект (*project*)

Унікальний процес, який складається із сукупності скоординованих і контрольованих дій із датами початку та закінчення, який виконують задля досягнення цілі, що відповідає конкретним вимогам, який має обмеження щодо строку, вартості та ресурсів і спрямований на змінення фізичних або експлуатаційних аспектів об'єкта будівництва.

Примітка. Прийнято згідно з ISO 9000:2005, визначення 3.4.3.

3.8 пункт (*clause*)

Підрозділ стандарту, в якому зазначено ціль і наведено одне або кілька визначень та вимог.

3.9 об'єкт будівництва (*facility*)

Реально існуюча конструкція або споруда, а також пов'язані з нею роботи на будівельному майданчику, виконувані задля досягнення одної або декількох основних цілей.

Примітка. Об'єкт будівництва може потребувати управління всім своїм життєвим циклом або окремою частиною.

3.10 основні принципи (*framework*)

Структура процесів і технічних умов, призначених для забезпечення виконання конкретного завдання.

Примітка. Прийнято згідно з ISO/IEEE 11073-10201:2004, визначення 3.22.

3.11 вимір (*measure*)

Кількісна або якісна оцінка відносної міри досягнення бажаної характеристики якості.

Примітка 1. Вимір можна перевіряти на відповідність за описовою моделлю, наприклад, за BIM або стандартом BIM.

Примітка 2. Результат вимірювання може бути сформульовано як «вірний», «хибний» або «невідомий».

3.12 ціль (*objective*)

Обмеження, яке визначають на підставі оцінювання його складових цілей та окремих вимірів.

3.13 життєвий цикл (*life cycle*)

Етапи та заходи, що охоплюють термін експлуатації системи, починаючи від визначення вимог щодо неї й до виведення її з експлуатації, включно з її концепцією, розробленням, експлуатацією, технічним обслуговуванням та знесенням.

Примітка 1. Прийнято згідно з IEC 61508 та ISO/IEC 15288:2008, визначення 4.10.

Примітка 2. Прийнято згідно з ISO/TR 18529:2000, розділ 3.

4 ПРИЗНАЧЕНІСТЬ

4.1 Призначеність основних принципів

У галузі будівництва та в сфері зведення об'єктів щодалі ширшого використання набувають об'єктно-орієнтовані методи роботи з інформацією про результати виробництва. Це обумовлено внутрішніми вимогами щодо ефективності та зовнішніми вимогами, що стосуються підвищення якості продукції та створення доданої вартості. Щоб максимально збільшити рентабельність інвестицій, галузь потребує створення більш структурованих технічних специфікацій із можливістю їх багаторазового використання. У цьому стандарті визначено основні принципи структурування технічних вимог щодо призначених для подальшого використання результатів будівельного інформаційного моделювання (BIM). Застосування цих принципів уможливорює компонування керівних документів BIM міжнародного, національного рівнів та документів, розроблених для конкретних проектів, а також сприяє залученню інших учасників до участі у нових проектах на засадах засвоєної практики та відповідності очікуванням партнерів за проектом. До цього стандарту в подальшому передбачено внесення доповнень і змін. Введення цього стандарту має на меті:

а) Створення загальних принципів для розроблення стандартів щодо застосування BIM:

- 1) сприяння розвитку зрозумілих і відтворюваних процесів;
- 2) забезпечення підготовки стандартів міжнародного, національного рівнів та керівних документів для окремого проекту/підприємства, розроблюваних за спільними правилами;
- 3) забезпечення підготовки керівних документів за спільною схемою.

б) Створення умов для управління стандартами BIM:

1) забезпечення повноти змісту стандартів наданням контрольного переліку вихідних даних, результатів управління та вхідних даних;

2) сприяння наведенню аргументованих пояснень щодо потрібних результатів робіт;

3) досягнення придатності стандартів до розширення;

4) підтримання можливостей компонування та співставності стандартів BIM.

с) Створення можливості контролювання стандартів BIM:

1) забезпечення перевіряння стандартів на відповідність до викладених у цьому стандарті принципів;

2) забезпечення перевіряння будівельного інформаційного моделювання на відповідність до практики використання BIM відповідно до стандартів;

3) сприяння використанню положень офіційних договорів, які містять посилання на стандарти.



Рисунок 1 – Рівні застосування стандартів BIM

4.2 Призначеність стандартів будівельного інформаційного моделювання (BIM)

Стандарти BIM використовують для різних цілей, зокрема для таких:

- a) встановлення вимог щодо потрібних результатів діяльності та визначення належної якості;
- b) визначення відповідних методів і засобів управління;
- c) визначення потрібних методів і матеріальних ресурсів, та
- d) досягнення і підтримання загального розуміння на національному рівні та в контексті певного проекту.

4.3 Огляд основних принципів за розділами

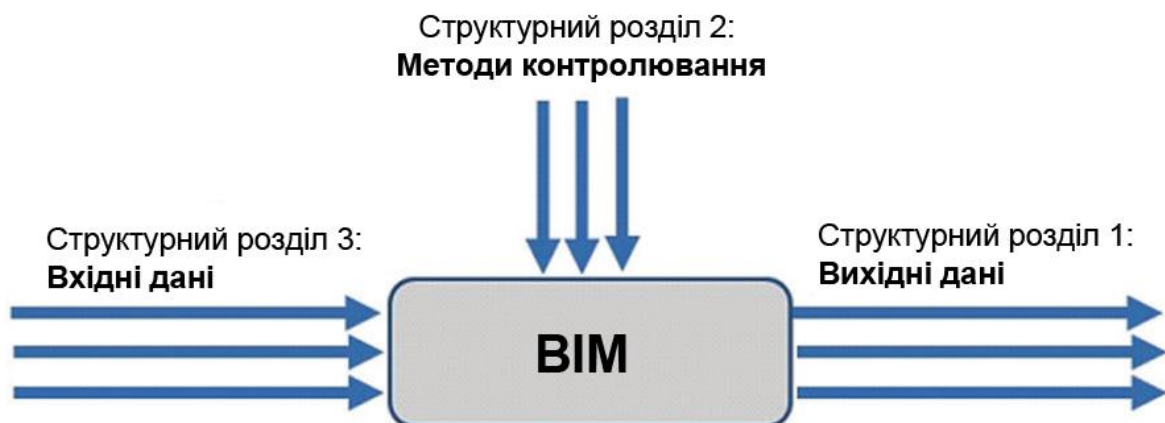
У стандартах BIM можуть бути додатково зазначені правила подання, застосовні для розроблення креслень і документів. Зміст таких розділів може бути запозичений із національних стандартів і стандартів проектних даних щодо креслень і документів.

Будь-який стандарт BIM, розроблений в результаті впровадження викладених у цьому стандарті принципів, має бути зрозумілим для керівників проекту, відповідальних виконавців робіт та кінцевих користувачів. Сприяння діяльності підприємства відбувається за умов, якщо цілі використання BIM (структурний розділ 1 стандарту BIM «Вихідні дані») розглянуто й затверджено на рівні найвищого керівництва, а керування процесом проектування (структурний розділ 2 стандарту BIM «Методи контролювання») забезпечено за допомогою аналізування й впровадження основних принципів стратегії управління. Оскільки ці стратегічні принципи інтегровано в загальні цілі, це забезпечує взаємодію між керівником проекту та відповідальними виконавцями робіт. Проектні групи можуть аналізувати й реалізовувати вимоги до вхідних даних (структурний розділ 3 стандарту BIM «Вхідні дані»), оскільки це визначено їх

функціями. Оскільки зазначені вище вимоги інтегровано в стратегії управління, це забезпечує, знову ж таки, взаємодію між групами розробників і керівником проекту.

Стиль викладення та зміст стандарту мають забезпечувати можливість оцінювання результатів на відповідність до викладених у стандарті вимог за допомогою безпосереднього перевіряння працівником чи інструментального вимірювання.

Сфера застосування стандарту BIM може охоплювати загалом увесь проект або об'єкт будівництва, але у межах цих загальних цілей стандарт може бути застосовний і більш конкретно до окремих підпроцесів BIM. Ці окремі процеси можуть бути організовані як послідовні, так і паралельні. Для документування, аналізування й визначення нових процесів BIM потрібно застосовувати методи поставлення інформації IDM (відповідно до ISO 29481-1). Результати аналізування нових процесів мають бути опісля задокументовані в стандарті BIM за дотримання основоположних принципів.



Примітка. Процес BIM: від очікуваних вихідних даних безпосередньо залежать вимоги щодо методів контролювання та вхідних даних.

Рисунок 2 – Загальний вигляд структурних розділів процесу BIM

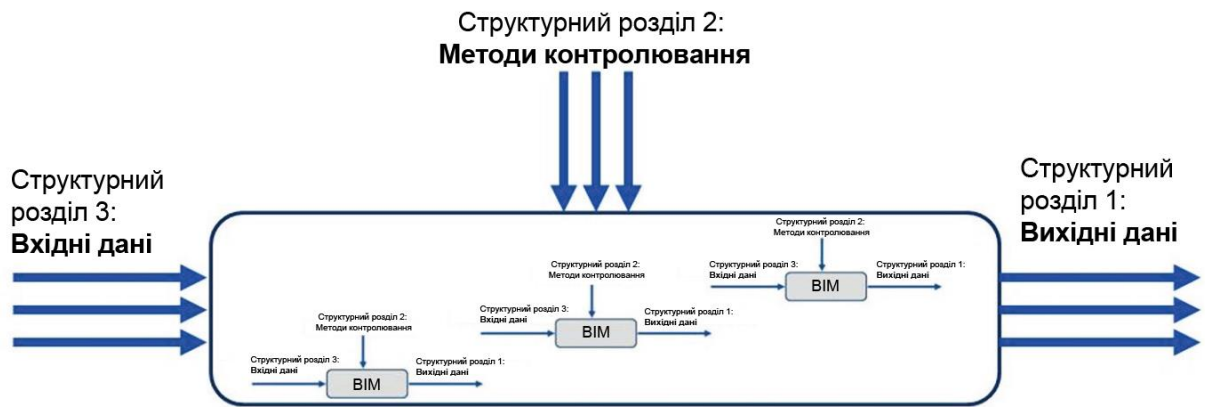


Рисунок 3 – Взаємозв'язок підпроцесів BIM

5 ФОРМАЛЬНІ АСПЕКТИ ОБМІНУ ІНФОРМАЦІЄЮ У ПРОЦЕСІ BIM

5.1 Загальні рекомендації

Нижче викладено рекомендації, призначені для використання як контрольний перелік формальних аспектів обміну інформацією, пов'язаних із застосуванням стандарту BIM.

5.2 Угода про доставляння інформації

Угода може бути укладена письмово для кожного процесу, під час якого між дійовими особами відбувається обмін даними про проект або об'єкт будівництва. Призначеністю угоди є встановлення видів даних та їх призначеності, способів їх доставлення та методів контролювання. Угода має відповідати вимогам національного законодавства, а також інших договірних документів. Її можна долучити як складову частину або додаток до договору на виконання послуг. В угоді можуть бути зазначені наслідки невиконання вимог. Угода про доставляння/обмінювання інформацією має містити умови отримання компенсації за невідповідність доставленої інформації тільки в тому разі, якщо ці умови не охоплено основним договором у розділі про приймання-передачу виконаних робіт.

5.3 Технічні вимоги щодо змісту

Основні принципи, викладені в цьому стандарті, можуть бути застосовані для визначення запланованих результатів робіт (поставок інформації). Угода може охоплювати умови, що стосуються способів доставки та/або умов зберігання інформації, зокрема:

- a) формат файлів або баз даних;
- b) схема даних;
- c) носії інформації або сховища даних.

5.4 Прийнятність

Процес перевіряння/перегляду інформації може бути визначений її відправником та/або одержувачем; також можуть бути зазначені методи та засоби, які треба використовувати.

5.5 Права власників інформації та права на користування інформацією

Якщо право власності на інформацію не має бути передано в явній формі, в угоді може бути передбачено дозвіл чи заборону на інший спосіб використання та/або змінювання інформації. Умови угоди мають враховувати права інтелектуальної власності, встановлені законодавчими та галузевими нормативно-правовими актами.

5.6 Відповідальність

Зазвичай постачальник інформації несе відповідальність за відповідність інформації встановленим вимогам. Модель може, однак, містити інформацію, яка не відповідає призначеності поставки. В угоді потрібно чітко зазначити, чи має відповідальність охоплювати всю поставлену інформацію, чи тільки визначену її частину, чи всю решту за винятком визначеної частини. Модель може містити інформаційні блоки, надані кількома дійовими особами. Потрібно чітко зазначити, чи

прДСТУ ISO/TS 12911:20XX (ISO/TS 12911:2012, IDT)

покладено відповідальність за весь контент на одну дійову особу, чи кожна дійова особа відповідає за окремі надані нею частини поставки. Як третій варіант може бути передбачено розподіл відповідальності у межах групи, яка брала участь у створенні моделі, без виокремлення певних її частин.

5.7 Простежуваність

Щоб проконтролювати виконання вимог угоди, потрібно документувати відомості про партії поставки, передачу яких здійснено в різні періоди часу; також потрібно документувати пов'язані з поставками повідомлення.

Якщо відповідальність за окремі частини інформаційної моделі розподілено між дійовими особами, потрібно також встановити для відповідальної дійової особи спосіб документування стосовно кожної частини моделі, а також обліковування виконаних дій/версій стосовно кожної частини моделі.

5.8 Відповідність до вимог

Цей стандарт призначений для забезпечення ретельного контролювання відповідності до вимог стандарту VIM. Цього досягають перевірянням або застосуванням засобів вимірювальної техніки для встановлення відповідності до вимог, які містить стандарт VIM. У будь-якому разі потрібно, щоб:

- a) кожен об'єкт, атрибут і представлення VIM відповідали всім цілям, визначеним в структурному розділі 1 стандарту «Вихідні дані»;
- b) результати виконаних робіт мали посилання на цілі, передбачені для інших розділів стандарту;

с) об'єкт, атрибут і представлення BIM відповідали призначеності із зазначенням умов, за яких вони незастосовні, не мають бути обрані, мають бути виключені або відповідають вимогам.

5.9 Наслідки невідповідності

Відповідність до вимог цього стандарту має бути перевірено згідно з розділом 6. Невідповідність може мати негативні наслідки під час використання стандарту BIM і ускладнити координування положень окремих нормативних документів BIM, що може призвести до протиріч між сторонами договірних відносин.

Відповідність до вимог стандарту BIM передбачено перевіряти за рівнями відповідності результатів робіт, методами управління та етапами введення вхідних даних, які викладено А.1, А.2 та А.3. Невідповідність може негативно вплинути на якість та ефективність реалізації проекту/об'єкта будівництва.

6 ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ РОЗРОБЛЕННЯ СТАНДАРТУ BIM

6.1 Огляд основних принципів

6.1.1 Загальні положення

Основні принципи, викладені в цьому стандарті, мають бути затверджені/прийняті/застосовані/впроваджені для використання авторами стандартів на міжнародному, національному рівнях та на рівні окремого проекту/об'єкта будівництва. Національні органи та організації, відповідальні за здійснення проектів або будівництво об'єктів, можуть доручити розроблення основоположного стандарту та підготування відповідного до нього стандарту BIM.

Основні принципи мають бути впроваджені в стандартах BIM для конкретних об'єктів та проектів:

Правила розроблення міжнародних стандартів мають бути дотримані у кожному документі на всіх рівнях стандартизації так, щоб назви розділів не впливали на нормативний характер тексту основної частини нормативного документа, включаючи посилання на інші пункти. Потрібно забезпечити можливість перевіряння кожного розділу стандарту на відповідність основним принципам.

Стандарт має складатися з трьох структурних розділів; розділи стандарту BIM з 1 по 3 див. на рисунку 2. Додаткову інформацію наведено в додатку А.

6.1.2 Структурний розділ 1 «Вихідні дані»

Розділ стандарту, що стосується вихідних даних, має містити настанови з визначення технічних вимог до запланованих результатів робіт.

Зміст розділу можна визначити на підставі процесу IDM та вимог щодо обміну інформацією в процесі доставляння або з інших документів, в яких встановлено структуру та зміст потрібних результатів

6.1.3 Структурний розділ 2 «Методи контролювання»

Розділ, що стосується методів контролювання, має містити настанову з визначення технічних вимог щодо процесів управління та оцінювання якості, пов'язаних із процесом BIM.

Зміст розділу може бути визначено на підставі правил перевіряння, встановлених для процесу IDM, та корпоративних правил оцінювання результатів робіт або з інших документів, в яких встановлено обмеження стосовно очікуваних результатів

6.1.4 Структурний розділ 3 «Вхідні дані»

Розділ, що стосується вхідних даних, має містити настанову з визначення технічних вимог щодо вхідних даних, потрібних для

досягнення цілей, які зазначено в структурному розділі 1 «Вихідні дані» та щодо процесів управління, встановлених у структурному розділі 2 «Методи контролювання».

Зміст розділу може бути визначено на підставі функціональних частин і концепцій процесу IDM, вимог до результатів доставляння або з інших документів, в яких визначено блоки інформації, потрібної для досягнення очікуваних результатів.

6.2 Цілісність

Потрібно забезпечити структурну цілісність стандарту.

Фундаментальна структура стандарту забезпечує узгодженість і сумісність керівних документів. Це уможливорює розроблення, затвердження і впровадження кожного процесу BIM на відповідному рівні управління і відповідальності та сприяє виявленню та перегляду аналогічних положень.

Потрібно забезпечити відповідність стандарту до таких характеристик:

a) Стандарт має складатися з трьох основних структурних розділів, які стосуються очікуваних результатів, методів контролювання та вхідних даних.

b) Для нумерації пунктів потрібно використовувати арабські цифри від 1 до 10, і кожен пункт повинен мати назву. Пункти потрібно ділити на підпункти, як зазначено в додатку А.

c) Потрібно дотримуватися черговості викладення та нумерації пунктів.

d) Стандарти потрібно розрізняти за трьома рівнями:

1) потрібно, щоб міжнародні стандарти містили в назві слово «Загальний(i) ...», а їх номери мали на початку «А»;

2) потрібно, щоб національні та регіональні нормативні документи містили в назві слово «Національний(i) ...», а їх

номери мали на початку «В»; професійні об'єднання та галузеві асоціації можуть розробляти свої стандарти;

3) потрібно, щоб стандарти, імплементовані для конкретних проектів і об'єктів будівництва, містили в назві слово «Спеціальний(і) ...», а їх номери мали на початку «С»; ці стандарти можуть містити настанови, що стосуються виконання конкретних програм та угод щодо реалізації проектів, в тому числі, внутрішні правила власників будівництва або корпоративні стратегії.

е) Кожне посилання на пункт має відповідати пункту, який наведено нижче.

6.3 Розширення

Цілісність структури, як зазначено в 6.2, має бути дотримано у разі, якщо стандарт:

а) розширено долученням додаткових положень наприкінці існуючих структурних розділів або діленням структурного розділу;

б) перекладено на інші мови, або

с) скорочено (вилучено) текст пунктів, які не відповідають основоположним принципам.

У стандарті, розробленому з дотриманням основних принципів, викладених у цьому стандарті, (під)пункти всередині розділів можна скорочувати та/або долучати додаткові положення. Причому жоден з трьох структурних розділів стандарту скорочувати не можна. Майбутні редакції цього стандарту можуть бути доповнені новими положеннями, щоб відобразити розширення сфери застосування BIM.

6.4 Положення

Пункти, які є «вузловими підрозділами» стандарту, мають бути викладені так, щоб висловити призначеність нормативного положення

за допомогою чіткого формулювання вимог, винятків, застосовності та вибраних варіантів застосування.

6.4.1 Призначеність

Потрібно, щоб кожен пункт мав призначеність, формулювання якої узагальнено охоплює мету викладення та впливи наслідків невідповідності до вимог.

6.4.2 Застосовність

Для кожного пункту потрібно визначити сферу застосування. Приклади застосування мають бути охарактеризовані одним або кількома заходами, які надалі фокусують увагу на об'єктах, що мають відношення до призначеності.

6.4.3 Вибрані варіанти застосування

У будь-якому пункті може бути визначено обсяги для вибору варіантів застосування. Наприклад, може бути зазначено один або кілька заходів, які в сукупності розширюють застосовність об'єктів, що мають відношення до призначеності.

6.4.4 Винятки

У будь-якому пункті може бути зазначено винятки із сфери застосування. Наприклад, може бути передбачено один або кілька альтернативних заходів, які виключають застосування об'єктів вибору як невідповідних до призначеності.

6.4.5 Вимоги

Кожен пункт має містити встановлені вимоги та/або визначення. Наприклад, може бути зазначено один або декілька заходів, кожен з яких обмежує застосовність об'єктів для досягнення поставлених цілей.

прДСТУ ISO/TS 12911:20XX (ISO/TS 12911:2012, IDT)

Визначення є спеціально сформульованими вимогами, які розширюють або змінюють зміст BIM, і, отже, не можуть бути не виконаними.

Приклад

Визначення «архітектурний» може мати на увазі іменоване угруповання об'єктів – стін, перекриттів, дверей та вікон.

7 ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК З ІНШИМИ МІЖНАРОДНИМИ СТАНДАРТАМИ

7.1 Огляд

Цей стандарт має бути основним нормативним документом, на який посилаються спеціалізовані організації, що надають послуги BIM. Вимоги цього стандарту можуть бути доповнені міжнародними стандартами, які стосуються конкретних сфер застосування, наприклад:

а) розроблення нових сфер застосування (див. ISO 29481-1, який у короткій формі позначають як «стандарт IDM»);

б) спеціалізовані сфери застосування, такі як планування терміну служби (див. ISO 15686 (всі частини));

с) логічна структура баз даних об'єкта будівництва:

1) ISO 16739;

2) ISO 15926 (всі частини) для технологічних установок;

3) CIS/2 для сталевих конструкцій;

д) схеми класифікації та використання мови:

1) ISO 12006-2;

2) ISO 12006-3 (в короткій формі називається «стандарт IFDI»).

7.2 Розроблення нових сфер застосування

Якщо передбачено отримання нових результатів робіт, рекомендовано застосовувати ISO 29481-1. Вхідні дані до процесу IDM містять докладну карту процесу, в якій визначено схеми взаємодії між сторонами й документування вимог щодо інформації. Може бути зазначено внутрішні правила, якими обмежено очікувані дані. Вихідними даними є схематичне зображення функціональних вимог, що може відповідати функціональній призначеності конкретних застосунків або способам представлення обмінюваних даних за умов конкретної функціональної сумісності. Загалом, вимогу щодо обміну інформацією можна сформулювати як новий підпункт у структурному розділі 1 «Вихідні дані», внутрішні правила – як нові підпункти в структурному розділі 2 «Методи контролювання», а з функціональних частин може бути створено нові підпункти в структурному 3 «Вхідні дані».

7.3 Спеціалізовані сфери застосування

Спеціалізовані сфери застосування можуть бути охоплені іншими міжнародними стандартами. Нормативні посилання на ці міжнародних стандартів можуть бути долучені експертами відповідної галузі до розробленого стандарту BIM. Опубліковані у подальшому редакції міжнародних стандартів можуть містити положення, які потрібно долучити до розробленого стандарту BIM.

Примітка. Розробляючи стандарти BIM, потрібно враховувати вимоги інших відповідних стандартів, які є чинними в спеціалізованих сферах застосування. У цьому стандарті розглянуто лише загальні принципи..

7.4 Логічна структура баз даних об'єкта будівництва

У разі, якщо введення вхідних даних, контролювання та отримання вихідних даних виконують з використанням різних

прДСТУ ISO/TS 12911:20XX (ISO/TS 12911:2012, IDT)

застосунків чи в різних місцях розташування та впродовж різних періодів часу, може бути передбачено використання сумісних (інтероперабельних) логічних структур даних. Такі логічні структури забезпечують також спільну онтологію, незалежно від застосунків та термінів предметної області.

7.5 Схеми класифікації та використання мови

Історично склалося так, що в сфері будівництва та управління нерухомістю набули широкого застосування різноманітні схеми класифікації, що стосуються сфер матеріального виробництва та технологій. Вибір схеми може бути визначено за географічним розташуванням та за предметними областями. Відповідно до цього стандарту рекомендовано використовувати класифікаційні таблиці, перелік яких наведено в ISO 12006-2. У стандартах національного рівня та на рівні проекту потрібно застосовувати повні версії цих таблиць.

У разі розбіжностей, пов'язаних з особливостями використовуваної мови та ключовими поняттями, рекомендовано залучити програмний ресурс IFD (*Internet Facing Deployment*), щоб забезпечити автоматичний добір термінології.

ДОДАТОК А

(обов'язковий)

СТАНДАРТ У СФЕРІ БУДІВЕЛЬНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

А.1 Структурний розділ 1 «Вихідні дані»

Цей додаток містить інформацію, яка є обов'язковою для застосування у разі використання BIM для будівництва об'єкта чи реалізації проекту.

За потреби, обсяги цієї інформації можна збільшувати або скорочувати, дотримуючись вимог розділу 6.

Структурний розділ 1 стандарту BIM містить перелік можливих очікуваних результатів, які можуть бути отримані за умов використання BIM. Зміст цього розділу може бути сформовано безпосередньо з потреб замовника або з урахуванням вимог щодо обміну інформацією IDM, або з вимог, які містять інші документи.

В таблиці А.1 наведено перелік вихідних даних, які мають бути отримані.

Таблиця А.1 – Структурний розділ 1 «Вихідні дані»

Посилання на підпункт(и) стандарту BIM	Найменування	Пояснення/примітка
1.1	Вихідні дані	Від діапазону вибору та обсягу очікуваних вихідних даних безпосередньо залежать вимоги щодо методів контролювання та вхідних даних

Продовження таблиці А.1

Посилання на підпункт(и) стандарту BIM	Найменування	Пояснення/примітка
1.1.1	Документи	Для інтегрування з традиційними методами, включно з віддаленим використанням, BIM може знадобитися для створення документів, використовуваних у звичайному вигляді – електронному або на паперовому носії. На практиці це можуть бути звіти або добірки інформації. Деякі основні типи документів зазначено в 1.1.1.1 – 1.1.1.3.3.
1.1.1.1	Кресленики	
1.1.1.1.1	Рівень проекту/об'єкта будівництва (виробу)	
1.1.1.1.2	Рівень складання деталей і компонентів	
1.1.1.1.3	Рівень деталей і компонентів	
1.1.1.2	Звіти	
1.1.1.2.1	Відомості елементів	
1.1.1.2.2	Відомості груп	
1.1.1.3	Візуалізація (реалістична/предметна)	
1.1.1.3.1	Статичне зображення	
1.1.1.3.2	Фільмоване зображення/фільм	
1.1.1.3.2.1	Представлення «з висоти пташиного польоту» та наскрізне структурне	

Продовження таблиці А.1

Посилання на підпункт(и) стандарту BIM	Найменування	Пояснення/примітка
1.1.1.3.2.2	Анімаційне зображення	
1.1.1.3.2.2.1	Логіка проектування	
1.1.1.3.2.2.2	Послідовність зведення/демонтажу	
1.1.1.3.2.2.3	Стан за умов експлуатації	
1.1.1.3.3	Перегляд віртуальної реальності (<i>virtual reality; VR</i>)/доповненої реальності (<i>augmented reality; AR</i>)	
1.1.2	Повідомлення	У разі застосування BIM може бути виявлено проблеми, які потребують вирішення, або ризики, які потрібно задокументувати й управляти ними, доки їх не усунуто. У разі отримання повідомлень щодо таких ризиків має бути передбачено загальний стандартний процес їх контролювання, наприклад, з використанням підкреслення та позначення червоним кольором. В 1.1.2.1 та 1.1.2.2 зазначено декілька основних типів таких повідомлень.
1.1.2.1	Проблеми	До проблем відносять прогнозовані збої та несумісність
1.1.2.2	Ризики	До ризиків відносять невизначеність результатів та впливу наслідків

Продовження таблиці А.1

Посилання на підпункт(и) стандарту ВІМ	Найменування	Пояснення/примітка
1.2	Вихідні дані/ досягнуті стани	Вихідними даними процесу застосування ВІМ може бути досягнення нового стану відповідності або сертифікація проекту/об'єкта будівництва. В 1.2.1 та 1.2.2 визначено декілька основних типи вихідних даних
1.2.1	Відповідність	
1.2.1.1	Координація та просторова стратегія	Усунення колізій пов'язане з фізичним місцем розташування виробів, а усунення взаємного перешкоджання стосується врахування вимог щодо експлуатації виробів та діяльності користувачів
1.2.1.1.1	Усунення колізій	
1.2.1.1.2	Усунення взаємного перешкоджання	
1.2.1.2	Відповідність до вимог замовника	
1.2.1.3	Відповідність до законодавчих і нормативних вимог	
1.2.1.4	Відповідність до рекомендацій консультативних органів (експертів)	
1.2.2	Сертифікація	
1.2.2.1	Функціональна атестація	
1.2.2.2	Офіційна паспортизація	

Продовження таблиці А.1

Посилання на підпункт(и) стандарту BIM	Найменування	Пояснення/примітка
1.2.2.3	Приймальні випробування	
1.3	Розрахунковий аналіз та моделювання	BIM може бути використано для виконання розрахункового аналізу об'єкта будівництва/проекту. У підпунктах зазначено деякі типи розрахункового аналізу, які можуть бути застосовані. Цей перелік не є вичерпним і може бути розширений дододанням нових положень або розділенням на підпункти
1.3.1	Функціональні характеристики	
1.3.1.1	Експлуатаційні характеристики	
1.3.1.1.1	Просторове вимірювання	
1.3.1.1.2	Рухомість та доступність	
1.3.1.1.3	Тепловий розрахунок	
1.3.1.1.4	Розрахунок освітленості	
1.3.1.1.5	Розрахунок акустичних навантажень	
1.3.1.1.6	Аналіз якості повітря, в тому числі, задимлення та шкідливих викидів	
1.3.1.2	Аналіз вартості та трудомісткості	
1.3.1.2.1	Визначення обсягів робіт і матеріалів (<i>Quantity take off; QTO</i>) та вимірювання	
1.3.1.2.2	Відомості обсягів робіт і матеріалів	

Кінець таблиці А.1

Посилання на підпункт(и) стандарту ВІМ	Найменування	Пояснення/примітка
1.3.1.2.3	Хронологічний аналіз	
1.3.1.3	Конструкційний розрахунок	
1.3.1.3.1	Сполучення статичних навантажень	
1.3.1.3.2	Сполучення динамічних навантажень	
1.3.1.4	Екологічний аналіз	
1.3.1.4.1	Енергоспоживання	
1.3.1.4.2	Використання ресурсів	
1.3.1.4.3	Інші впливи на екологію	
1.3.1.5	Аналіз соціальних аспектів	
1.3.1.5.1	Безпека для здоров'я	
1.3.1.5.2	Безпека для життя	
1.3.1.5.3	Безпека для спільноти	
1.3.2	Оцінювання інше	
1.4	Інтеграція	Результатом застосування ВІМ може бути інформація, інтегрована до інших процесів чи виробів
1.4.1	Погодження	
1.4.2	Закупівлі	
1.4.3	Виконання робіт	
1.4.3.1	Будівельний контроль	
1.4.3.2	Приймальний контроль	
1.4.3.2.1	Приймання в експлуатацію	
1.4.3.2.2	Передача до технічного обслуговування	

A.2 Структурний розділ 2 «Методи контролювання»

Розділ 2 стандарту BIM містить перелік можливих застосовних методів управління. Усі вони сприяють виконанню роботи, хоч і не призводять до фізичних результатів. Перелік цих методів може бути змінено безпосередньо або за результатами аналізу офіційно прийнятих методів, наприклад, перевіряння, що передбачено в процесі доставки IDM, та внутрішніх правил ведення бізнесу.

В таблиці A.2 наведено перелік застосовних інструментів та процесів управління.

Таблиця A.2 – Структурний розділ 2 «Методи контролювання»

Посилання на підпункт(и) стандарту BIM	Найменування	Пояснення/примітка
2.1	Етапи/фази життєвого циклу об'єкта будівництва й проекту	Поділ на етапи й фази має важливе значення для утворення чітких контрольних точок, на яких можна проводити порівняльне аналізування й порівняння показників, щоб оцінити результативність процесу та ефективність використання ресурсів. За наявності розбіжностей у термінології, її потрібно привести у відповідність у межах цього підрозділу. Можна посилатися на загальний протокол процесу передачі даних, передбачений в IDM, де встановлено термінологію за замовчуванням, яку можна доопрацювати на рівні національного стандарту та на рівні проекту/об'єкта будівництва

Продовження таблиці А.2

Посилання на підпункт(и) стандарту ВІМ	Найменування	Пояснення/примітка
2.2	Цілісність	Виробничі процеси можуть потребувати перевіряння цілісності наборів даних, яке може охоплювати перевіряння дійсності файлів за допомогою застосунків або перевіряння на відповідність до певних внутрішніх правил
2.2.1	Цілісність файлів	
2.2.2	Відповідність до схеми та підтвердження відповідності	
2.2.3	Якість даних і відповідність до внутрішніх правил	
2.3	Повнота	Виробничі процеси можуть потребувати перевіряння на повноту наборів даних. Це може передбачати перевіряння того, чи всі об'єкти розроблені на одному рівні, а також зазначення потрібного рівня розробки. Рівні можуть бути зазначені для конкретних послуг та/або для конкретних етапів. Рівень може означати обсяг семантичного контенту, інформації та/або геометрії. Адекватне визначення повноти може потребувати долучення чи вилучення певних параметрів
2.3.1	Семантичні рівні	

Продовження таблиці А.2

Посилання на підпункт(и) стандарту BIM	Найменування	Пояснення/примітка
2.3.1.1	Відомість елементів та систем	
2.3.1.2	Відомість типів об'єктів	
2.3.2	Рівні інформації	Визначення потрібних рівнів інформації має охоплювати як ступінь дезагрегації, так і обсяги даних для атрибуції, пов'язані з відповідними частинами об'єкта будівництва
2.3.2.1	Дезагрегація	
2.3.2.2	Властивості	
2.3.3	Рівні геометричних форм та розміщення	Визначення потрібних рівнів деталізації має охоплювати типи геометричних даних, обсяги деталізації та будь-які очікування щодо точності моделі та допусків
2.3.3.1	Типи геометричних даних	
2.3.3.2	Деталізація	
2.3.3.3	Точність	
2.4	Управління змінами	Управління розробленням та внесенням змін до моделі може потребувати впровадження відповідних процесів. У деяких проектних середовищах може бути передбачено різні формальні права доступу, збільшення масштабів проблем і ризиків, реєстрацію версій і відхилів, привласнення набору даних статусу за станом розроблення. У стандарті BS 1192 детально викладено методи, прийняті у Великобританії

Продовження таблиці А.2

Посилання на підпункт(и) стандарту ВІМ	Найменування	Пояснення/примітка
2.4.1	Правочинність користувача	
2.4.1.1	Роль	
2.4.1.2	Компетентність	
2.4.2	Права доступу і фільтри	
2.4.2.1	Читання	
2.4.2.2	Оновлення версії	
2.4.2.3	Записування	
2.4.2.4	Видалення	
2.4.2.5	Імпортування та об'єднання	
2.4.2.6	Експортування та фільтрування	
2.4.3	Проблеми та ризики	
2.4.4	Контролювання версій та змін	
2.4.5	Статус	
2.5	Робочі процеси	Управління спільним робочим процесом, встановленням завдань за результатами перевіряння тощо може потребувати впровадження відповідних процесів. У стандарті BS 1192 детально викладено перевірений на практиці підхід з цього питання
2.5.1	Планування	
2.5.2	Координація	
2.5.3	Перегляд (перевіряння)	
2.5.4	Затвердження	

Продовження таблиці А.2

Посилання на підпункт(и) стандарту ВІМ	Найменування	Пояснення/примітка
2.5.5	Санкціонування	
2.5.6	Стан після поставки/ після виконання робіт	
2.6	Сумісність: управління обміном даних	За потреби, сумісність може бути зазначено як обов'язкову умову для вихідних або вхідних даних. Додатково до власних інструментів управління, які мають застосовувати відповідальні посадові особи сторін-учасників, щодо процесів експорту та імпорту даних можуть бути висунуті також спеціальні вимоги
2.6.1	Експортування та фільтрування	Може охоплювати вихідний контроль разом із перевіркою відповідності процесу
2.6.2	Імпортування та об'єднання	Може охоплювати вхідний контроль разом із перевіркою відповідності процесу
2.7	Зв'язки з документацією	ВІМ може потребувати формального підтримання перехресних посилань на пов'язані документи. Наприклад, може бути потрібний зв'язок із договірними документами та документами, що містять вимоги, а також використання контрольованих похідних і неконтрольованих матеріалів. Метадані документів мають ідентифікувати модель-джерело, а також версію і статус (див. ISO/IEC 82045 (всі частини)).

Кінець таблиці А.2

Посилання на підпункт(и) стандарту BIM	Найменування	Пояснення/примітка
2.7.1	Юридично-правові акти та контракти	
2.7.2	Проектна документація	
2.7.2.1	Перехресні посилання/ похідні документи	
2.7.2.2	Непов'язані документи	

А.3 Структурний розділ 3 «Вхідні дані»

Розділ 3 стандарту BIM містить перелік можливих вхідних даних для BIM. Загалом, вони являють собою потрібні результати попередніх дій. Цей перелік має бути складено з урахуванням поняття «повнота», визначеного з огляду на підхід до управління. Їх склад можна або встановити безпосередньо, або визначити на підставі документованих методик, наприклад, функціональних частин і принципів IDM.

Вхідні дані, наведені в таблиці А.3, є обов'язковими.

Таблиця А.3 – Структурний розділ 3 «Вхідні дані»

Посилання на підпункт(и) стандарту BIM	Найменування	Пояснення/примітка
3.1	Об'єкти	У цьому підрозділі зазначають об'єкти, які мають будуть використані
3.1.1	Елементи і типи	Для управління об'єктом будівництва протягом усього життєвого циклу може бути застосовано каталог типів (типових елементів), які у подальшому використовують для інсталяції як елементи

Продовження таблиці А.3

Посилання на підпункт(и) стандарту ВІМ	Найменування	Пояснення/примітка
3.1.2	Об'ємно-просторова структура та функції	Аналогічно до попереднього підрозділу, для управління об'єктом протягом усього життєвого циклу може бути використано каталог функцій, які у подальшому застосовують як функції просторів (приміщень)
3.1.2.1	Об'єкт будівництва/ проект	
3.1.2.2	Висотні рівні та приміщення	
3.1.3	Процеси й типи процесів	Аналогічно до попереднього підрозділу, для управління об'єктом на етапах його будівництва та експлуатації може бути використано каталог типів процесів, які в подальшому впроваджують як процеси
3.1.4	Ресурси	
3.1.4.1	Бібліотеки об'єктів	Можуть бути узгоджені та багаторазово використовувані каталоги типів
3.1.4.2	Фактори аналізу	Аналізування може охоплювати фактори, що являють собою різновиди зовнішніх впливів
3.1.4.2.1	Витрати	
3.1.4.2.2	Продуктивність	
3.1.4.2.3	Впливи	

Продовження таблиці А.3

Посилання на підпункт(и) стандарту BIM	Найменування	Пояснення/примітка
3.1.4.3	Одиниці вимірювання	Одиниці вимірювання можуть потребувати спеціального визначення
3.1.4.3.1	Довжина	
3.1.4.3.2	Час	
3.1.4.3.3	Інші	
3.2	Атрибути	У цьому підрозділі зазначають атрибути, які потребують визначення. Управління багатьма атрибутами відбувається в застосунках автоматично; мають бути зазначені тільки ті з них, які потребують активного уваги
3.2.1	Ідентифікація	
3.2.1.1	Об'єкт	
3.2.1.2	Найменування та опис	
3.2.1.3	Глобальні ідентифікатори	Розрізняють такі два типи глобальних ідентифікаторів: глобальний унікальний ідентифікатор екземпляра об'єкта (<i>globally unique identifier; GUID</i>) означає в BIM конкретно одну стіну або одні двері; IFD, або тип GUID, означає тип

Продовження таблиці А.3

Посилання на підпункт(и) стандарту BIM	Найменування	Пояснення/примітка
3.2.1.3.1	Проявлення концепту	У більшості схем BIM передбачено певний GUID для ідентифікування у проекті об'єктів та/або індивідуальних властивостей. Глобальний ідентифікатор відіграє вирішальну роль в обміні даними, оскільки дозволяє відслідковувати об'єкти в BIM, незалежно від застосунків та періодів часу. Хоч найменування об'єктів можуть бути змінені протягом життєвого циклу BIM, але GUID не має бути змінений ніколи
3.2.1.3.2	Концепт або тип	В аналогічний спосіб, глобальні ідентифікатори можна використовувати додатково до іменування, щоб гарантувати, що обмін інформацією, який сьогодні залежить від визначеного користувачем іменування, набув сумісності, незалежно від систем. Такий механізм містить бібліотека IFD
3.1.2.4	Приналежність	
3.2.2	Групування	У процесах проектування можуть бути застосовані багато методів групування. Ті з них, що є критично важливими, мають бути задокументовані
3.2.2.1	Зони та системи	

Продовження таблиці А.3

Посилання на підпункт(и) стандарту ВІМ	Найменування	Пояснення/примітка
3.2.2.2	Посилання на зовнішні джерела	Потрібно визначити обсяг елементів, які мають бути класифіковані, проіндексовані за зовнішніми бібліотеками та пов'язані з зовнішньої документацією
3.2.2.2.1	Класифікація	
3.2.2.2.2	Бібліотечні ресурси	
3.2.2.2.3	Документація	
3.2.3	Представлення (зображення)	Очікування щодо способів представлення (зображень) мають бути задокументовані
3.2.3.1	Розміщення	
3.2.3.1.1	Геолокація та орієнтація	
3.2.3.1.2	Регіон та адреса	
3.2.3.2	Протяжність	
3.2.3.2.1	Просторова	
3.2.3.2.2	Часова	
3.2.3.3	Форма	
3.2.3.4	Познака	
3.2.3.5	Дія	
3.2.4	Інші властивості	Очікування щодо застосування властивостей мають бути задокументовані
3.2.4.1	У вигляді опису	
3.2.4.2	У кількісному вираженні	
3.2.4.3	Специфікація та властивості вибору	

Кінець таблиці А.3

Посилання на підпункт(и) стандарту ВІМ	Найменування	Пояснення/примітка
3.2.4.4	Технічні характеристики та властивості моделювання	
3.2.4.5	Гарантійні умови	
3.3	Взаємозв'язки	Деякі зв'язки між об'єктами можуть бути створені, виявлені та підтримувані програмними застосунками без явної участі користувача. Інші можуть потребувати генерування на вимогу. Деякі взаємозв'язки не можливо опрацьовувати деякими програмами
3.3.1	Об'єднання/розділення	
3.3.2	Утримування	
3.3.3	Прилеглисть і близькість	
3.3.4	Складання	
3.3.4.1	Види робіт, застосовні до типу	
3.3.4.2	Запасні частини, застосовні до типу	
3.3.4.3	Професійні кваліфікації	

ДОДАТОК В

(довідковий)

ПРИКЛАД СТАНДАРТУ БУДІВЕЛЬНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЗІ СКЛАДАННЯ ВІДОМОСТІ ОБСЯГІВ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ І МАТЕРІАЛІВ (QTO)

В.1 Структурний розділ 1 «Вихідні дані»

В.1.1 Стандартна відомість обсягів робіт і матеріалів (*quantity take off*; QTO)

У цьому додатку викладено інформацію, яка має бути обов'язковою для врахування у разі застосування BIM щодо об'єкта будівництва/проекту, щоб забезпечити складання відомостей обсягів будівельних робіт і матеріалів (QTO).

Наведений тут приклад призначений для того, щоб показати, як потрібний, порівняно простий результат можна спершу сформулювати в стислій формі, а потім розширити формулювання, щоб охопити методи контролювання та вхідні дані, що мають забезпечити досягнення цього результату. Будь-який стандарт BIM має бути переглянуто, перш ніж застосовувати його у реальному проекті.

Представлений у цьому додатку приклад не означає схвалення жодного з наведених стандартів, методик чи систем класифікацій.

Очікувані результати мають бути визначені та узгоджені задля встановлення потрібних методів контролювання та вхідних даних.

Таблиця В.1 – Стандартні відомості обсягів робіт і матеріалів (QTO)

Посилання на підпункт(и) стандарту ВІМ	Найменування	Пояснення/примітка
1.3.1.2.1.A	Стандартні відомості обсягів робіт і матеріалів (QTO)	Інформація відомості QTO має бути отримана на рівні (інформації), визначеному в 2.3.2.A «Стандартні геометричні вимірювання», щодо компонентів, визначених у 2.3.1.C «Специфіковані архітектурні системи». Ідентифікація елементів має відповідати 3.2.1.A «Стандартні найменування елементів». Групування елементів має бути виконано за типами відповідно до 3.2.2.A «Стандартне угруповання за типами та конструкціями», їх класифікація за секціями має відповідати 2.3.1.B «Національний класифікатор продукції та послуг».
Примітка. Див. додаток А щодо нумерації пунктів та використання суфіксів А, В та С		

В.1.2 Відомість обсягів робіт і матеріалів (QTO) за національним стандартом

Очікувані результати мають бути визначені та узгоджені задля встановлення потрібних методів контролювання та вхідних даних.

У таблиці В.2 наведено вихідні дані та результати процесів, які мають бути отримані щодо проекту.

Таблиця В.2 – Відомості обсягів робіт і матеріалів (QTO) за національним стандартом

Посилання на підпункт(и) стандарту ВІМ	Найменування	Пояснення/примітка
1.3.1.2.1.В	Відомості обсягів робіт і матеріалів (QTO) за національним стандартом	Класифікація за секціями має відповідати 2.3.1.В «Національний класифікатор продукції та послуг»
Примітка. Див. додаток А щодо нумерації пунктів та використання суфіксів А, В та С		

В.2 Структурний розділ 2 «Методи контролювання»

Структурний розділ, що стосується методів контролювання, призначений для встановлення витрат на управління та інших накладних витрат, потрібних для отримання результатів. Ці розділи можуть входити до складу інших чинних стандартів ВІМ, відповідно сприяючи зменшенню невиробничих витрат.

Таблиця В.3 – Структурний розділ 2 «Методи контролювання»

Посилання на підпункт(и) стандарту ВІМ	Найменування	Пояснення/примітка
2.3.2.А	Стандартні геометричні вимірювання	Доступ до елементів має уможливити отримання таких геометричних вимірів: - чистий об'єм за вирахування прорізів; - чиста площа поверхні з поправкою на отвори

Кінець таблиці В.3

Посилання на підпункт(и) стандарту BIM	Найменування	Пояснення/примітка
2.3.1.C	Специфіковані архітектурні системи	Нижче наведено перелік даних, якими управляють як «архітектурними системами»: а) основа (фундамент); б) конструкційні колони, балки; в) конструкційні й неконструкційні перекриття, плити й покрівлі; г) сходи, пандуси й шахти; д) профільні системи з дверима й вікнами; е) внутрішні перегородки й двері; ж) вбудовані меблі та санітарно-технічне устаткування.
2.3.1.B	Національний класифікатор продукції та послуг	Має бути застосовано систему класифікації, аналогічну до 3.2.3.A «Угруповання за стандартною класифікацією», див. CSI Masterformat 2004

В.3 Структурний розділ 3 «Вхідні дані»

Розділ «Вхідні дані» призначений для зазначення вхідних даних, які безпосередньо потрібні для отримання результатів. Такі розділи можуть входити до складу інших чинних стандартів BIM, сприяючи відповідно зменшенню трудовитрат.

Таблиця В.4 – Структурний розділ 3 «Вхідні дані»

Посилання на підпункт(и) стандарту ВІМ	Найменування	Пояснення/примітка
3.2.1.A	Стандартні найменування елементів	Елементом потрібно присвоювати унікальні читабельні імена
3.2.1.C	Спеціальна система іменування	Елементу потрібно присвоювати найменування, до складу якого має входити назва його типу та порядковий номеру, починаючи з 001
3.2.2.A	Стандартне угруповання за типами та конструкціями	Всі елементи, які за характеристиками відносять до одного типу або конструкції, мають бути асоційовані з окремим однойменним об'єктом
3.2.2.C	Угруповання за типами та конструкціями за національним стандартом	Стіни та плити перекриття має бути угруповано згідно з «Настановою щодо системи іменування основних елементів конструкцій, 2010», наприклад, «Тип 5А конструкція зовнішньої стіни»
3.2.3.A	Стандартне угруповання за класифікатором	Класифікацію елементів виконують, застосовуючи одну або декілька систем класифікації, але кожне значення використовують лише за одною системою

ДОДАТОК С

(довідковий)

ПРИКЛАД СТРУКТУРУВАННЯ ПОЛОЖЕНЬ СТАНДАРТУ БУДІВЕЛЬНОГО ІНФОРМАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ, ЩО РЕГЛАМЕНТУЮТЬ РОЗРАХУНОК ОБСЯГІВ БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ І МАТЕРІАЛІВ

С.1 Структурний розділ 1 «Вихідні дані»

Цей додаток містить інформацію, яка потрібна для того, щоб, застосовуючи BIM до проекту/об'єкта будівництва, забезпечити складання відомості чи зведення даних щодо обсягів будівельних робіт і матеріалів.

Цей додаток охоплює зміст, аналогічний додатку В, але на прикладі формалізованої структури в ньому проілюстровано, як систематично використовувати стандарт BIM для перевіряння та аналізування. Такий підхід є найбільш доцільним за умов застосування процедур і програмних засобів з управління якістю. Поділ цілей викладення з огляду на застосовність, варіанти для відбору, винятки й формулювання вимог викладено в 6.4.

Представлений у цьому додатку приклад не означає схвалення жодного з наведених стандартів, методик чи систем класифікацій.

У таблицях від С.1 до С.10 наведено вихідні дані та результати процесів, які мають бути отримані щодо проекту.

Таблиця С.1 – Стандартна відомість обсягів робіт і матеріалів
1.3.1.2.A

Призначеність положення	Опис	Посилення на пункт стандарту
Ціль	Інформація щодо обсягів робіт і матеріалів	
Застосовність	Компоненти специфікованих архітектурних систем	2.3.1.C
Вибір даних	Всі	
Винятки	Немає	
Вимоги	а) Для загальних геометричних вимірювань має бути зазначений рівень інформації	2.3.2.A
	б) Для ідентифікації елементів має бути застосовано стандартне іменування	3.2.1.A
	в) Групування елементів має бути виконано за типами та конструкціями	3.2.2.A

Таблиця С.2 – Відомість обсягів робіт і матеріалів за національним стандартом 1.3.1.2.B

Призначеність положення	Опис	Посилення на пункт стандарту
Ціль	Інформація щодо обсягів робіт і матеріалів, встановлена в національному стандарті	
Застосовність	Відомість/зведені дані щодо обсягів робіт і матеріалів	1.3.1.2.A
Вибір даних	Всі	
Винятки	Немає	
Вимоги	Групування елементів виконують за секціями Національного класифікатора продукції	2.3.1.B

Таблиця С.3 – Стандартні геометричні вимірювання 2.3.2.А

Призначеність положення	Опис	Посилення на пункт стандарту
Ціль	Стандартні геометричні вимірювання	
Застосовність	Всі об'єкти, представлені фізично	
Вибір даних	Геометричні дані об'єкта після вирахування всіх отворів, прорізів, пазів і припусків, пов'язаних із конструктивними особливостями	
Винятки	a) Простори та зони b) Умовні отвори	
Вимоги	a) Чистий об'єм b) Чиста площа поверхні	

Таблиця С.4 – Специфіковані архітектурні системи 2.3.1.С

Призначеність положення	Опис	Посилення на пункт стандарту
Ціль	Специфіковані архітектурні системи	
Застосовність	Зазначені системи	
Вибір даних	a) Основа (фундамент). b) Конструкційні колони, балки. c) Конструкційні й неконструкційні перекриття, плити й покрівлі. d) Сходи, пандуси й шахти. e) Профільні системи з дверима й вікнами. f) Внутрішні перегородки й двері g) вбудовані меблі та санітарно-технічне устаткування	

Кінець таблиці С.4

Призначеність положення	Опис	Посилення на пункт стандарту
Винятки	Немає	
Визначення	Стандартна система угруповання як «архітектурні системи»	3.2.3.A

Таблиця С.3 – Класифікація елементів за секціями Національного класифікатора продукції та послуг 2.3.1.B

Призначеність положення	Опис	Посилення на пункт стандарту
Ціль	Класифікація елементів за секціями Національного класифікатора продукції та послуг	
Застосовність	Всі елементи, що являють собою види робіт	
Вибір даних	а) Нові об'єкти будівництва. б) Об'єкти капітального ремонту та реконструкції. с) Об'єкти знесення та утилізації	
Винятки	Об'єкти оточення, не пов'язані з виконанням робіт	
Вимоги	Угруповання за стандартною класифікацією має відповідати CSI Masterformat, 2004	3.2.3.A

С.3 Структурний розділ 3 «Вхідні дані»

Таблиця С.6 – Стандартне іменування елементів 3.2.1.А

Призначеність положення	Опис	Посилення на пункт стандарту
Ціль	Стандартне іменування елементів	
Застосовність	Всі об'єкти, якими представлено окремі види робіт чи активів	
Вибір даних	a) Нові об'єкти будівництва. b) Об'єкти капітального ремонту та реконструкції. c) Об'єкти знесення та утилізації	
Винятки	Об'єкти оточення	
Вимоги	a) Найменування мають бути читабельні. b) Найменування мають бути унікальні в межах проекту/об'єкта будівництва	

Таблиця С.7 – Спеціальна система іменування 3.2.1.С

Призначеність положення	Опис	Посилення на пункт стандарту
Ціль	Спеціальне іменування елементів	
Застосовність	Всі об'єкти, якими представлено окремі види робіт чи активів	
Вибір даних	a) Нові об'єкти будівництва. b) Об'єкти капітального ремонту та реконструкції. c) Об'єкти знесення та утилізації	
Винятки	Об'єкти оточення	

Кінець таблиці С.7

Призначеність положення	Опис	Посилення на пункт стандарту
Вимоги	а) Найменування мають містити назву типу об'єкта б) Найменування мають містити порядкові трицифрові номери, зазначені послідовно, починаючи від 001	

Таблиця С.8 – Стандартне угруповання за типами та конструкціями 3.2.2.А

Призначеність положення	Опис	Посилення на пункт стандарту
Ціль	Стандартне угруповання за типами та конструкціями	
Застосовність	Всі об'єкти, якими представлено окремі види робіт чи активів	
Вибір даних	а) Нові об'єкти будівництва. б) Об'єкти капітального ремонту та реконструкції. с) Об'єкти знесення та утилізації	
Винятки	Немає	
Вимоги	Елементи угруповання мають бути об'єднані за спільним найменуванням об'єкта	

Таблиця С.9 – Угрупування за типами та конструкціями згідно з Національним класифікатором продукції та послуг 3.2.2.A

Призначеність положення	Опис	Посилення на пункт стандарту
Ціль	Угрупування за типами та конструкціями згідно з Національним класифікатором продукції та послуг	
Застосовність	Складові частини конструкції	
Вибір даних	а) Стіни б) Плити перекриття с) Покрівлі	
Винятки	Вузькоспеціалізовані види робіт	
Вимоги	Угрупування згідно з «Настановою щодо системи іменування основних елементів конструкцій, 2010», наприклад, «Тип 5A конструкція зовнішньої стіни»	

Таблиця С.10 – Стандартне угрупування за класифікатором 3.2.3.A

Призначеність положення	Опис	Посилення на пункт стандарту
Ціль	Стандартне угрупування за класифікатором	
Застосовність	Всі об'єкти	
Вибір даних	Всі	
Винятки	Немає	

Кінець таблиці С.10

Призначеність положення	Опис	Посилення на пункт стандарту
Вимоги	а) Всі елементи мають бути класифіковані за однією або декількома системами класифікації. б) Потрібно використовувати тільки одне значення з однієї системи. с) Потрібно, щоб класифікаційна одиниця мала кодову позначку. д) Потрібно, щоб класифікаційна одиниця мала опис	

БІБЛІОГРАФІЯ

1 ISO 9000:2005 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary

2 ISO 10303-108 Industrial automation systems and integration — Product data representation and exchange — Part 108: Integrated application resource: Parameterization and constraints for explicit geometric product models

3 ISO 12006-2 Building construction – Organization of information about construction works – Part 2: Framework for classification

4 ISO 12006-3 Building construction – Organization of information about construction works – Part 3: Framework for object-oriented information

5 ISO 16739 Industry Foundation Classes (IFC) for data sharing in the construction and facility management industries

6 ISO 15686 (all parts) Buildings and constructed assets — Service life planning

7 ISO 15926 (all parts) Industrial automation systems and integration — Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities

8 ISO/TR 18529:2000, Ergonomics — Ergonomics of human-system interaction — Human-centred lifecycle process descriptions

9 ISO 22263 Organization of information about construction works – Framework for management of project information

10 ISO/IEC 15288, Systems and software engineering — System life cycle processes

11 ISO/IEC 82045 (all parts) Document management

12 ISO/IEEE 11073-10201:2004, Health informatics — Point-of-care medical device communication — Part 10201: Domain information model

13 IEC 61508 (all parts), Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems

прДСТУ ISO/TS 12911:20XX (ISO/TS 12911:2012, IDT)

14 BS 1192 Collaborative production of architectural, engineering and construction information — Code of practice

15 CIS. 2 CIMsteel Integration Standards, available at: <http://www.cis2.org/>

16 CSI Masterformat 2004, The Construction Specifications Institute, Alexandria VA, USA, available at: <http://www.csinet.org/masterformat>

НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ

1 ISO 9000:2005 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів

2 ISO 10303-108 Системи промислової автоматизації та інтеграції. Представлення даних щодо виробів та обміну даних. Частина 108. Інтегрований прикладний ресурс. Визначення параметрів та обмеження для визначених геометричних моделей виробів

3 ISO 12006-2 Зведення будівель. Структура інформації про об'єкти будівництва. Частина 2. Основні принципи класифікації

4 ISO 12006-3 Зведення будівель. Структура інформації про об'єкти будівництва. Частина 3. Структура об'єктно-орієнтованої інформації

5 ISO 16739 Галузеві базові класи (IFC) для спільного використання даних у сфері управління будівництвом та експлуатацією будівель і споруд

6 ISO 15686 (всі частини) Будівлі та об'єкти нерухомого майна. Планування терміну служби

7 ISO 15926 (всі частини) Системи промислової автоматизації та інтеграції. Інтегрування даних життєвого циклу об'єктів підприємств переробної промисловості включно з нафтовими й газовими виробничими підприємствами

8 ISO/TR 18529:2000 Ергономіка. Ергономіка взаємодії «людина-система». Описи процесу орієнтованого на людину життєвого циклу

9 ISO 22263 Структура інформації про будівельні споруди.
Основи управління інформацією про об'єкт будівництва

10 ISO/IEC 15288 Проектування систем та розроблення програмного забезпечення. Процеси життєвого циклу системи

11 ISO/IEC 82045 (всі частини) Керування документообігом.

12 ISO/IEEE 11073-10201:2004 Інформатика в сфері охорони здоров'я. Зв'язок з медичними приладами, що знаходяться в місцях надання медичної допомоги. Частина 10201. Інформаційна модель домену

13 IEC 61508 (всі частини) Системи електричні/електронні/програмовані електронні, пов'язані з функціональною безпекою

14 BS 1192 Спільне виробництво архітектурної, інженерної та будівельної інформації. Кодекс ustalених правил

15 Впровадження програмного забезпечення CIS (CIMsteel Integration Standards) формату обміну даними у проектування металевих конструкцій. Поточна версія CIS/2, доступна за адресою: <http://www.cis2.org/>

16 Стандарт Masterformat 2004 Інституту з розроблення будівельних специфікацій (Construction Specifications Institute, CSI), Олександрія ВА, США, доступний за адресою: <http://www.csinet.org/masterformat>

Ключові слова: будівельне інформаційне моделювання, життєвий цикл об'єкта будівництва, обмін інформацією, розроблення стандартів будівельного інформаційного моделювання

Генеральний директор

ТОВ «Укрінсталькон

ім. В.М. Шимановського»,

заслужений діяч науки і техніки України,

член-кореспондент НАНУ, д.т.н., проф.

О. В. Шимановський

Заступник генерального директора

з науково-технічної політики,

заступник голови ТК 301,

(науковий керівник розробки)

В. П. Адріанов

Завідувач відділу

О. І. Кордун

Завідувач групи

Я. В. Лимар

Провідний редактор-перекладач

В. П. Гаврилова