

и Сәулет, қала құрылысы және құрылыс саласындағы мемлекеттік нормативтер  
**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ**  
Государственные нормативы в области архитектуры, градостроительства и строительства  
**СВОД ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ҚҰРЫЛЫС ОБЪЕКТІЛЕРІНІҢ ӨМІРЛІК ЦИКЛІ.**  
**2-бөлім. Құрылысты жобалауалды дайындау сатысында**  
**ақпараттық модельдерге қойылатын талаптар**

**ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ.**  
**Часть 2. Требования к информационным моделям на стадии**  
**предпроектной подготовки строительства**

**ПРОЕКТ второй редакции для публичного обсуждения.**  
**Для внесения предложений, просим Вас запросить доступ путем добавления**  
**комментария (необходим google-аккаунт)**

**ҚР ЕЖ Х.ХХ-ХХ 2018**  
**СП РК Х.ХХ-ХХ 2018**

Мемлекеттік нормативтің осы жобасы оның бекітілуіне дейін қолданылуға жатпайды

Настоящий проект государственного норматива не подлежит применению до его утверждения

Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитеті

Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства  
Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан

Астана 2018

## АЛҒЫ СӨЗ

- 1 **ӘЗІРЛЕГЕН:** «Қазақ құрылыс және сәулет ғылыми-зерттеу және жобалау институты» акционерлік қоғамы
- 2 **ҰСЫНҒАН:** Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитеті
- 3 **БЕКІТІЛГЕН ЖӘНЕ ҚОЛДАНЫСҚА ЕНГІЗІЛГЕН:** Қазақстан Республикасы Инвестициялар және даму министрлігінің Құрылыс және тұрғын үй-коммуналдық шаруашылық істері комитетінің бұйрығымен

## ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 **РАЗРАБОТАН:** Акционерное общество «Казахский научно-исследовательский и проектный институт строительства и архитектуры»
- 2 **ПРЕДСТАВЛЕН:** Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан
- 3 **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ:** Приказом Комитета по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан

© АО «КазНИИСА», 2018

Осы мемлекеттік нормативті Қазақстан Республикасының сәулет, қала құрылысы және құрылыс істері жөніндегі уәкілетті мемлекеттік органының рұқсатысыз ресми басылым ретінде толық немесе ішінара қайта басуға, көбейтуге және таратуға болмайды

Настоящий государственный норматив не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения уполномоченного государственного органа по делам архитектуры, градостроительства и строительства РК

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>		
ВВЕДЕНИЕ		vi
1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ		1
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ		1
3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ		3
4 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ		4
1.5 ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ		5
1.6 РОЛИ И ОБЯЗАННОСТИ		5
1.1 Введение		5
1.2 Менеджер проекта		5
1.3 Менеджер по управлению информацией		5
1.4 Координатор информационного моделирования (ИМ)		6
1.7 ПРАВИЛА К ОРГАНИЗАЦИЯМ ОКАЗЫВАЮЩИМ		
ИНЖИНИРИНГОВЫЕ УСЛУГИ ПО УПРАВЛЕНИЮ ПРОЕКТОМ		6
1.1 Общие положения		6
1.2 Среда общих данных (CDE)		9
1.8 СТАДИЯ РАЗРАБОТКИ КОНЦЕПЦИИ ПО ТИМСО		11
1.1 Разработка Информационной требования заказчика (СІМ)		11
1.2 Информационные требования организации (OIR)		12
1.3 Требования к информации об Активе (AIR)		13
1.4 Разработка Информационных требований заказчика (EIR)		13
1.5 Технология проекта и системная интеграция		18
1.6 Определение потенциала и производительности цепи поставок ТИМСО		19
1.7 Требования к договору по ТИМСО		19
1.9 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ РАЗРАБОТКИ		
ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ СТРОИТЕЛЬНОГО ОБЪЕКТА		
20		
1.1 Общие положения		20
1.2 Информационная модель Эскизного проекта (ИМ ЭП)		21
1.10 ПРИЕМЛЕМЫЕ РЕШЕНИЯ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННОЙ		
МОДЕЛИ ПО РАЗДЕЛАМ		26
1.1 Информационная модель Начальной ситуации (ИМ НС)		26
1.10.1.1 Информационная модель Инженерных Изысканий		26
1.10.1.2 Информационная модель по инвентаризации (ИМ Ин)		27
1.10.1.3 Требования к моделированию ИМ НС		29
1.10.1.4 Уровни точности ИМ по Инвентаризации (ИМ Ин)		30
1.2 Информационная модель Архитектурных решений (ИМ АР)		32
1.10.2.1 Введение		32
1.10.2.2 Принципы моделирования в архитектурном проектировании		32
1.10.2.3 Координаты и единицы измерения		33
1.10.2.4 Разработка уровней и секций здания или сооружения		34
1.10.2.5 Уровни разработки ИМ АР (LOD)		35
1.10.2.6 Типы конструкций ИМ АР		35
1.10.2.7 Публикация ИМ АР и оценка качества		36
1.10.2.8 Рабочие ИМ АР		37
1.10.2.9 Документ описания модели		37
1.10.2.10 Инструменты логического формирования данных «система слоев»		

38		
	1.10.2.11	Информационная модель в проектах реконструкции 38
	1.10.2.12	Работа с Информационной моделью Начальной Ситуации (ИМ НС)... 38
	1.10.2.13	Координация проекта 39
	1.10.2.14	Требования проекта 39
	1.10.2.15	Требования к ИМ АР 40
	1.10.2.16	Информационная модель Начальной ситуации (ИМ НС) 40
	1.10.2.17	Информационная модель участка 40
	1.10.2.18	Планирование проекта: содержимое ИМ АР 41
	1.3	Информационная модель Конструктивных решений (ИМ КР) 41
	1.10.3.1	Введение 41
	1.10.3.2	Требования к моделированию ИМ КР 41
	1.10.3.3	Типы конструкций и деление ИМ КР 42
	1.10.3.4	Нумерация и маркировка 42
	1.10.3.5	Требования к качеству 42
	1.10.3.6	Моделирование проекта реконструкции 43
	1.10.3.7	Моделирование изменений 43
	1.10.3.8	Требование к ИМ КР 43
	1.4	Информационная модель Инженерных систем (ИМ ИС) 44
	1.10.4.1	Введение 44
	1.10.4.2	Моделирование Энергоэффективности и Комфортности 44
	1.10.4.3	Моделирование (CFD) 44
	1.10.4.4	Анализ затрат на жизненный цикл ИС 44
	10.4.5	Анализ воздействия на окружающую среду 44
	10.4.6	Визуализация технических решений ИС 44
	10.4.7	Моделирование Инсоляции и искусственного Освещения 44
	10.4.8	Итоговый анализ ИМ ИС 44
	10.4.9	Представление результатов 44
		Приложение А ( <i>информационное</i> ) Список основных задач СИМ 44
		Приложение Б ( <i>информационное</i> ) Шаблон план обеспечения реализуемости проекта (PIP) 46
		Приложение В ( <i>информационное</i> ) Шаблоны форм оценок цепи поставок 46
		В.1 Форма оценки управления информацией о формировании подряда; 46
		В.2 Форма оценки информационной технологии подрядчика; 46
		В.3 Форма оценки ресурсов Подрядчика 47
		Приложение Г ( <i>информационное</i> ) 47
		Г1. Шаблон ТИМСО протокола 47
		Г2. Шаблон Таблицы по Разработки и Доставки Модели (MIDP) 47
		Г3. Шаблон Матрицы ответственности 47
		Приложение Д ( <i>информационное</i> ) Шаблон разработки PreBER 47
		Приложение Е. ( <i>информационное</i> ) Уровень развития модели (LOD) 47
	1.11	Библиография 48

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящий документ разработан с целью выработки подходов к созданию Информационной модели проекта (PIM - Project Information model) на стадии «предпроектная подготовка строительства» жизненного цикла строительного объекта (далее - ЖЦСО) с применением технологии информационного моделирования строительных объектов (далее - ТИМСО).

Целью стадии «предпроектная подготовка строительства» является определение целесообразности, окупаемости и эффективности/производительности создаваемого строительного объекта в качестве актива, имеющего определенную ценность.

Настоящий свод правил устанавливает приемлемые решения применения ТИМСО в разработке тендерных документов строительства, обязанностей организаций по планированию и управлению проектом строительства, функции и обязанности заинтересованных сторон, разработке разделов информационных моделей на стадии «Предпроектной подготовки строительства», но не является единственным способом их выполнения.

Настоящий свод правил устанавливает приемлемые решения к графическому и неграфическому содержанию информационных моделей (далее - ИМ) каждого раздела проекта, для четкого определения таких решений перед организациями (3.4) и заинтересованными сторонами (3.11) на следующей стадии ЖЦСО «проектная подготовка строительства».

**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

---

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЕРЕЖЕЛЕР ЖИНАҒЫ СВОД  
ПРАВИЛ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ.**

**Часть 2. Требования к информационным моделям на стадии предпроектной подготовки строительства**

**LIFECYCLE OF BUILDING OBJECTS**

**Part 2. Requirements for information models at the pre-project preparation stage**

дата введения – 2018-ХХ-ХХ

**1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

1.1 Настоящий свод правил устанавливает приемлемые решения на применение технологии информационного моделирования строительных объектов (ТИМСО/ВІМ) в рамках предпроектной подготовки строительства согласно государственному нормативу, регламентирующему порядок разработки, согласования, состав и утверждения проектно-сметной документации (ПСД) на строительство.

1.2 Описанные в своде правил решения относятся к стадии предпроектной подготовки строительства жизненного цикла строительного объекта (ЖЦСО), предусмотренным государственным нормативом, регламентирующим основные положения по информационному моделированию в строительстве.

1.3 Настоящий свод правил описывает базовые требования к информационным моделям строительных объектов, процессы их создания, составу документов (данных), роли участников (заинтересованных сторон) на стадии предпроектной подготовки строительства, которые являются основой для определения целесообразности, окупаемости и эффективности создаваемого строительного объекта как актива и принятия управленческих решений, предшествующих стадии проектной подготовки строительства.

1.4 Рекомендации настоящего свода правил не распространяются на процессы информационного моделирования линейных объектов.

**2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

Для применения настоящего государственного норматива необходимы следующие ссылочные нормативные правовые акты и нормативные технические документы.

Правила организации застройки и прохождения разрешительных процедур в сфере строительства / Утверждены приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 30 ноября 2015 года № 750;

Правила организации деятельности и осуществления функций заказчика (застройщика), утвержденные приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 19 марта 2015 года №229;

Правила оказания инжиниринговых услуг в сфере архитектурной, градостроительной и строительной деятельности, утвержденные приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 3 февраля 2015 года № 71;

Правила разработки, согласования, утверждения, регистрации и введения в действие (приостановления действия, отмены) государственных нормативов, утвержденные приказом Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан от 22 декабря 2017 года № 890. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики

Казахстан 23 января 2018 года № 16270

Технический регламент "Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий", утвержденный постановлением Правительства Республики Казахстан от 17 ноября 2010 года № 1202

СП РК 1.02-21-2007 Правила разработки, согласования, утверждения и состав технико-экономических обоснований на строительство;

СП РК 1.02-101-2014 Инженерно-геодезические изыскания для строительства. Основные положения;

СП РК 1.02-102-2014 Инженерно-геологические изыскания для строительства;

СП РК 1.02-103-2013 Изыскания грунтовых строительных материалов. Общие правила выполнения работ;

СП РК 1.02-104-2013 Инженерные изыскания для строительства. Сейсмическое микрозонирование. Общие положения;

СП РК 1.02-105-2014 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения;

Примечание – Примечание - При пользовании целесообразно проверить действие ссылочных документов по информационным каталогам "Перечень нормативных правовых актов и нормативных технических документов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, действующих на территории Республики Казахстан", "Указателю нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан" и "Указателю межгосударственных нормативных документов по стандартизации Республики Казахстан", составляемым ежегодно по состоянию на текущий год и соответствующим ежемесячно издаваемым информационным бюллетеням – журналам и информационным указателям стандартов, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим нормативом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем своде правил применены следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 Актив (asset):** идентифицируемый предмет, вещь или объект, который имеет потенциальную или действительную ценность для организации (3.4)

[Источник: СТ РК ISO 55000-201X, п.3.2.1]

Примечания:

1) Ценность может быть материальной или нематериальной, монетарной или немонетарной и включать риски и обязательства. Ценность может быть положительной или отрицательной на различных этапах жизни актива

2) К физическим активам обычно относят оборудование, запасы и объекты недвижимости, принадлежащие организации. Физические активы противоположны нематериальным активам, не имеющим физической формы, таким как права пользования нематериальными объектами, бренды, электронные активы, права использования интеллектуальной собственности, лицензии, интеллектуальные права, репутация и деловые отношения.

3) Группа активов, составляющая систему активов, может также рассматриваться как актив

**3.2 Управление активами (asset management):** Скоординированная деятельность организации (3.5) по реализации ценности от активов (3.1).

[Источник: СТ РК ISO 55000-201X, п.3.3.1]

Примечания:

1) Реализация ценности, как правило, включает балансировку эффектов от затрат, рисков, перспектив и производительности.

2) Деятельность может также относиться к применению элементов системы управления активами (3.4).

3) Термин «деятельность» имеет широкое значение и может включать, например, применяемый подход, процесс планирования, реализацию планов.

**3.3 Организация (organization):** Лицо или группа лиц, которые имеют свои собственные функции с распределением ответственности, полномочий и взаимоотношений для достижения своих целей.

[Источник: СТ РК ISO 55000-201X, п.3.4.3]

Примечание — Понятие организации включает индивидуального предпринимателя, компанию, корпорацию, фирму, предприятие, орган власти, партнерство, благотворительную организацию или институт, часть или комбинацию перечисленного, в виде коммерческой или некоммерческой организации, в государственной или частной форме собственности, но не ограничивается ими

**3.4 Система управления активами (asset management system):** Система менеджмента для управления активами (3.2), функциями которой является разработка политики и целей управления активами.

[Источник: СТ РК ISO 55000-201X, п.3.4.3]

Примечание — Система управления активами является составной частью управления активами (3.2).

**3.5 Оператор актива (asset operator):** физическое или юридическое лицо, осуществляющее эксплуатацию актива;

[Источник: СТ РК ISO XXXX-X-201X, п.х]

Примечание - данное понятие подразумевает также Ответственного пользователя здания и сооружения [14, раздел 2, п.10, пп.3]

**3.6 Заказчик (appointing party):** физическое или юридическое лицо, осуществляющее деятельность в соответствии с законодательством Республики Казахстан об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности. В зависимости от целей деятельности заказчиком могут выступать заказчик-инвестор

проекта (программы), заказчик (собственник), застройщик либо их уполномоченные лица; [15]

Примечание - Понятие заказчик в этом документе также подразумевает организацию по оказанию инжиниринговых услуг по управлению проектом и (или) уполномоченное лицо заказчика ответственное за управление и планирование проектом на этапе создания(3.15).

**3.7 Исполнитель (appointed party):** поставщик товаров, работ или услуг.

[Источник: СТ РК ISO 19650-1-201X, п.х]

Примечание:

1) Для каждой рабочей группы (3.9) должен быть определен ведущий исполнитель, в роли которого может выступать один из исполнителей задания (3.10), связанный с производством информации в соответствии с договором.

2) Поставка товаров, работ или услуг предполагает и предоставление требуемой информации относительно поставляемых товаров, выполняемых работ или услуг.

3) Этот термин используется независимо от наличия формального договора между сторонами.

4) Термин «исполнитель» и «ведущий исполнитель» также подразумевает «подрядчика» и «генерального подрядчика» при наличии договора подряда.

**3.8 Исполнители задания (task team):** исполнители (3.7) производящие информационные контейнеры (3.18) в рамках своего договора.

[Источник: СТ РК ISO 19650-1-201X, п.х]

**3.9 Рабочая группа (delivery team):** ведущий исполнитель (3.8) и назначенные им соисполнители.

[Источник: СТ РК ISO 19650-1-201X, п.х]

**3.10 Команда проекта (project team):** заказчики (3.7) и все рабочие группы (3.9)

[Источник: СТ РК ISO 19650-1-201X, п.х]

**3.11 Требование (requirement):** потребность или ожидание, которое установлено, обычно подразумевается или является обязательным.

[Источник: СТ РК ISO 55000-201X, п.3.1.20]

Примечания:

1) «Обычно подразумевается» означает, что это общепринятая или специфическая практика для организации (3.3) и заинтересованных сторон (3.16), когда рассматриваемые потребности или ожидания подразумеваются.

2) Установленным является такое требование, которое изложено, например, в документированной информации (3.12)

**3.12 Информационное требование (information requirement):** подробное описание того, что, когда, как и для кого должна производиться информация.

[Источник: СТ РК ISO 19650-1-201X, 3.3.2]

**3.13 Документированная информация (documented information):** информация, которой организация (3.4) должна управлять и поддерживать в рабочем состоянии, и носитель, на котором она содержится.

[Источник: СТ РК ISO 55000-201X, п.3.1.6]

Примечания

1) Документированная информация может храниться в любом формате, на любом носителе и иметь любой источник.

2) Документированная информация может относиться к:

a) системе управления, включая соответствующие процессы;

b) информации, созданной с целью управления организацией (документация);

c) свидетельствам достигнутых результатов (например, записи, ключевые показатели эффективности).

**3.14 Жизненный цикл строительного объекта (актива), ЖЦСО (lifecycle of an asset):** этапы, в течение которых осуществляется управление активом (3.2.1)

[Источник 14, раздел 2, п. 10, пп. 10]

Примечание: ЖЦСО состоит из трех основных этапов:

- 1) Этап создания (3.15)
- 2) Этап эксплуатации (3.16)
- 3) Этап завершения

**3.15 Этап создания (delivery phase):** часть жизненного цикла, в течение которого актив (3.1) проектируется, строится и вводится в эксплуатацию.

[Источник: СТ РК ISO 19650-1-201X, п.3.2.11, модифицирован]

**3.16 Этап эксплуатации (operational phase):** часть жизненного цикла, в течение которого актив (3.1) используется, эксплуатируется и поддерживается.

[Источник 14, раздел 2, п. 10, пп. 22, модифицирован]

**3.17 Заинтересованная сторона (stakeholder):** лицо или организация (3.4), которая может воздействовать, или подвергаться воздействию, или считает, что может подвергаться воздействию решений или деятельности.

[Источник: СТ РК ISO 55000-201X, п.3.1.23]

**3.18 Информационная модель, ИМ (information model):** набор структурированных и неструктурированных информационных контейнеров (3.18)

[Источник: СТ РК ISO 19650-1-201X, п.3.1.23]

Примечание - Структурированные информационные контейнеры (3.18) включают графические модели, графики, базы данных. Неструктурированные контейнеры информации включают документацию, видеозаписи, аудиозаписи.

**3.19 Информационный контейнер (information container):** Именованный неизменяемый набор информации, извлекаемый из иерархии файловой системы или приложений.

[Источник: СТ РК ISO 19650-1-201X, п.3.3.12, модифицирован]

Пример - Включает подкаталог, файл с информацией (модель, документ, таблицу, календарный план/график) или некоторое подмножество файлов, например, глава или раздел, уровень или символ.

Примечания:

- 1) Неизменяемая информация существует на протяжении такого времени, пока она необходима для управления, в противоположность изменяющейся информации, такой как результаты поиска и т.п.
- 2) Наименование информационного контейнера должно соответствовать принятому соглашению об именовании.

**3.20 Электронная модель (digital model):** Совокупность *информационных* контейнеров (3.18) в электронно-цифровой форме, предназначенных для представления физических частей объектов, например, строительного объекта или механического устройства.

[18, п. 3.10, модифицирован]

Примечания:

- 1) Электронные модели могут быть двумерными (2D) или трехмерными (3D) и могут включать графическое и неграфическое содержимое. Чертежи выполняются тогда, когда электронная модель является полной (достаточной - 3.29), правильной и последовательной.
- 2) Электронные модели могут включать информацию, полученную по ссылке на другой источник данных.

**3.21 Электронная модель объекта, ЭМО: (digital BIM model):** объектно-ориентированная (3.31), с достаточными данными (3.28), трехмерная электронная модель (3.20), созданная исполнителем (3.7) с использованием программного приложения по ТИМСО (3.36).

Примечания:

- 1) Схожие термины: объектно-ориентированная модель, семантически достаточная модель, трехмерная информационная модель, электронная информационная модель, цифровая модель объекта, BIM объект, BIM модель и т.п. модели в электронно-цифровой форме.
- 2) Под определением “объект” подразумевается строительный объект, здание, сооружение, строящийся или построенный актив.
- 3) При фиксации на электронном носителе является Информационным контейнером (3.18)

4) Все чертежи связанные со строительным объектом должны быть сгенерированы из электронной модели объекта, при ее наличии.

5) При наличии электронной модели объекта, истребование чертежей не обязательно, если иное не прописано в EIR, ВЕР, задании на проектирование и техническом задании.

**3.22 Электронная модель компонента, ЭМК (BIM digital component):** часть Электронной модели объекта (3.21), в виде набора (сборки) электронных моделей элементов (3.23), но не ограничиваются ими, с достаточными данными (3.29), представляющие физический объект. Могут быть параметрически управляемыми, двухмерными (например, символ) или трехмерными (например, объект), а также могут представлять абстрактные элементы (например, стрелка севера)

Примечания:

1) Схожие термины: семейства Revit, объекты GDL, Smart объекты, макросы, библиотечные объекты и т.п.

2) Например: стена, окно, дверь, колонна, ограждение, электрический щит, сетка, каркас, закладная деталь и т.п.

3) Необходимый уровень проработки регламентируется Уровнем развития (LODt) (3.х)

**3.23 Электронная модель элемента, ЭМЭ (BIM digital element):** часть Электронной модели компонента (3.22), в виде неделимого элемента (единицы).

Примечания:

1) Схожие термины:

2) Например: арматура, ручка двери, петля, поручень и т.п. элементы

**3.24 Федеративная электронная модель, ФЭМ (Federated digital model):** электронная модель объекта (3.21), которая объединяет (не соединяет) несколько Моно-дисциплинарных электронных моделей (3.26) или Мульти-дисциплинарных электронных моделей (3.27) вместе. В отличие от Интегрированных электронных моделей (3.25), федеративные электронные модели не соединяют свойства (атрибуты) отдельных моделей объекта в единую базу данных.

Примечания:

1) Аналогичные термины: сводная модель, связанная модель.

2) Служит для координации электронных моделей объекта (3.21) между дисциплинами и обнаружении коллизий (clash detection)

**3.25 Интегрированная электронная модель, ИЭМ (Integrated digital model):** электронная модель объекта (3.21), которая собирает в одно целое (соединяет, связывает) несколько Моно-дисциплинарных электронных моделей (3.26) или Мульти-дисциплинарных электронных моделей (3.27) вместе. В отличие от Федеративной электронной модели (3.23), Интегрированная электронная модель объединяет все свойства (атрибуты) отдельных электронных моделей объекта (3.21) в единую базу данных.

Примечания:

1) Аналогичные термины: единая модель, унифицированная модель

2) Интегрированные электронные модели имеют много типов: проектные модели (Design models), строительные модели (Construction models), эксплуатационные модели (Operational models) и т.п.

**3.26 Моно-дисциплинарная электронная модель (Mono-discipline digital model):** электронная модель объекта (3.21), относящаяся к одной дисциплине (разделу) - архитектурному, конструкторскому, технологическому и т.п. Может быть Федеративной электронной моделью (3.24), либо Интегрированной электронной моделью (3.27)

Примечание - данный термин также подразумевает: модель одного раздела, модель одиночной дисциплины.

**3.27 Мульти-дисциплинарная электронная модель (Multi-discipline digital model):** электронная модель объекта (3.21), которая объединяет несколько Моно-дисциплинарных электронных моделей (3.25). Может быть Федеративной

электронной моделью (3.24), либо Интегрированной электронной моделью (3.27)

**3.28 Проектная электронная модель (Design digital model):** электронная модель объекта (3.21) созданная исполнителем (3.7) проектировщиком (индивидуально или как группа) для целей анализа проекта, обнаружения коллизий и генерации электронной документации на основе электронной модели.

**3.29 Строительная электронная модель (Construction digital model):** электронная модель объекта (3.21) созданная исполнителем (3.7) застройщиком или производственно-техническим отделом (ПТО) для целей анализа и планирования строительства, а также выполнения исполнительной документации.

**3.30 Достаточность данных (Data richness):** полнота необходимых данных, встроенных в электронную модель объекта (3.21), компонента (3.22), элемента (3.23), 3D САПР (3.33), 2D чертежа (3.34), электронную таблицу или их аналоги для достижения цели.

Примечания:

1) В качестве примера, электронная модель компонента (3.22) двери, которая включает (инкапсулирует) данные о его местоположении, размере, дверной фурнитуре (ЭМЭ - 3.23), изготовителе, строительном материале, противопожарных свойствах и т.д., считаются «достаточными данными».

2) Необходимый уровень неграфических, графических данных и точности регламентируется Уровнем проработки электронной модели объекта (3.34)

**3.31 Недостаточность данных (Data poor):** отсутствие необходимых данных, встроенных в электронную модель объекта (3.21), компонента (3.22), элемента (3.23), 3D САПР (3.33), 2D чертежа (3.32), электронную таблицу или их аналоги для достижения цели.

**3.32 Объектно-ориентированный (object-oriented):** термин относящийся к технике или языку программирования, который поддерживает объекты, классы и наследование [20, п. 2122503]

Примечание - Некоторые полномочия перечисляют следующие требования для объектно-ориентированного программирования: скрытие информации или инкапсуляция, абстракция данных, передача сообщений, полиморфизм, динамическое связывание и наследование.

**3.33 3D САПР (3D CAD):** общий термин, относящийся к трехмерным компьютерным представлениям, как правило ссылающихся на электронные модели (3.20) с недостаточными данными (3.30), создаваемые посредством поверхностного (surface) и твердого (solid) моделирования, а не к Электронным моделям объекта (3.21) с достаточными данными (3.29)

Примечание - данный термин также подразумевает: 3D модель (3D model), трехмерная геометрическая модель и т.п.

**3.34 2D чертежи (2D drawings):** электронный или печатный документ, содержащий чертежи на двухмерной плоскости, созданные либо САПР (CAD), либо полученные из Электронной модели объекта (3.21). Как правило, включает в себя 2D-планы, 2D-разрезы, 2D-фасады и 2D-узлы на определенной двухмерной плоскости.

**3.35 Слой (Layer):** свойство, предоставляемое объектам в файлах САПР/ТИМСО, позволяющее контролировать их видимость и графическое представление. Дальнейшие значения могут быть присвоены атрибутом, для предоставления возможного контроля редактирования или удаления.

[4, п. А74, модифицирован]

**3.36 Уровень проработки модели, LODt (Level of model development):** степень проработки графического и неграфического контента, точности, качества и достоверности представления Электронной модели объекта (3.21) в зависимости от определенной стадии ЖЦСО (3.x).

Примечания:

1) Уровень графических данных определяется Уровнем детализации модели, LOG (3.x)

- 2) Уровень неграфических данных определяется Уровнем проработки информации, LOI (3.x)
- 3) Уровень точности определяется Уровнем проработки точности, LOA(3.x)
- 4) Уровень качества определяется подбором трех составляющих (LOG, LOI и LOA).
- 5) Уровень достоверности определяется сравнением и анализом с физическим объектом.
- 6) Определения также распространяется на электронные модели компонента (3.x) и элемента (3.x).

**3.37 Уровень детализации модели, LOD (Level of model detail):** описание, определяющее степень и полноту детализации графического контента электронной модели объекта (3.21), компонента (3.22) и элемента (3.23), необходимых на определенной стадии ЖЦСО (3.x).

Примечание - Одной из целей определения Уровня детализации модели является предотвращение создания избыточной графики.

**3.38 Уровень информации модели, LOI (Level of model information):** описание, определяющая степень и полноту неграфических данных и информации электронной модели объекта (3.21), компонента (3.22) и элемента (3.23), необходимых на определенной стадии ЖЦСО (3.x).

Примечание - Одной из целей определения Уровня проработки информации является предотвращение создания слишком большого (чрезмерного) количества информации.

**3.39 Уровень точности модели, LOA (Level of model accuracy):** **БИЛЬМЕЙМЫН**

**3.40 PIM, информационная модель проекта (project information model):** информационная модель, относящаяся к этапу создания (3.16)

[Источник: СТ РК ISO 19650-1-201X, п.3.3.10, модифицирован]

Примечание - PIM содержит всю предпроектную, проектную, строительную документацию.

**3.41 AIM, информационная модель актива (asset information model):** информационная модель (3.19), относящаяся к этапу эксплуатации (3.17)

[Источник: СТ РК ISO 19650-1-201X, п.3.3.10, модифицирован]

**3.42 Программное приложение ТИМСО (BIM software application):** Программное приложение, которое используется для создания, изменения, анализа, управления, публикации, совместного использования, установления окончания срока службы или другого управления элементами ТИМСО (BIM).

[Источник: СТ РК ISO 29481-1-2017, п.3.3, модифицирован]

**3.43 Глобальный уникальный идентификатор (Global unique identifier - GUID):** идентификатор, присвоенный продукту (электронной модели объекта, компонента или элемента), который гарантирует его уникальность на протяжении всей его жизни.

[Источник: СТ РК ISO 15686-4:2014, п.3.1, модифицирован]

Примечание - После того, как разработанный продукт реализуется как актив (3.1), может быть дополнен тегом активов, штрих-кодом или другим идентификатором.

**3.44 Аналитическая модель (Analytical model):** электронная модель эскиза (варианта) в виде пространств (3.27), компонентов (3.22) и элементов (3.23), в котором отражены данные, необходимые для получения технических условий, различных анализов (экономических, математических, энергоэффективности и т.п.) и расчетов (по сейсмике, противопожарным мероприятиям, аэрации и т.п.) на предпроектной стадии, является основой для дальнейшего принятия решений на более поздних стадиях.

**3.45 Пространственная модель (Spatial model):** представление пространств, помещений, зон и областей в трехмерном пространстве моделей.

**3.46 Пространство (space):** Область или объем, ограниченный фактически или теоретически.

[Источник: СТ РК ISO 16739 – 2017, п.3.1.28]

**3.47 Зона (zone):** Пространство (3.19) или пространство, имеющее определенную функцию.

[Источник: СТ РК ISO 12006-2-2017 , п.3.4.5]

Примечание – Зоны могут быть определены с помощью физических или условных свойств, например, зоны пожаробезопасности, климатическая зона, зоны для курения и тихая зона.

**3.48 COBIE (Construction Operations Building Information Exchange - Информационный обмен строительного объекта по строительным операциям):** представление акта ввода в эксплуатацию в виде IFC схемы, которое обычно рассматривается в виде электронной таблицы.

**3.49 Начало этапа создания (Start of Delivery phase):** передача всей необходимой информации от заказчика (3.4) **рабочей группе (3.9)**.

**3.50 Завершение этапа создания (End of Delivery phase):** передача информации от **рабочей группы (3.9)** оператору актива (3.5).

Примечание – Активирование передачи ответственности и контроля над активом (3.1) собственнику или оператору актива (3.5) после тестирования и ввода в эксплуатацию.

**3.51 Информационные требования организации, OIR (Organizational information requirements):** информационные требования (3.7) в отношении к целям организации (3.х)

[Источник: СТ РК ISO 19650-1-201X, п.3.3.3]

Примечание - \_

**3.52 Информационные требования актива, AIR (asset information requirements) :** информационные требования в отношении эксплуатации актива (3.1)

[Источник: СТ РК ISO 19650-1-201X, п.3.3.4]

**3.53 Информационные требования заказчика, EIR (exchange/employer's information requirements):** информационные требования организации (3.30) в рамках договора, в котором описаны требования заказчика (3.7) к поставляемой информации, необходимой для создания (3.16) строительного объекта.

**3.54 PIR/PLQ:**

**3.55 Информационный протокол проекта (building information modeling protocol):** Имеющее юридическую силу дополнительное соглашение к договору, содержащее подробную информацию об информационной модели строительного объекта, которая должна быть выполнена исполнителем (3.7) в ходе реализации проекта

**3.56 preBEP (предварительный план выполнения проекта по ТИМСО):** предварительный план выполнения проекта по ТИМСО, выполняется потенциальным исполнителем по ТИМСО и предоставляется в рамках предварительных (конкурсных/тендерных) соглашений в качестве заявки.

**3.57 План выполнения проекта по ТИМСО (BEP - BIM execution plan) :** договорной план выполнения проекта по ТИМСО, выполняется утвержденным ведущим исполнителем (3.8) по ТИМСО и предоставляется в рамках договорных соглашений в качестве приложения к договору.

**3.58 План обеспечения реализуемости проекта: (PIP - Project Implementation Plan):** электронная таблица возможностей и потенциала ведущего исполнителя (3.8), включающая в себя суммарное описание возможностей исполнителей (3.8) и соисполнителей.

Примечания:

- 1) Только для крупных (1-категории) проектов.
- 2) Является частью preBEP и BEP, должен быть представлен каждым потенциальным ведущим исполнителем (3.7) в составе конкурсной документации.

**3.59 MIDP, Основной план график создания информации (Master Information Delivery Plan):** план график, включающий все План графики создания информации исполнителями задания (3.40)

Примечание - Ведущему исполнителю(3.7) следует объединить TIDP (3.40) каждого исполнителя задания (3.8) в целях разработки MIDP рабочей группы (3.9)

**3.60 TIDP, План график создания информации исполнителем задания (Task Team Information Delivery Plan):** план график информационных контейнеров и даты их создания конкретного исполнителя задания (3.8)

**3.61 RDS (Room Data Sheet - ведомость/программа помещений):** 2D чертежи (3.32), в которых подробно описаны требования оператора актива или его обслуживающей организации (принятый стандарт (шаблон) помещения, инструкции, мебель, фурнитура, оборудование и отделка поверхности) каждого типа помещения. RDS обычно разрабатываются для проектов, которые включают многочисленные идентичные комнаты (например, больницы и крупные отели)

**3.62 Иницирующее событие (trigger event):** плановое или внеплановое событие, изменяющее актив (3.1) или его статус (состояние) на протяжении его жизненного цикла и приводящее к обмену информацией между исполнителем (3.7) и заказчиком (3.6).

Примечание - На протяжении этапа создания строительного объекта (3.X) ключевое событие (3.42) обычно отражает завершение определенных стадий проекта (активирование выполненных работ).

#### 4 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

**АБП:** Администратор бюджетных программ  
**ЖЦСО:** Жизненный цикл строительного объекта  
**ИМ:** Информационная модель  
**АР:** Архитектурные решения  
**КР:** Конструктивные решения  
**ИС:** Инженерные системы  
**ТИМСО:** Технология информационного моделирования строительных объектов  
**ПО:** Программное обеспечение  
**ТЭО:** Технико-экономического обоснование  
**ПП:** Предпроектная подготовка строительного объекта  
**ЭМО:** Электронная модель объекта (строительного)  
**ЭМИО:** Электронная модель инвентаризации объекта (строительного)  
**ЭМК:** Электронная модель компонента  
**ЭМЭ:** Электронная модель элемента  
**AM:** Asset management  
**AIM:** Asset information model  
**AIMS:** Asset Information Management System  
**AIR:** Asset information requirements  
**БЕР:** Post-contract BIM execution plan  
**CAD:** Computer-aided Design  
**CAFM** Computer Assisted Facilities Management  
**CDE:** Common Data Environment  
**CIR:** Client's information requirements  
**COBie:** Construction Operations Building Information Exchange  
**EDMS:** Electronic Document Management System  
**EIR:** Exchange/employer's information requirements  
**FM:** Facility management  
**GUID:** Globally Unique Identifier  
**ID:** Identifier  
**IFC:** Industry foundation classes  
**LOA:** Level of Accuracy  
**LODt:** Level of Development  
**LOI:** Level of Information  
**MIDP:** Master information delivery plan  
**TIDP:** Task information delivery plan  
**OIR:** Organizational information requirements  
**PIM:** Project information model  
**PIR:** Project Information requirements  
**PIP:** Project Implementation Plan  
**PreBER:** Pre-Contract BIM Execution plan

#### ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**5.1** Проектирование с применением ТИМСО на стадии предпроектной подготовки строительства следует выполнять в соответствии с требованиями настоящих норм и других действующих нормативно-технических документов, устанавливающих требования к проектированию.

**5.2** Стадия предпроектной подготовки строительства (далее – стадия ПП) согласно ТИМСО подразделяется на две подстадии:

- а) разработка стратегического плана (Brief);
- б) разработка концепции (Conception).

**5.3** Положения настоящего свода правил направлены на получение качественных данных в согласованном формате, организацию эффективного обмена данными между разделами проекта, обеспечение совместимости информационных моделей каждого раздела при ее использовании на последующих стадиях ЖЦСО.

## **6 ОСНОВНЫЕ ЦИКЛЫ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИИ ОБ АКТИВЕ**

### **6.1 Основные принципы**

Технические требования и создание информации о проекте и активах (3.1) соответствуют четырем общим принципам описанных в СТ РК ISO 19650-1:

1) Информация необходима для принятия решений на всех этапах жизненного цикла активов (строительных объектов), в том числе в случае намерения разработать новый актив, изменить или реконструировать существующий актив или вывести из эксплуатации актив, как часть общей системы управления активами.

2) Информация определяется постепенно с помощью наборов требований, определяемых заказчиком, предоставление информации планируется и постепенно предоставляется ведущими исполнителями и исполнителями. Кроме того, определенная справочная информация может также предоставляться заказчиком одной или несколькими исполнителями.

3) Если существуют соисполнители (субподрядчики), требования к информации должны передаваться по соисполнителям (субподрядчикам) наиболее релевантному субъекту или точке, в которой информация может быть легко предоставлена.

4) Обмен информацией предполагает общий доступ и координацию информации через CDE (среда общих данных) с использованием четко определенных оперативных процедур, позволяющих обеспечить последовательный подход всех задействованных организаций.

Эти принципы должны применяться таким образом, чтобы они соответствовали контексту управления активами или реализацией проекта.

### **6.2 Согласование с жизненным циклом строительного объекта (далее - ЖЦСО)**

Информационные модели проекта (PIM) и актива (AIM) производятся на протяжении всего жизненного цикла создаваемой информации. Созданные информационные модели используются в течении ЖЦСО для принятия связанных решений с активом и проектом.

**6.2.1** На рисунке 3 показан жизненный цикл строительного объекта для этапов эксплуатации и создания актива (зеленый круг) и некоторые виды деятельности по управлению информацией (пункты А-С). В дополнение к трем пунктам, показанным на рисунке, проверка намерений проектировщиков должна проводиться путем обзора эффективности активов на этапе эксплуатации. Сроки будут зависеть от того, когда и как часто проходят проверку (верификацию) после завершения и обзора

эффективности. Если работы не проходят проверку (верификацию), отправляется обратно на доработку и отработкой всех замечаний.

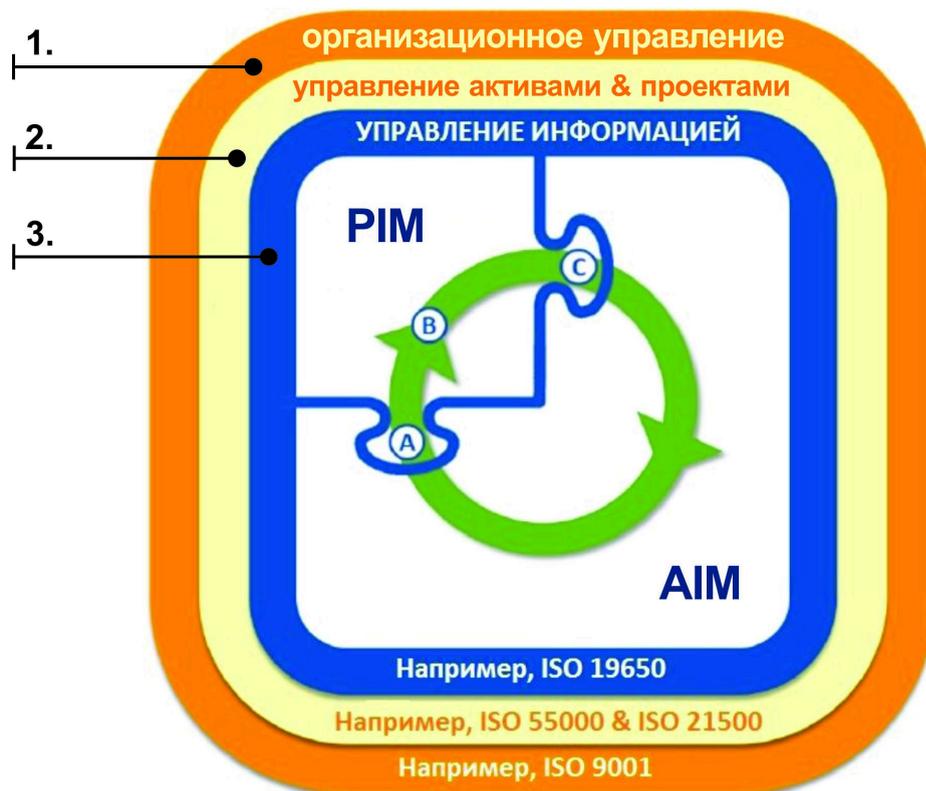
На рисунке 3 также показано, что серия **СТ РК ISO 19650-1** для управления информацией осуществляется в контексте системы управления активами (3.4), такой как **СТ РК ISO 55000** или руководство по управлению проектами (СТ РК ISO 21500), которая сама по себе осуществляется в рамках организационного управления в соответствии с системой менеджмента качества (СТ РК ISO 9001). Другие стандарты, такие как СТ РК ISO 8000 (качество данных) и СТ РК ISO/IEC 27000 (управление информационной безопасностью), также актуальны, но для ясности они не указаны.

**6.2.2** Следующие основные принципы (СТ РК ISO 55000) важны для управления информацией об активах (3.1), как указано в **СТ РК ISO 19650-1**:

- 1) заказчик конкретно связывает управление активами с достижением своих бизнес-целей посредством политики, стратегий и планов управления активами;
- 2) надлежащая и своевременная информация об активах является одним из основных требований для успешного управления активами;
- 3) лидерство и управление в отношении управления информацией об активах поступает от высшего руководства в рамках собственника/оператора актива.

**6.2.3** Следующие основные принципы (как указано в ISO 9001) важны для управления информацией об активах, как указано в **СТ РК ISO 19650-1**:

- 1) основное внимание уделяется заказчику (получателю или пользователю информации о ресурсах или проектах);
- 2) используется цикл «Планирование - Реализация - Оценка - Корректировка - ПРОК» («Plan - Do - Check - Act» - PDCA) для разработки и предоставления информации об активах или проектах; (согласно СТ РК ISO/IEC 27001)
- 3) вовлечение людей и поощрение надлежащего поведения играют центральную роль в обеспечении согласованных результатов.



**Рисунок 1 — Общий вид жизненного цикла по управлению информацией об активах и проекте (СТ РК ISO 19650-1)**

Обозначения:

- 1) Организационное управление (согласно СТ РК ISO 9001 Системы менеджмента качества)
- 2) Управление активами (согласно СТ РК ISO 55000) и управление проектами (согласно СТ РК ISO 21500)
- 3) Управление информацией (согласно СТ РК ISO 19650 Управление информацией с применением ТИМСО)
  - А) Начало этапа создания - передача соответствующей информации из Информационной модели актива (AIM) в Информационную модель проекта (PIM)
  - В) Поступательное развитие информационной модели от стадии предпроектной подготовки строительного объекта в электронную модель строительства.
  - С) Завершение этапа создания - передача соответствующей информации из Информационной модели проекта (PIM) в Информационную модель актива (AIM)

## **7 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ФУНКЦИИ ЗАКАЗЧИКА В РАМКАХ ТИМСО**

### **7.1 Функции заказчика**

**7.1.1** Заказчиком на этапе создания могут привлекаться организации (3.4) отвечающие за управление и планирование проектом.

**7.1.2** Заказчик определяет организацию оказывающую инженеринговые услуги по управлению проектом и (или) уполномоченного представителя в рамках управления и планирования, ответственного за выполнение долгосрочных целей.

**7.1.3** При наличии квалифицированных специалистов по управлению и планированию у заказчика, данные функции заказчик может выполнять самостоятельно.

**7.1.4** Главной задачей управления и планирования проектом является их отбор и установление последовательности выполнения в соответствии с утвержденной стратегией и (или) программой заказчика. Здесь выделяют два этапа: формирование проекта и контроль его выполнения. В стратегическом плане заказчика необходимо точно определить цели Заказчика и ключевые показатели ее эффективности.

**7.1.5** Заказчик в рамках ТИМСО осуществляет следующие функции по управлению на стадии ПП:

- a) Разрабатывает стратегии и (или) программы работ по проекту
- b) Разрабатывает основные требования OIR, AIR, PIR/PLQ и EIR.
- c) Утверждает и управляет структурой РИМ.
- d) Оценивает необходимый уровень внедрения ТИМСО у оператора актива
- e) Управляет, формирует и определяет Среду общих данных (CDE) как единый источник достоверной информации.
- f) Разрабатывает стратегию по управлению информацией

**7.1.6** Заказчику необходимо установить обеспечиваемые выгоды и желаемые результаты от совместного и ориентированного на данные подхода. Необходимо определить хорошо обоснованное решение об уровне внедрения в организацию стратегии и (или) программы для проекта, ТИМСО и плана работ. Карта процессов ЖЦСО на стадии Предпроектная подготовка строительства представлена на Рисунке 1.

**Рисунок 1 — Карта процессов ЖЦСО (Asset Lifecycle Process Map) на стадии Предпроектная подготовка строительства**

**7.1.7** При формировании стратегии и (или) программы, информация предоставляется в виде графических данных, либо в виде информации от АИМ (для работы с существующими активами).

Стадия связана с тем, что процесс обычно инициируется там, где установлены целевые показатели эффективности, а уроки, извлеченные из предыдущих проектов (построенных активов или аналогов), рассматриваются и принимаются как часть стратегии или программы.

**7.1.8** Требования к совместной работе в части методики практических работ должны быть разработаны в соответствии со стратегией управления информацией, функциональными требованиями и реализацией среды общих данных (CDE). Также должны быть определены и предписаны стандарты и процессы, которые используются для управления информацией и предоставления данных (например, СТ РК ISO 19650)

**7.1.9** В ходе формирования информации на этапах жизненного цикла строительного объекта должна быть обеспечена ее безопасность. Необходимо определить надлежащие и пропорциональные меры для снижения риска потери или раскрытия информации, которая может повлиять на безопасность и защиту персонала и других лиц или пользователей будущего актива и его услуг, сам построенный актив и т. д.

**7.1.10** Основная цель первого этапа — составить перечень параметров, по которым оценивают и сравнивают возможные проекты заказчика. Отобранные проекты входят в Стратегический план. Важно отобрать проекты, которые при группировке обеспечат более эффективное управление, облегчая достижение целей организации.

**7.1.11** Заказчик определяет требования к информации и данным для поддержки/реализации эксплуатационной стратегии проекта. Поддерживает процесс принятия решений. Эти потребности должны быть включены в любые ранние назначения и объем обслуживания.

**7.1.12** Заказчику необходимо определиться с требованиями к информационным моделям для ввода в другие системы, таких как CAFM (Computer Assisted Facilities Management)/EDMS (Electronic Document Management System) заказчика или оператора актива, уровни роста данных через проект (LOD, LOI, LOA и т.п.), обязанности и сроки выполнения требований заказчика. Заказчику необходимо проанализировать возможности и потенциалы исполнителей (подрядчиков) проектных услуг по ТИМСО и по управлению информацией.

**7.1.13** Ключевыми показателями завершения стадии стратегии/программы по проекту будут:

а) Определение требуемых целевых показателей эффективности предлагаемого актива/объекта

б) Определение результатов эффективности высокого уровня и показатели успеха, используя контрольные показатели данных методом исключения от существующих активов здания/инфраструктуры (например СТ РК 9001 или СТ РК 55000)

в) Определение всех требований заинтересованных сторон по функциональности, Эксплуатационному управлению (Operation management) и Управлению объектами (Facility management далее - FM). Определяется с помощью заполнения требований к информации об активе (AIR).

г) Провести взаимодействие с заинтересованными сторонами, ассимилировать уроки, извлеченные из существующих исследований AIM (при наличии), активов и отраслевых тематических исследований

д) Назначить представителя заказчика для планирования, контроля и управления процессом разработки информационных моделей для AIM

е) Определится с информационными требованиями, обучением, системой и процессом создания информации о проектах и активах

ж) Определить показатели эффективности, контрольные показатели и методологию измерения эффективности активов на этапе эксплуатации

з) Оценка требований к передаче информации о проекте в AIM и интеграция в любую систему EDMS/CAFM и т.п.

и) Установить первоначальные целевые затраты как по капитальным вложениям, так и по эксплуатационным расходам.

к) Подготовить смету капитальных и эксплуатационных расходов, включая методологию оценки стоимости всего жизненного цикла.

## **7.2 Среда общих данных, далее CDE (Common Data Environment)**

**7.2.1** Заказчик создает (внедряет, настраивает и поддерживает) CDE для удовлетворения общих потребностей проекта и поддержки совместного производства (collaborative working) информации.

**7.2.2** CDE по проекту необходимо создать до начала тендера, с тем чтобы информация могла безопасно вестись с организациями, проводящими тендер.

**7.2.3** Заказчик может назначить стороннюю организацию для хостинга (размещения), управления или поддержки CDE по проекту в виде отдельного договора до того, как начнутся закупки любого исполнителя. Или заказчик может позднее назначить исполнителя для принятия на себя хостинга (размещения), управления или

поддержки CDE проекта. В любом случае заказчик должен определить функциональные и нефункциональные требования.

**7.2.4** В случае если в качестве CDE рассматриваться «облачная» среда, важно, чтобы Заказчик также учитывал свою инфраструктуру, чтобы обеспечить достаточную пропускную способность обменов информацией и для предотвращения медленной работы.

**7.2.5** Преимущества среды общих данных:

а) Сокращение времени и усилий, необходимых для проверки, версионности и переиздания информации

б) Извлечение выбора последних утвержденных данных из общей области.

в) Сокращение контрольных проверок (обеспечение правильности информационных моделей и отсутствие таких проблем, как «коллизии» между моделями).

г) Повторное использование информации для поддержки планирования строительства, оценки, планирования затрат, управления объектами и многих других видов деятельности.

д) Сокращение времени и затрат на получение скоординированной информации.

**7.2.6** Заказчику следует рассмотреть CDE как в контексте Информационной модели проекта (PIM), так и в Информационной модели активов (AIM).

**7.2.7** CDE на уровне Информационной модели активов (AIM) предприятия, является крупным капиталовложением для организации и должен пройти подробное экономическое обоснование для определения функциональных требований, интеграции с другими системами до начала процесса размещения.

## 8 СТАДИЯ РАЗРАБОТКИ КОНЦЕПЦИИ

### 8.1 Информационные требования, далее - IR (Information requirements)

**8.1.1** Информационные требования (Information requirements) - определяют стратегию и (или) программу, того как данные и информация будут поддерживать стратегию эксплуатационных и капитальных расходов актива и информировать принятие решений на протяжении всего ЖЦСО. Заказчику необходимо определить информацию, необходимую на каждом этапе и стадии ЖЦСО, для реализации успешных результатов и тому как ТИМСО будет этому способствовать. Карта процессов IR представлена на рисунке 2.

**8.1.2** Для гарантированного результата, необходимо чтобы активы были представлены в электронной (цифровой) форме для поддержки эксплуатационной деятельности актива.

**8.1.3** Необходимо взаимодействие с группой по Управлению активами (Asset management - АМ, **СТ РК 55000**) и группой по Управлению объектами (Facilities management- FM, **СТ РК 41000**) на ранней стадии, чтобы сформировать Информационные требования (information requirements), начиная от выбора участка, вплоть до атрибутов (свойств) данных изготовителя оборудования.

**8.1.4** IR является базой для установления требований к информации для жизненного цикла актива в виде стратегии или программы. Список основных задач, необходимых к определению и выполнению описан в Приложении «А».

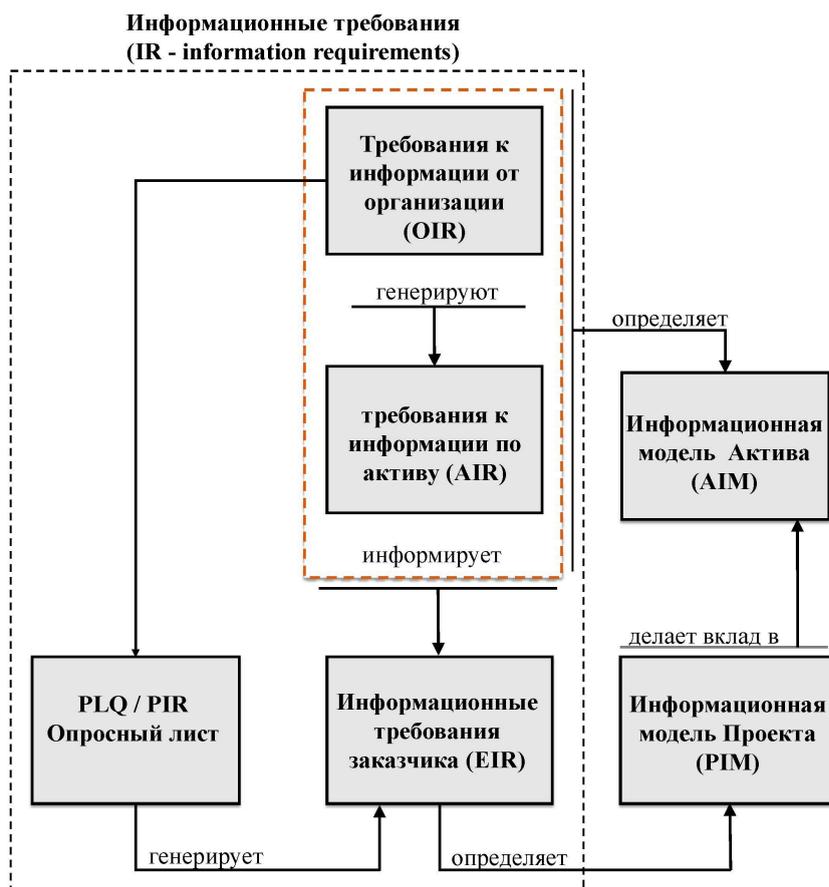


Рисунок 2 — Схема процессов Информационных требований (IR)

## 8.2 Информационные требования организации (OIR)

**8.2.1** Информационные требования организации (OIR) объясняют информацию, необходимую для ответа или информирования высокопоставленных стратегических целей заказчика. Требования связаны с необходимыми данными и информацией для достижения целей организации. Разработка Информационных требований (IR) начинается с того, что организация сначала идентифицирует, какая информация необходима, чтобы отвечать на эксплуатационные решения, которые она должна будет сделать.

**8.2.2** OIR включает в себя создание и классификацию Информационных требований (IR) для удовлетворения потребностей используемой системы управления активами (asset management system, AMS) согласно СТ РК ISO 55002 «Управление активами. Системы менеджмента. Руководство по применению СТ РК ISO 55001». Организации могут иметь разные потребности в информации. Составление OIR потребует ввода информации от различных отделов внутри организации. Вклад будет необходим, в частности, людям, участвующим в принятии стратегических решений, связанных с портфелем активов и системами активов.

**8.2.3** Прежде чем приступить к созданию электронной (цифровой) Информационной модели активов (AIM), организация должна будет разработать и опубликовать бизнес-кейс. Одним из первых шагов будет определение потенциальных преимуществ создания электронной информационной модели. Заказчику следует определить:

- а) сколько времени и денег потребуется для создания хранилища данных и файлов;
- б) сколько времени и денег потребуется выделить для создания необходимой информации;
- в) сколько времени и денег потребуется для сбора этих данных;
- г) какие люди и сколько людей потребуется для проведения работы и обеспечения управления;
- д) какое программное обеспечение будет использоваться для извлечения данных из Информационной модели актива (AIM) и создания отчетов.

### **8.3 Требования к информации об Активе (AIR)**

**8.3.1** Требования к информации об Активе (далее - AIR, asset information requirements) - это подробные данные и информация об активах, необходимые для разработки и определения в Информационных требованиях организации (OIR)

**8.3.2** Для разработки AIR, часто требуется сбор, агрегирование и манипулирование несколькими частями информации об активах (при наличии таковых или принимаемых аналогов)

**8.3.3** Необходимо чтобы организация классифицировала данные и информацию, которые бы входили в состав Информационной модели активов (AIM) в соответствии с согласованной системой классификации или через структуры хранилища данных и хранилища файлов.

**8.3.4** Необходимые действия, для получения этих данных, включают:

- а) Получение информации во время масштабных работ по проекту
- б) Принятие решения об управлении информацией об активах
- в) Оценка эффективности актива
- г) Плановые или на основе эксплуатационного обслуживания работы по техническому обслуживанию
- д) Незначительные работы (ремонт, замена компонентов)
- е) Завершающие работы (снятие с эксплуатации, консервация)
- ж) Изменение правил отношений, касающихся актива
- з) Изменение требований организации к активу
- и) Замена собственника, оператора или сопровождающего лица актива.

### **8.4 Разработка Информационных требований заказчика (EIR)**

**8.4.1** Информационные требования заказчика (EIR) - предварительный тендерный документ в котором излагается информация о стандартах и процессах, которые поставщик услуг должен принять во время процесса реализации/осуществления проекта.

**8.4.2** Информационные требования заказчика (EIR) составляют часть документов о назначении и тендере в проекте по ТИМСО, на основании которого потенциальные поставщики услуг могли подготовить свой Предварительный план выполнения проекта по ТИМСО (preBER).

**8.4.3** EIR создается как можно раньше (предварительный документ еще до назначения проектных или строительных подрядов), либо самим Заказчиком, либо с привлечением профессиональных консультантов. EIR наполняется информацией со временем, и первоначально первая версия может быть ограничена, для поддержки проектных решений а также для облегчения закупок основного договора.

**8.4.4** EIR определяет, что заказчик в итоге хочет получить из информационных моделей в конечном результате. Например, если заказчик хочет, чтобы команда по

Управлению объектами (FM - Facility Management) выполняла плановое расписание технического обслуживания, это необходимо указать в EIR. Данные указания дадут понимание команде исполнителей по проекту, какие данные необходимо ввести в спецификации и детали продукта/оборудования в информационную модель.

**8.4.5** Информационные требования заказчика (EIR) обычно включают:

- а) Стандартные методы и процедуры, обеспечивающие ясность в форматах информации.
- б) Установленные стандарты и процессы, которые поставщики услуг должны принять в рамках своего договора или назначения
- в) Роли и обязанности, связанные с информацией
- г) План доставки информации или информационный график, определяющий, какие данные должны быть доставлены, кем и когда.

**8.4.6** Содержание EIR охватывает три основные области:

- а) Техническая информация
- б) Управление
- в) Коммерческая информация

**8.4.6.1** Техническая информация - подробности платформ ПО, определения уровня проработки (LODt) и т.д. Типовой состав обычно включает:

- а) Платформы программного обеспечения
- б) Формат обмена данными
- в) Координаты
- г) Уровень проработки (LODt)
- д) Обучение

**8.4.6.2 Платформы программного обеспечения:**

Информация о всех платформах ПО и их версии. Необходимо определить какое ПО используется Заказчиком, например, какая используется Среда общих данных (CDE), какая Система обслуживания компьютерными средствами (CAFM) и системы BIM/CAD (ТИМСО/САПР). Исполнители должны обеспечить соответствие данных атрибутов в своих Информационных моделях с необходимыми форматами обмена данными.

**8.4.6.3 Форматы обмена данными:**

Необходимо определить форматы, используемые для доставки данных при выдаче результата (обмен информацией). Форматы файлов и соответствующие версии должны быть указаны, чтобы обмен был в формате данных, которые заказчик может использовать в качестве AIM. Заказчик должен рассмотреть вопрос об определении:

а) Электронные модели объекта (ЭМО) в исходном формате на основе раздела (дисциплины), характерные для всех информационных моделей проектирования и анализа.

- б) COBie - данные, полученные из электронных моделей объекта
- в) PDF-файлы - представления в виде чертежей, документов.

**8.4.6.3.1** Исполнитель должен взять на себя обязательство выдать вышеуказанные данные, предоставленные во всех форматах из одного и того же набора данных. Заказчик должен также учитывать требования для:

- а) 3D представления модели на основе раздела в последнем формате IFC, извлеченные из электронной модели объекта
- б) 2D чертежи файлов в исходном формате, полученных из электронных моделей объекта
- в) Мультидисциплинарная федеративная модель, созданная из электронных моделей объекта по каждому разделу

**8.4.6.3.2** COBie помогает собирать и записывать важные данные по проекту, такие как перечень используемого оборудования, информация о гарантийном обслуживании, списки запчастей к используемому оборудованию, таблицы данных по эксплуатации объекта строительства. Эти данные являются необходимыми для обслуживания, технического обеспечения и управления построенными строительными объектами. COBie данные могут быть представлены в различном виде:

- а) Электронные таблицы (\*.xls)
- б) В формате IFC.
- в) В формате ifcXML

**8.4.6.4 Координаты:**

Обеспечение реализации общей системы координат для всех данных ТИМСО, с последовательным принятием для всех электронных моделей объекта. Исполнители должны утвердить предложения заказчика по пространственной координации в представленном ими ВЕР, включая:

- а) Пересечение осей в глобальных координатах
- б) Отметка чистого пола первого(наземного) этажа
- в) Информация о принятой высоте над уровнем моря
- г) Единицы измерения, которые будут использоваться

**8.4.6.5 Уровень проработки (LODt) электронной модели объекта:**

Определение требований к предоставлению выдачи данных на стадиях проекта. Эта информация используется для заполнения Основного плана графика создания информации, далее MIDP, включенной в ТИМСО протокол. MIDP определяет объем электронных моделей объекта для целей договора. MIDP должен быть всеобъемлющим и регулярно обновляться.

**8.4.6.5.1** MIDP также определяет для целей договора уровни проработки (LODt) электронной модели объекта, используемые для различных стадий проекта. Шаблон типового MIDP смотри Приложение «B2»

**8.4.6.6 Обучение:**

Заказчику необходимо указать требования к обучению, при использовании любых средств программного обеспечения, например, обзор пакетов программного обеспечения по ТИМСО исполнителей и их соисполнителей. Заказчик должен предоставить участникам процедур подробную информацию об обучении, которые будут предоставляться в связи с проектными системами, или требования к обучению, которые участник конкурсной/договорной документации должен будет предоставить в рамках своего назначения/договора

**8.4.7 Управление:**

Заказчику необходимо будет рассмотреть процессы управления, которые должны быть приняты в связке с ТИМСО в проекте. Типовой состав обычно включает:

- а) Принятые стандарты и нормы
- б) Функции и обязанности заинтересованных сторон
- в) Планирование работы и разбиение данных
- г) Безопасность
- д) Процесс координации и обнаружения конфликтов
- е) Процесс совместной работы
- ж) Совещания по обзору электронных моделей объекта
- з) Управление безопасностью и охраной труда
- и) Ограничения производительности системы
- к) План выполнения действующих правил.
- л) Стратегия доставки информации об активах

#### **8.4.7.1** Принятые стандарты и нормы:

Необходимо установить процессы и процедуры, которые будут приняты для управления потоком, доставкой и безопасностью информации в проекте. Определения основных стандартов и норм, которые должны быть указаны в проекте.

#### **8.4.7.2** Функции и обязанности заинтересованных сторон:

Необходимо прописать функции, обязанности и полномочия. Требования должны быть заданы специально для всех участников проекта, задействованных в процессе информационного моделирования. Роли рассматриваются в конкретных назначениях и указываются EIR.

#### **8.4.7.3** Планирование работы и разбиение данных:

Предложения по менеджменту информационной модели и об именовании следует искать у исполнителей задания. Предложения по делению моделирования на объёмы, зоны, части и области должны быть указаны исполнителем задания в ВЕР

**8.4.7.3.1** Заказчик должен установить любые технические ограничения, которые могут повлиять на планирование работ или разбиению данных. Полностью документированные процедуры следует запрашивать у участников тендера и включать их в ВЕР.

#### **8.4.7.4** Безопасность

Определение конкретных мер информационной безопасности заказчика, необходимых для защиты его данных

#### **8.4.7.5** Координация и обнаружение коллизий

Предложения должны быть указаны исполнителем проекта в ВЕР, в отношении:

a) Подробная информация об предотвращении коллизий, обнаружении коллизий, отчетности и процессах разрешения коллизий.

b) Препятствие коллизий и программное обеспечение по управлению ЭМО

c) Запрос информации о технических потоках работ

#### **8.4.7.6** Процесс совместной работы (Collaboration work)

Заказчик должен установить требования к совместной работе, особенно в отношении архивирования информации. EIR также следует использовать для создания предложений исполнителей для совместной рабочей практики, подробностей показательных процедур по информационному моделированию и того, как они намерены обмениваться информацией «вверх» и «вниз» по уровням проектов.

#### **8.4.7.7** Управление техникой безопасности и охраной труда/строительства

Определите подход исполнителя к тому, как будут использованы процессы ТИМСО для управления обязательствами заказчика по технике безопасности и охране труда. Также должны быть установлены требования к проекту, такие как 4D логистика и модель безопасности.

#### **8.4.7.8** Производительность систем

Участникам тендера/конкурса необходимо обозначить ограничения в системах заказчика или конкретные требования ИТ, которым могут потребоваться дополнительные ресурсы или нестандартные решения. Ограничения на максимально допустимый размер файла или другие ограничения должны быть установлены вместе с другими требованиями, связанными с производительностью.

#### **8.4.7.9** План выполнения(соблюдения) установленных правил

Заказчику следует требовать предложения по информационному моделированию и соблюдению данных, подробно изложенных в ВЕР, которые должны касаться:

- a) Процедуры обеспечения качества/контроля электронной модели объекта
- b) Связанные рабочие процессы и используемое ПО для проверки

с) Период обслуживания - (количество лет, в течение которых электронная модель объекта должна управляться)

#### **8.4.7.10** Стратегия доставки информации об активах

В этом разделе должен быть указан минимальный стандарт, с помощью которого данные могут передаваться в Систему управления информацией активов (AIMS - Asset Information Management System) и из нее, включая схему данных. Исполнителю необходимо указать на эти требования при разработке ВЕР

#### **8.4.8** Коммерческая информация

Заказчику необходимо рассмотреть подробности о результатах ТИМСО, сроках обмена информацией и определениях информационных целей. Типовой состав обычно включает:

- a) Сроки передачи данных
- b) Стратегическая цель Заказчика
- c) Установленные результаты ТИМСО/проекта
- d) Специфическая оценка компетентности по ТИМСО

##### **8.4.8.1** Выдача данных и результаты проекта

Выдача данных (обмен информацией) должна быть указана в соответствии с планом работы заказчика и заданными контрольными точками. Выдаваемые данные и контент должны соответствовать этапам работы.

**8.4.8.1.1** EIR должны быть полностью укомплектованы, когда они выдаются участникам тендеров для проведения конкурсов по проектированию и (или) строительству, в качестве основы для ценообразования.

**8.4.8.2** Раздел определяет детали ожидаемых целей для информации, представленной в электронных моделях объекта. Ожидается, что первичное использование данных будет осуществляться в следующих целях:

- a) Регистрация
- b) Эксплуатация и утилизации
- c) Операции
- d) Техническое обслуживание и ремонт
- e) Замена, оценка и повторное использование
- f) Воздействие
- g) Техничко-экономическое обоснование
- h) Безопасность и наблюдение
- i) Регулирование и соответствие требованиям

##### ПРИМЕЧАНИЕ:

В случаях, когда заказчик намерен использовать электронные модели объекта для более широкого набора целей (например, использование элементов проекта по нескольким проектам) следует указать дополнительное использование.

##### **8.4.8.3** Определенные результаты ТИМСО/проекта

Раздел должен включать в себя детали конкретных результатов ТИМСО, например, полное оказание услуг анимационных моделей (видеоролик); полет/ходьба сквозь визуализацию (моделирование виртуальной реальности); 4D планирование (моделирование виртуальной строительства); моделирование воздействия инсоляции; модели ветрового воздействия и т.д. Необходимо четко указать конкретные требования, стадии и уровни проработки (LODt).

##### ПРИМЕЧАНИЕ:

Заказчики государственного сектора могут не пожелать или не иметь возможности указать пакеты ПО, которые будут использоваться их исполнителями, но могут указывать необходимые форматы любых результатов.

## **8.5 Технология проекта и системная интеграция**

**8.5.1** Технологии, необходимые для создания, моделирования, согласования и анализа информационных моделей, будут выполняться исполнителем, особенно генеральным проектировщиком и генеральным застройщиком строительных услуг. Основное функциональное программное обеспечение для заказчика, как правило, будет связано с просмотром и комментированием электронных моделей объекта, а также с управлением информацией при создании и эксплуатации.

### **8.5.2** Просмотр и комментирование моделей

Заказчику необходимо оставлять выбор ПО, технической сложности и инноваций непосредственно исполнителю, которые лучше всего подходят для выбора. Большинство решений CDE включают в себя платформы просмотра и комментирования электронных моделей объекта и средства проверки данных, что позволяет заказчику не устанавливать дополнительное ПО.

**8.5.3** Использование обменов данными с открытыми форматами приветствуется, таких как IFC и COBie. Принципы интероперабельности позволяют участникам проекта выбирать разные варианты программного обеспечения, которые они используют в каждом конкретном случае. Интероперабельность, позволит передавать данные ТИМСО по ЖЦСО и связывать с другими ключевыми системами, такими как ГИС и управление расходами.

#### **ПРИМЕЧАНИЕ:**

EIR в разделе Техническая информация должен указать необходимые платформы ПО заказчика. В этом же разделе должны быть указаны соответствующие форматы обмена данными, чтобы они могли быть прочитаны технологиями заказчика, такими как Система обслуживания компьютерными средствами (CAFM)

## **8.6 Определение потенциала и возможностей информационного моделирования исполнителей**

**8.6.1** Заказчику важно понимание подхода, возможности, потенциала и компетентности в отношении управления информацией исполнителем. Заказчику рекомендуется разработать последовательный и повторяемый предквалификационный опросный лист, заданный исполнителям, чтобы выяснить, что они обладают или имеют доступ к экспертным работам, компетенции и другим существенным возможностям для выполнения функций ТИМСО по проекту, соответствующий выбранному заказчиком уровню внедрения ТИМСО.

**8.6.2** Заказчику необходимо определить предлагаемый подход исполнителя, ресурсы и способность удовлетворять конкретным требованиям, изложенными в EIR. Это обеспечивается в рамках выполнения ВЕР и их ответов на вопросы по оценке компетентности ТИМСО на тендерной стадии. ВЕР разрабатывается ведущим исполнителем от имени своих соисполнителей и предоставляется заказчику для объяснения того, как будут выполняться аспекты информационного моделирования по проекту.

**8.6.3** В крупных проектах (1 категории) заказчиком должен быть запрошен План обеспечения реализуемости проекта, далее - RIP, от потенциального исполнителя. RIP должен включать в себя сводную форму возможностей потенциального исполнителя и его соисполнителей (субподрядчиков), включающую:

- a) форма оценки управления информацией о формировании исполнителя;
- b) форма оценки информационной технологии (ИТ) исполнителя;
- c) форма оценки ресурсов исполнителя.

**8.6.1** Сведения и анализ форм возможностей исполнителей позволяет легко сравнивать информацию в оценочных формах. Форма должна быть заполнена всеми соответствующими организациями исполнителей в рамках процесса выполнения задания. Шаблоны по Плану обеспечения реализуемости проекта (PIР) смотри Приложение «Б».

## **8.7 Требования к договору по ТИМСО**

**8.7.1** По завершении процесса тендера все требования ТИМСО будут изложены в следующих документах:

- а) Информационные требования заказчика (EIR)
- б) Протокол по ТИМСО
- в) PreBEP (потенциальные исполнители) или BEP (утвержденные исполнители)
- г) Соглашение об услугах по управлению информацией

**8.7.2** Данные документы рекомендуется уточнить путем диалога/разъяснений на стадии тендера и являются дополнительным приложением к договору на услуги. В основном договоре следует дать ссылки на дополнительные приложения (при их наличии)

## **8.8 Опросный лист (PIR/PLQ)**

**8.8.1** Опросный лист (PIR/PLQ) - вопросы, заданные Заказчиком исполнителю для информирования о принятии решений на ключевых стадиях проекта. Запрос на информацию, которая выражается в простых и понятных терминах. Каждая стадия/подстадия плана работ будет поддерживаться последовательностью вопросов, которые устанавливаются на ясном, не техническом (простом) языке данные и (или) информацию, которые Заказчик требует на определенной стадии/подстадии проекта, чтобы сообщать о своих решениях, таких как: переход к следующей стадии работ или нет, будут основаны на ответах этих вопросов.

Данный опросный лист PIR/PLQ призван помочь организациям идентифицировать свои минимальные требования к информации на каждой подстадии и гарантировать, что они сопоставлены с основным процессом.

**8.8.2** Примерные вопросы опросного листа (PIR/PLQ) на которые следует обратить внимание по окончании данной подстадии:

а) Если работы являются дополнением или обновлением, как они должны быть интегрированы и скоординированы с существующими службами?

Обзор существующих сервисов и интерфейсов.

б) Какие цели следует использовать для оценки после приемки объектов в эксплуатацию?

Данные из информационных моделей, связанные с результатом, окружающей средой, людьми, социальными и экономическими факторами.

с) Были ли изучены методы энергоэффективности?

Информационная модель графика оптимальных показателей.

д) Как будут передаваться предложения заказчику?

Информационная модель с логическим формированием для структуры и услуг, соответствующих стандартам. Возможность предоставления трехмерной прогулки/виртуальный тур презентации из основной информационной модели. График объектов, включенных в разработку. Общие результаты информационного моделирования для услуг и графиков, демонстрирующих, что краткая информация будет соответствовать полученной в результате разработки.

е) Достаточно ли надежен план и прогноз движения денежной наличности, а

риск - разумным, в том числе со стоимостью всего ЖЦСО?

Информационная модель, содержащая архитектуру, а также информацию о стоимости и времени.

f) Существуют ли какие-либо условия к выбранному участку?

Исследование участка, приобретение, договор о владельце участка.

g) Мы до сих пор еще придерживаемся программы (стратегии)?

ПОС, программа критического пути, матрица ресурсов, s-кривая

h) Соответствует ли текущий проект функциональным требованиям?

Облет трехмерной модели, перепроверка площадей, моделирование и анализ, обследование после строительства, сертификаты испытаний.

i)Согласован ли проект между разделами?

Федеративная модель между разделами, отчеты о коллизиях с их решениями.

j)Определена ли **стратегия закупок** и соответствует ли **информационной стратегии**?

Стратегия закупок, условия финансирования, соответствие с Информационными требованиями Заказчика (EIR).

к) Внедрили ли ТИМСО?

Завершенный контрольный список: выпущенные EIR, определенный уровень внедрения ТИМСО.

## 9 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

### 9.1 Основные принципы построения Электронной модели объекта

**9.1.1** Все электронные модели объекта на стадии предпроектная подготовка строительства рекомендуется разрабатывать в соответствии данным сводом правил.

**9.1.2** Рекомендуется разработка всех электронных моделей объекта с использованием только инструментов на основе объектов, таких как колонны, балки, стены, двери, окна, помещение и т.п. вместе с их атрибутивной информацией. Создание элементов допускается разрабатывать иными инструментами по согласованию с ведущим исполнителем. Все электронные модели компонентов и элементов в составе электронной модели объекта должны быть классифицированы используя Единую систему классификации и кодирования в строительстве (ЕСККС), утвержденную в Республике Казахстан (при его наличии) или любую классификацию основанную ISO 81346 принятой заказчиком. Принятую классификацию следует указать в EIR (со стороны заказчика) и в ВЕР (со стороны ведущего исполнителя)

**9.1.2.1** Основой обмена электронных моделей объекта является открытый формат IFC последней версии. Допускается использовать исходный формат ПО по ТИМСО только лишь по требованию заказчика. Это требование должно поддерживаться на протяжении всего проекта.

**9.1.2.2** Любой выбранный метод классификации электронной модели компонентов и элементов должен быть утвержден заказчиком в EIR и ВЕР.

**9.1.3** Уровень проработки (LODt) электронной модели объекта (ЭМО).

Уровень проработки (LODt) описывает уровень полноты ЭМО и их минимальные требования на определенной стадии ЖЦСО. Уровень проработки является накопительным и должен прогрессировать от уровня к уровню.

**9.1.3.1** Как минимум, все необходимые электронные модели объекта должны иметь достаточный уровень проработки, необходимого для каждой стадии проектирования. Минимальные требования прописаны в Приложении

**9.1.3.2** Электронные модели объекта должны быть созданы и содержать всю геометрию, физические характеристики, информацию и данные, необходимые для описания и облегчения проектирования, предполагаемой конструкции и оценки стоимости проекта по мере необходимости, для удовлетворения требований каждой стадии проектирования. Кроме того, все чертежи и услуги, необходимые для анализа и обзора, должны быть получены из электронной модели объекта.

**9.1.3.3** Необходимые строительные элементы не должны иллюстрировать отдельные части, которые необходимы для сборки или изготовления моделируемого элемента строительного объекта. Цель и требования к моделируемому элементу строительного объекта различны для каждой стадии. Электронная модель объекта должна обеспечивать общий размер, форму, решения, информацию, данные и ориентацию моделируемого компонента и элемента для его установки и координации с другими необходимыми работами, а также для заполнения требуемой информации (атрибута, таблицы, графика, технико-экономических показателей и т.п.).

#### **9.1.4** Пространственная координация ЭМО

Пространственная координация базовой дисциплины ЭМО должна быть согласована и определена в начале проекта. После определения, пространственные координаты базовой ЭМО должны быть изменены только по обоюдному согласию всех исполнителей, зафиксированным в протоколе собрания. После согласования проектной системы координат, любые ЭМО существующих строительных объектов, имеющих отношение к проекту, должны быть преобразованы в систему координат, используемую в проекте.

**9.1.4.1** В качестве стандартной рекомендации, необходимо чтобы ЭМО включало гео-ссылку или общие координаты (GPS, ГЛОНАСС и т.п.) для точного определения местоположения строительного объекта на определенном ресурсе проекта или открытом источнике карт, доступным всем заинтересованным сторонам. Конечным географическим положением проекта является фактическое местоположение участка проекта с использованием местной системы координат.

## **9.2** Информационное моделирование Эскиза (Sketch)

### **9.2.1** Аналитическая Информационная модель (далее - Ан ИМ).

Исполнителю необходимо сформировать Аналитическую Информационную модель (далее Ан ИМ), до формирования запроса на ИМ ЭП. Тип предпроектного предложения (варианта) начальной ситуации в виде пространственной модели, в которой отражены данные, необходимые для получения технических условий, АПЗ (архитектурно планировочное задание), а также для различных анализов и расчетов на предпроектной стадии, является основой для дальнейшей разработки Эскизного проекта.

#### **9.2.2** Состав и содержание Ан ИМ:

а) Местоположение (предполагаемая посадка) на участке (укрупненный эскиз без лишней детализации, общая схема блокировки зданий и сооружений на участке, координационные оси), моделируется пространственными или иными информационными моделями.

б) Поэтажный план (без стен и перегородок (при необходимости), допускается делить на функциональные зоны, квартирные участки и т.п.), моделируется пространственными или иными информационными моделями.

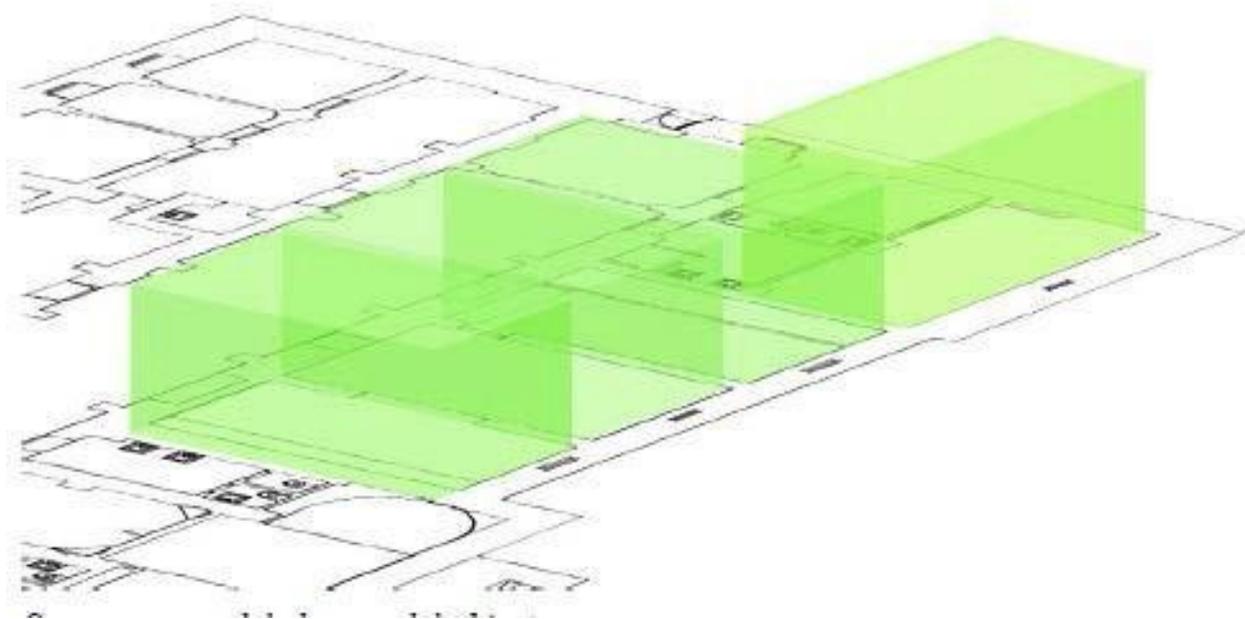
в) Визуализация (любая предоставленная информация, необходимая для принятия решений на ранних этапах проекта, используемая для анализов и расчетов),

моделируется пространственными или иными информационными моделями.

**9.2.3** При разработке эскизов создаются альтернативные варианты проекта с помощью Аналитической ЭМСО для достижения целей, поставленных на предыдущих этапах. После сравнения предложенных вариантов Аналитической ЭМСО выбирается основное проектное решение для следующего этапа.

**9.2.4** На стадии эскизного проектирования различные проектные решения могут быть оценены с использованием информационных моделей помещений/пространств, которые содержат группы помещений или зоны (моделируются с использованием инструмента помещение/пространств или зоны). В простых случаях одно помещение/пространство или зона могут представлять все одинаковые помещения/пространства или зоны на одном этаже.

**9.2.5** Целью эскизного проектирования является изучение вариантов группирования функций, архитектурной (расчетной) компоновки и их размещение на участке. В дополнение к использованию групп помещений/пространств, «оболочка» строительного объекта также должна быть смоделирована в качестве минимального требования на этапе эскизного проекта. Внутренние элементы (плита перекрытия, стены и т. д.) моделировать не обязательно, но можно их добавить при необходимости. Представление пространственной информационной модели смотри рисунок 3.



**Рисунок 3 — Пространства/помещения моделируются как объекты информационной модели**

### **9.2.6 Пространственная модель**

**9.2.6.1** Пространственная модель состоит из пространств (помещений) и окружающих их конструкций. Для использования модели в различных анализах необходимо, чтобы, как минимум, конструкции были разделены на наружные и внутренние, а также промаркированы. В некоторых программах окружающие конструкции можно заменить другими объектами, создающими границы для пространств (помещений) (некоторое ПО относит их к зонам).

**9.2.6.2** Для целей энергетического моделирования обычно необходимо моделировать упрощенные варианты окон. Общий размер окна более важен, чем его форма или расположение, которые могут быть приблизительными. Горизонтальные

конструкции моделируются с упрощенной геометрией. На ранних этапах проекта, осуществляется «укрупненное» моделирование с использованием моделей групповых зон, которые во всем аналогичны пространственным моделям во всех отношениях, кроме помещений.

**9.2.6.3** Обычно пространственной моделью является модель, содержащая только пространства (помещения). Такая модель может быть использована на ранних этапах проекта в качестве поддержки АнЭМО при предварительном проектировании и создании отчетов по помещениям (непосредственно из ЭМО). Эта простая модель часто дополняется различными 2D символами (линии, круги), которые заменяются объектами «стена» и другими компонентами здания на более поздних этапах Эскизного проектирования.

**9.2.6.4** По мере разработки проекта пространственная модель становится частью ЭМО. Со временем ЭМО становится более емкой, в связи с чем совместимость между различными программами анализа становится проблематичной или вообще невозможной. В этом случае может потребоваться упрощенная версия ЭМО, имеющая аналогичные свойства пространственной модели.

**9.2.6.5** Если физическое помещение является единым объектом, функциональные области должны быть разделены в соответствии с их функцией (например, кухня и столовая). Обязательно, чтобы помещения не перекрывались (пересекались). Единственным исключением из этого правила являются итоговые площади, такие как площадь этажа или общая площадь и т.п. Моделированию подлежит каждое помещение площадью более 0,5 м<sup>2</sup>.

**9.2.6.6** В пространственной модели на базе архитектурной дисциплины, помещения/пространства обычно объединяются в различные группы, такие как противопожарный отсек, квартиры и офисы и т.д.. Одно и то же помещение может принадлежать нескольким различным группам помещений согласно их функции.

**9.2.6.7** Требования к помещениям/пространствам для инженерных систем могут быть исследованы на ранних этапах проекта с использованием пространственных объектов. Размеры, отличительные черты помещений определяются смежными разделами инженерных систем и моделируются в архитектурной модели. Эта процедура должна согласовываться в каждом проекте.

## **9.2.7 Моделирование пространств**

**9.2.7.1** Пространства (помещения) моделируются с использованием инструментов пространство или зона в ПО по ТИМСО. Пространство представляет собой трехмерный объект, окруженный стенами, потолком и полом. Если размер или расположение этих окружающих элементов меняется, то связанные пространства должны соответственно обновляться. Высота архитектурного пространства измеряется от верхней части нижней плиты перекрытия до низа верхней плиты перекрытия. В тех случаях, когда геометрия пространства не может следовать форме пола или верхней плиты перекрытия, пространство моделируется таким образом, чтобы его объем соответствовал фактическому. Кроме того, используемый метод моделирования должен быть задокументирован в реквизитной части к электронной модели. Для задач имитации на основе ЭМО необходимо, чтобы пространства соответствовали окружающим компонентам. Обычно это достигается с помощью инструментов информационного моделирования, которые автоматически (при наличии такой функции) генерируют пространства по окружающим их компонентам (такими как стена, плита перекрытия, заданные уровни ограничения или такие же пространства).

**9.2.7.2** Для целей анализа и имитации многоэтажные пространства моделируются как отдельные пространства на каждом этаже здания и сооружения (уточняется в

процессе анализов). В разрезе, пространства должны следовать одна за другой так, чтобы между ними не было промежутков. Поскольку существуют различия между программами имитации (симуляции), рекомендуется, чтобы для каждого проекта был согласован и проверен метод моделирования пространств. Следует избегать ненужного деления пространств, поскольку это усложняет использование пространственных моделей для других задач.

### **9.2.8 Требуемая информация для пространств и групп пространств**

Последовательное и аккуратное использование информации о пространствах имеет важное значение для получения преимуществ из ЭМО. Данные о пространствах используются для различных целей, таких как расчеты стоимости на основе площадей, сравнение проектных и программных решений, энергетический анализ и приложения для управления объектами сооружений.

**9.2.8.1** Минимальным требованием для информации, связанной с пространствами, является передача ID(идентификационный номер) помещения и его назначения в IFC формате. Площади полов могут быть рассчитаны по геометрии, а другие данные могут быть переданы в базу данных позже, тогда как ID помещения используется постоянно. Атрибут «ID пространства» также может использоваться для номера помещения (при отсутствии таких требований), даже несмотря на то, что он может содержать буквы и специальные символы. Требуется, чтобы все помещения были идентифицированы по ID пространств.

**9.2.8.2** На начальных этапах проекта один и тот же ID может использоваться для нескольких пространств-объектов в ЭМО, если их требования идентичны. Однако на более поздних этапах проектирования идентификаторы должны быть уникальными, поскольку они привязаны к установкам в помещении оборудования, светильников, креплений и т.д. Архитектор должен использовать нумерацию, установленную в таблице (экспликация) помещений при добавлении пространств в ЭМО.

**9.2.8.3** Данный вид нумерации по ID не должен противоречить действующим правилам нумерации помещений при проектировании, а лишь добавлять дополнительные требования к атрибутам помещений. При наличии утвержденного заказчиком классификатора, данный вид атрибута как «ID пространства» может быть заменен его аналогом в классификаторе (при согласовании).

#### **9.2.8.4 Местоположение пространства.**

Информация о расположении пространства необходима в период проектирования и строительства, используется параллельно с ID пространства. Если используется только номер на основе местоположения, то он может ввести в заблуждение, поскольку в процессе проектирования пространство может перемещаться с одного этажа на другое. В случае изменения номера помещения необходимо соответствующим образом изменить нумерацию мебели, оборудования и т.д. Мебель и оборудование должны в первую очередь быть связаны с ID пространства.

#### **9.2.8.5 Функция пространства.**

Функцию описывающую пространство прописывают в атрибуты. Эта информация используется для оценки стоимости на основе пространств и может быть полезна инженерам для имитаций (симуляций). Свойство функции пространства может быть связано с техническим типом пространства, который может быть описан, например, с точки зрения вентиляции и электрических розеток на человека, квадратных метров или рабочих мест.

#### **9.2.8.6 Имя пространства.**

Описательное название пространства, например, «Кабинет управляющего» или «Столовая» и т.п. согласно RDS или действующих норм проектирования и технологии.

**9.2.8.7 Пользователь.**

Можно определить пользователя помещения в согласно функции, но нет необходимости сохранять эту информацию в модели, пока не оговорено иное. Информация о пользователе может быть включена в ID пространства

**9.2.8.8 Чистая площадь.**

Программное обеспечение генерирует площади и объемы автоматически на основе модели пространств (помещений). Информация обновляется каждый раз, когда происходят изменения в модели пространств (помещений). Как правило рассчитывается с учетом отделочного слоя стен и проемов.

**9.2.8.9 Общая площадь.**

Рассчитывается или создается в соответствии с инструкциями, полученными от действующих норм и правил, которые могут варьироваться в зависимости типа зданий и сооружений. При отсутствии автоматической генерации этой информации, необходимо обновлять эту информацию вручную.

**9.2.8.10 Управление версиями пространств**

Для управления изменениями в проекте, идентификаторы должны оставаться неизменными на протяжении всего процесса проектирования. Следует избегать замены пространств в ЭМО, поскольку это приводит к потере внутреннего IFC-ID (также известного как GUID). Проблему можно обойти систематическим использованием ID пространств, тогда пространство можно будет идентифицировать даже в отсутствие GUID. Номер пространства или помещения на основе местоположения можно при необходимости менять, если он не связан с описанием помещения, информацией об оборудовании или мебели.

**9.2.9 Определение площадей и объемов**

**9.2.9.1** Трехмерные пространства, групп пространств и объемы моделируются инструментами пространство или зона таким образом, чтобы их геометрия могла быть использована для автоматического подсчета площадей и объемов.

В площадях и объемах пространств должны учитываться все компоненты здания, которые должны быть включены в площадь помещения в соответствии со строительными нормами.

**9.2.9.2** Проектировщик отвечает за то, чтобы площади, представленные в официальных документах проекта, соответствовали строительным нормам, даже если программное обеспечение не поддерживает их.

**9.2.9.3** Если модель пространств или групп пространств смоделирована без внутренних перегородок, по умолчанию площадь пространства включает в себя их площади, либо пространств, помещенных в пределах предполагаемого расстояния между стенами. Выбранный подход должен быть записан в документе описания модели модели.

**9.2.9.4** В зависимости от программного обеспечения, следующие пространства моделируются в основном рабочем пространстве модели или в отдельном файле/слое:

**9.2.9.5 Чистая площадь**

Каждое отдельное пространство имеет границу чистой площади, окруженную внутренней поверхностью стен. Рекомендуется использовать инструмент, автоматически генерирующий пространства на основе ограничивающих объектов.

**9.2.9.6 Общая площадь этажа (части, отсека)**

Пространство с общей площадью моделируется на каждом этаже и его высота равна высоте этажа от пола до пола верхнего этажа. Наружная граница совпадает с границей наружных стен. Это пространство используется для анализа, расчета основных показателей, а также для обнаружения отсутствующих или перекрывающихся

пространств. В большинстве случаев такие пространства генерируются вручную.

#### **9.2.9.7 Другие виды площадей**

Другие виды площадей, которые требуется включить в ЭМО, определяются заказчиком или в строительных нормах. При определении других видов площадей, необходимо принимать во внимание, что некоторые площади, такие как площади квартир или площади зон, могут быть абсолютно одинаковыми, и поэтому в проекте требуется только одна из них. Площади этажей, противопожарные отсеки, квартиры и другие потенциальные площади моделируются с использованием соответствующих инструментов, имеющихся в программном обеспечении. Перекрывающиеся пространства следует разделять с помощью инструментов “слой”, либо путем разделения их на отдельные файлы.

#### **9.2.9.8 Объемы (пространства, группы пространств и общая площадь)**

Информация об объеме определяется геометрией пространства и также должна передаваться в формате IFC. Пространства должны соответствовать высоте помещения, измеряемой от верхней части чистого пола (или нижней плиты перекрытия) до нижней поверхности верхней плиты перекрытия (или до нижней части подвесного потолка). Используемый метод моделирования должен быть задокументирован в описании модели.

**9.2.9.9** Итоговая общая площадь и строительный объем - представляет собой общие объемы и площади здания. Эта информация используется, например, при оценке объемов и стоимости, а также в процессе разрешения на строительство наряду с другими проектными исследованиями. При наличии требований и правил по подсчету итоговых площадей и объемов в строительных нормах, следует применять правила действующих норм.

#### **9.2.10 Обмен данными**

**9.2.10.1** Архитектор должен предоставить пространства (помещения, зоны) с номерами, функциями, площадями и объемами в формате IFC последней версии. При наличии требований от заказчика прописанных в EIR, в исходном формате ПО по ТИМСО.

**9.2.10.2** В зависимости от используемого ПО можно экспортировать информацию о пространствах в виде электронной таблицы (например COBIE) или базы данных. Эти данные должны быть связаны с таблицами помещений для того, чтобы проводить сравнения проектных вариантов и стадий.

## **10 ПРИЕМЛЕМЫЕ РЕШЕНИЯ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОННОЙ МОДЕЛИ ОБЪЕКТА**

### **10.1 Информационное моделирование начальной ситуации**

Информационное моделирование начальной ситуации как правило состоит из двух составляющих:

- а) Электронная модель инженерных изысканий (далее - ЭМИИ)
- б) Электронная модель инвентаризации объекта (далее - ЭМИО)

### **10.2 Электронная модель Инженерных изысканий**

Моделирование стройплощадки и существующего строительного объекта осуществляется на основе измерений, инвентаризации и исследований, проводимых на участке. Эта информация дополняется на основе существующих чертежей и иных документов.

Информационное моделирование стройплощадки должно быть выполнено, как

минимум, в трехмерной модели поверхности, используя для этого Инженерную цифровую модель местности (ИЦММ) согласно действующим нормам по инженерным изысканиям. В противном случае, элементы строительной площадки моделируются с согласованной точностью.

**10.2.1.1** Электронная модель инженерных изысканий (ЭМИИ) является неотъемлемой частью исходных материалов, перед началом проектирования.

**10.2.1.2** Моделирование стройплощадки также может включать отметки границ участка, красные линии и местоположение других важных или технически значимых точек, таких как наружные сети, трансформаторные подстанции и т.п.

**10.2.1.3** При необходимости можно провести наземные съемки участка, которые создают геотехническую модель участка. Рекомендуется включить граничащие здания и сооружения и улицы в ЭМИИ стройплощадки в соответствующем масштабе.

### **10.3 Электронная модель инвентаризации объекта (ЭМИО)**

Электронная модель инвентаризации объекта (ЭМИО) осуществляется на основе замеров, инвентаризации и исследований, проводимых на строительном объекте. Эта информация дополняется на основе архивных 2D чертежей и других документов. Происхождение исходных материалов (данных) должно быть задокументировано в реквизитной или содержательной части ЭМИО.

#### **10.3.1 Применение слоев**

Слой, используемые в ЭМИО, должны быть задокументированы в спецификации по ТИМСО, если ПО по ТИМСО не имеет слой, информация должна быть организована другим логическим способом в соответствии с элементами строительного объекта и задокументирована. Стандартные требования к формированию 2D чертежей с использованием «слоев» рекомендуется не применять к 2D чертежам, полученным с использованием ЭМО.

#### **10.3.2 Моделирование элементов строительного объекта.**

Элементы строительного объекта моделируются в информационной модели по инвентаризации до определенного уровня точности. Стены моделируются с помощью инструментов стены, плиты с использованием инструментов для плиты и т. д. Если этот принцип не может быть выполнен, например, из-за геометрического разнообразия, любой принятый взамен принцип моделирования должен быть записан в спецификации ТИМСО.

**10.3.3** Элементы строительного объекта должны быть смоделированы таким образом, чтобы при передаче данных местоположение элемента строительного объекта, согласованное содержание данных и геометрия также передавались программному обеспечению заинтересованных сторон.

#### **10.3.4 Классификация элементов строительного объекта**

Элементы строительного объекта классифицируются в соответствии с уровнем точности и точностью ЭМИО. Названия категорий должны показывать, что это часть имеющейся структуры. Используемый принцип классификации записывается в спецификацию ТИМСО.

#### **10.3.5 Система координат и единицы измерения**

Для проекта необходимо определить координатную систему и базовую точку каждого строительного объекта. Рекомендуется чтобы базовая точка была расположена вблизи строительного объекта, желательно на пересечении первых двух осей (например, «А и 1»).

**10.3.6** Рекомендуется, чтобы система координат была определена таким образом, чтобы вся площадь строительного объекта находилась в положительной системе

координат, так как отрицательная система координат может создавать проблемы при съемке на месте

**10.3.7** ЭМО моделируется на актуальных отметках в уровне принятой координатной системы. Миллиметры используются в качестве единицы измерения для построения ЭМО. Замеренный уровень поверхности чистого пола первого этажа, определяется как нулевой уровень ЭМИО.

#### **10.3.8 Спецификация ЭМО**

Спецификация ЭМО описывает принципы моделирования и другие проблемы, влияющие на использование или надежность модели. Спецификация ЭМО является незаменимым помощником в постоянном использовании модели.

Примерный состав необходимый к документированию:

- а) методы измерения, точность и дата/время
- б) любые исключения из технических характеристик
- в) происхождение исходных материалов (данных)
- г) используемое программное обеспечение
- д) система координат, координация соответствующих точек и информация об именах, количестве и местоположении этажей
- е) соглашения об именовании файлов и элементов здания
- ж) слои используемые в электронной модели объекта
- з) любые исключения из определенной практики моделирования
- и) другой материал, полученный при обследовании

#### **10.1.2.1 Требования к формируемым материалам (данным)**

Метод получения формируемых материалов (данных), уровень точности, обработка и разделение задач, должны быть согласованы в деталях на основе конкретного проекта между Заказчиком и Командой проекта, чтобы ИМ ИИ и ИМ Ин как можно лучше выполняла цели проекта.

Информационное моделирование формируемых материалов (данных) в соответствии с требованиями будущего использования имеет важное значение для последующего планирования проекта. Поэтому рекомендуется, чтобы разработчики проекта также участвовали в определении требований к ИМ Ин. Таким образом, можно предупредить о потенциальных проблемах, таких как проблемы передачи данных между программным обеспечением для проектирования.

При разработке требований к контенту для ИМ Ин необходимо учитывать целевые эксплуатационные условия, касающиеся замеров и обследований. Например, замер скрытых элементов здания потребует их вскрытия или демонтажа.

#### **10.1.2.2 Требования к замерам, контент**

Обследование и получение замеров для ИМ Ин условно можно разбить на три уровня проработки:

- а) Уровень 1: Измерение лазером и существующие чертежи
- б) Уровень 2: Тахеометрическая съемка

в) Уровень 3: Исследование лазерным сканированием

**Уровень 1 - Измерение лазером (измерительной рулеткой) и существующие чертежи**

Измерения проводятся с помощью лазерного дальномера (измерительной рулеткой). Измерительный материал формируется расстояниями между элементами здания, записанными вручную измерительным прибором. Размеры не находятся в одной и той же системе координат.

Этот метод подходит для проверки правильности отдельных расстояний, таких как моделирования на основе старых чертежей. Полученный с использованием метода лазерного диапазона или измерительной рулеткой обмерочный материал, является геометрически не надежными для формирования ИМ Ин.

Точность размеров лазерного дальномера (измерительной рулетки):

а) Отклонение определенных точек измерения рекомендуется меньше 10 мм

**Уровень 2 – Тахеометрическая съемка**

Измерение производится с помощью тахеометра с использованием заранее определенных точек. Материал исследования состоит из отдельных точек, линий и символов в одной и той же системе координат. Данный метод подходит для проведения съемок на строительной площадке и дополняет лазерные сканирующие съемки.

Данный метод формирования ИМ Ин рекомендуется для простых геометрических целей, где измеряемые точки ограничены по количеству. Для завершения и точности ИМ Ин и обмерочных чертежей требуются дополнительные замеры на месте. Подтверждение правильности ИМ Ин и измерительных чертежей визуально сложно, данные могут быть подтверждены лишь при сравнении различных результатов. Точность размеров тахеометрических замеров:

а) Отклонение определенных точек измерения рекомендуется меньше 5 мм

**Уровень 3 – Исследование лазерным сканированием**

Замеры проводятся всесторонне с использованием лазерного сканирования со всех видимых поверхностей. Изменяемый материал является графическим, и его правильность может быть подтверждена визуально. При необходимости ИМ Ин можно дополнить и уточнить без дополнительных измерений. Рекомендуемая точность обследования лазерного сканирования:

а) «шум» т.е. максимальная погрешность  $\pm 10$  мм

б) разрешение, то есть плотность точек: точки измерения с интервалами менее 5 мм.

в) в особых случаях, таких как исторически точная документация, замеры могут выполняться с еще большей точностью, где точки размеров, в интервале  $\pm 1$  мм. Рабочая нагрузка, связанная с замерах, в этом случае будет значительно выше. Пример смотри Рисунок 4.



**Рисунок 4 — Выдержка облака точек лазерного сканирования исторического здания, с приложенными сфотографированными данными о цвете.**

Замеры путем лазерного сканирования в местах где это невозможно, могут быть дополнены другими методами съемки, такими как тахеометрическая съемка и (или) фотограмметрия. Информационная модель по инвентаризации (ИМ Ин), основанная на измерительном материале, может быть надежно выполнена с допуском отклонением в 10 мм. Материалы также могут быть использованы для составления подробных чертежей и схем.

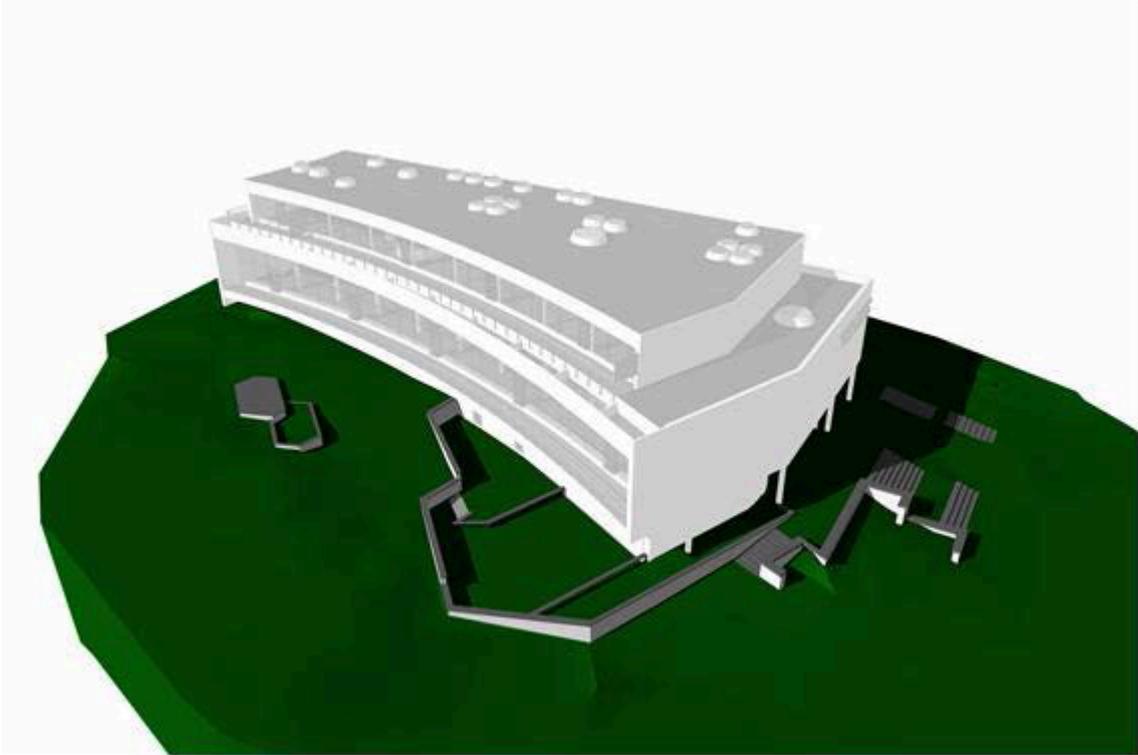
#### **Требования к моделированию ИМ НС.**

Моделирования начальной ситуации касаются строительной площадки, возможных существующих пространств и структур зданий и сооружений. Информационная модель создаваемая с «нуля» на участке, называется ИМ Инженерных изысканий (далее ИМ ИИ), существующего здания или сооружения ИМ по Инвентаризации (ИМ Ин). Для целей реконструкции требуется как ИМ Инженерных изысканий, так ИМ по Инвентаризации (ИМ Ин), для нового строительства требуется только ИМ Инженерных изысканий (ИМ ИИ).

#### **Информационная модель Инженерных изысканий и ее элементы.**

Для информационного моделирования строительного участка используется инструмент, соответствующий программному обеспечению информационного моделирования. Элементы строительной площадки моделируются, при необходимости, с помощью инструментов, предназначенных для моделирования элементов здания и сооружения, например, несущие стены моделируются как «стены» и лестницы как «лестницы». В противном случае, элементы строительной площадки моделируются так, что их геометрия и классификация могут быть перенесены в формат IFC.

Следует моделировать наружные площади, такие как здания и сооружения и уличные районы поблизости так, чтобы они могли обрабатываться как самостоятельные объекты. Пример смотри Рисунок 5.



**Рисунок 5 — Информационная модель строительной площадки показывает трехмерную модель поверхности рельефа (ИЦММ) и структуру площадки**

#### **Уровни точности (LOA) ИМ по Инвентаризации (ИМ Ин).**

Конструкции старых зданий/сооружений как правило имеют некоторые отклонения: наклонены, искривлены, изогнуты или имеют неточности в геометрии. Стремление к «абсолютной» точности в ИМ Ин нецелесообразно.

Допустимые отклонения в замерах для ИМ по Инвентаризации:

- а) 10 мм на угловых точках строительных элементов
- б) 25 мм на поверхностях, например, стены и полы
- в) 50 мм для ветхих неровных конструкций, таких как конструкции крыши.

Используемая точность моделирования согласовывается на проектной основе. При необходимости, допустимое отклонение от размеров объектов, представляющих историческую ценность, составляет 5 мм для деталей. Требуемый уровень точности может варьироваться между элементами здания.

##### **10.1.4.1 Уровень 1 – Пространственная информационная модель (ИМ)**

На основе обследований составляется Информационная модель по инвентаризации на уровне пространственной ИМ и чертежи на уровне набросков. Пространственная информационная модель и чертежи используются в качестве исходных материалов (данных) для исследований и планирования проекта. См. рисунок 6.



**Рисунок 6 — Пространственная ИМ моделирует внешнюю оболочку здания без деталей и с помощью пространств в качестве объектов с пространственной информацией.**

**10.1.4.2 Уровень 2 – Информационная модель элемента здания и сооружения**

Это базовый уровень Информационной модели по инвентаризации, моделируется на уровне информационных моделей элементов здания и сооружения. Данный уровень ИМ Ин требуется после этапа планирования проекта и при составлении планов проекта на уровне эскизного проектирования, когда пространственной ИМ достаточно в качестве источника данных.

Информационная модель по Инвентаризации (ИМ Ин) уровня 1 (Пространственная ИМ) может быть дополнена моделью элемента здания и сооружения уровня 2 в начале проектирования. Смотри рисунок 7.



**Рисунок 7 — Модель элементов здания уровня 2. Базовая ИМ Ин, в которой пространства моделируются как элементы с идентификацией пространств и всеми элементами здания. Модель элементов здания уровня 3 дополняется**

декоративными элементами, оборудованием и текстурами поверхностей.

#### **10.1.4.3 Уровень 3 – Информационная модель элемента здания и сооружения**

Информационная модель по инвентаризации уровня модели элементов здания и детализированные чертежи. Уровень детализации увеличивается по сравнению с информационной моделью инвентаризации уровня 2, а также добавляются смоделированные элементы здания.

Информационная модель по инвентаризации уровня 3 требуется для геометрически сложных объектов, например, где есть требования к защите зданий/сооружений, имеющих историческую и культурную ценность.

### **Информационная модель Архитектурных решений (ИМ АР)**

10.2.1 Информационная модель архитектурных решений (далее ИМ АР) обязательна на всех стадиях проектов, основанных на ТИМСО. ИМ АР – это основа для всех остальных информационных моделей и неотъемлемая часть многих видов анализа, расчетов и имитаций. ИМ АР должна быть технически корректна на всех этапах и стадиях проекта.

### **Принципы моделирования в архитектурном проектировании**

10.2.2.1 Уровень проработки (level of development) в ИМ АР различается в зависимости от стадии проекта. Необходимый уровень проработки модели на каждой стадии следует утвердить в ВЕР (со стороны ведущего исполнителя) в ответ на требования EIR (со стороны заказчика).

10.2.2.2 Информационное моделирование должно быть выполнено с использованием подходящих инструментов для каждой части здания; стены моделируются инструментом «стена», плиты перекрытия – инструментом «плита» и т.д. Если это невозможно по каким-то причинам, любые нестандартные используемые методы моделирования должны быть достаточно задокументированы и согласованы с заказчиком. Элементы ИМ АР должны моделироваться таким образом, чтобы пространственная координация, наименование, тип, геометрия и информация использовалась в программном обеспечении смежных разделов.

### **Координаты и единицы измерения**

10.2.3.1 Рекомендуется, чтобы базовая точка координации в проекте была размещена таким образом, чтобы вся моделируемая область находилась на положительной стороне осей ХУ, а начало координат находилось рядом с областью моделирования. Координаты как правило определяются архитектором.

10.2.3.2 Не рекомендуется использовать муниципальную или государственную систему координат, поскольку базовая точка, расположенная слишком далеко от области моделирования, может вызвать проблемы для большинства программных средств проектирования. Поэтому рекомендуется Декартова система координат.

10.2.3.3 Во избежание человеческих ошибок рекомендуется избегать отрицательные системы координат и их использования. Отрицательные координаты, в частности, также могут вызывать ненужные трудности на стройплощадке.

**10.2.3.4** Другой вариант определения начальной точки ХУ, установить ее на определенном расстоянии от координационной сетки. Этот вариант оправдан в тех случаях, когда местоположение здания может меняться во время проектирования. Даже в этом случае важно документировать положение начала координат и направление оси Х относительно координат карты.

**10.2.3.5** Базовое местоположение системы координат проекта документируется с использованием по меньшей мере двух известных точек. Координаты Х и Y для каждой документированной точки представлены как в исходной, так и в целевых системах. Другой вариант – идентифицировать единственную точку и угол поворота. Однако при этом (особенно на больших расстояниях) угол поворота всегда ведет к неточностям, которые могут иметь последствия на стадии строительства.

**10.2.3.6** Позиция по координате «Z» в ИМ должна совпадать с фактическим уровнем проектируемого объекта. В качестве рекомендации, используемая единица измерения в информационной модели – миллиметры (требования к принятым единицам измерения должны быть прописаны в EIR). Углы поворота рекомендуется документировать как минимум с двумя знаками после запятой.

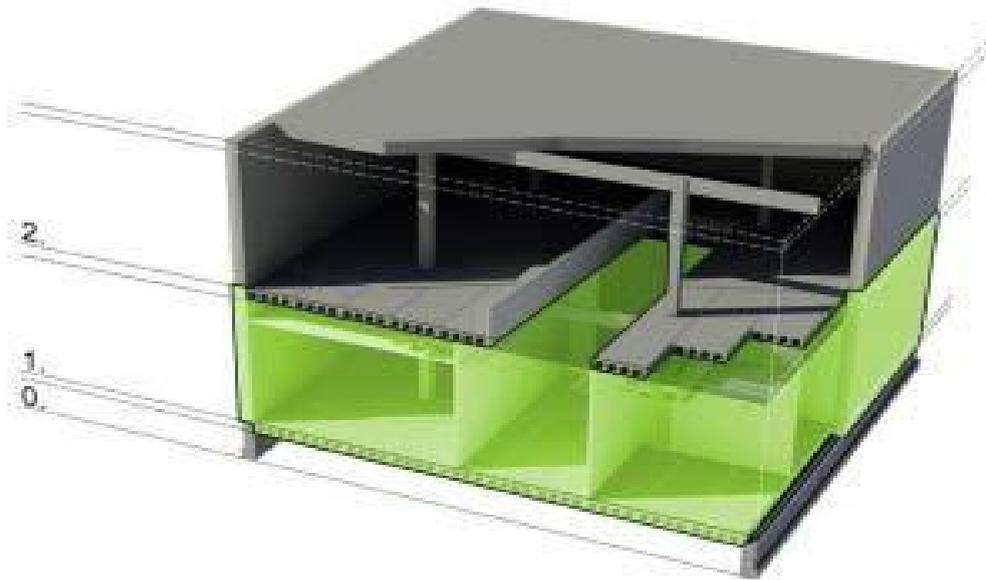
**10.2.3.7** Каждое здание и сооружение на участке моделируется в одной координатной системе ХУ. Уровни здания определяются в абсолютных отметках в исходной системе координат. Координатная система должна быть согласована и задокументирована в начале проекта; она не может быть изменена в ходе проекта без достаточной причины. Любые изменения должны быть одобрены всеми заинтересованными сторонами, а также руководителем проекта. Информационная модель участка (раздел Генеральный план) создается с использованием тех же координат, что и строительный объект. Информационная модель участка (раздел Генеральный план) включает окружение участка, растительность, транспортные зоны и структуру участка. Однако это требование может отличаться в проектах, связанных с крупномасштабной инфраструктурой.

**10.2.3.8** После согласования системы координат ИМ НС и справочный материал (например, для лазерного сканирования) должны быть изменены в одной и той же системе координат. Целесообразно использовать координатную систему ИМ НС и для проектных моделей. В предпроектном процессе моделирования необходимо убедиться, что положение ХУ и угол поворота чертежей, созданных из моделей, соответствуют таковым в ИМСО.

### **Разработка уровней и секций здания или сооружения**

**10.2.4.1** Каждое отдельное здание и сооружение в проекте рекомендуется передавать в виде независимой электронной модели объекта (раздельные информационные контейнеры). При необходимости здания и сооружения могут поделены на части, блоки и т.д. при условии согласования с командой проектировщиков. Каждое здание и сооружение архитектурной модели передается в открытом формате IFC (основное требование принципов интероперабельности) и в исходном формате программного обеспечения (только при наличии такого требования заказчика в EIR). Для крупных (технически-сложных) зданий и сооружений может потребоваться разбивка модели по уровням, частям или по тому и другому из-за технических сложностей. Архитектурные модели рекомендуется моделировать по уровням (например, этаж, секция, функциональная зона), даже если программное обеспечение для моделирования поддерживает другой подход. Это связано с тем, что большинство программных средств моделирования используют уровни. Анализ

пространственной области основан на уровнях и многие другие заинтересованные стороны (в том числе подрядчик-застройщик) в основном имеют дело с уровнями. Пример деления по архитектурным уровням смотри Рисунок 4.



**Рисунок 8 — Разделение здания и сооружения по уровням в информационной модели архитектора.**

Зеленым цветом выделен уровень (например, этаж)

10.2.4.2 В архитектурной информационной модели каждый уровень содержит плиту перекрытия ниже уровня (чистого пола), включая материал покрытия, а также подвесные потолки в помещениях. Архитектору не обязательно моделировать фундамент, но элементы цоколя/подвала по крайней мере должны моделироваться. Кровля и конструкции кровли моделируются на отдельном уровне. Не обязательно моделировать оборудование крыши и дополнительные принадлежности, если не оговорено иное.

10.2.4.3 Высотная отметка каждого этажа – это высотная отметка чистого пола (с отделкой). Высотная отметка такая же, как показано на планах и разрезах для высоты этажа. Несущие (перекрытия) и облегченные (легкие перекрытия) конструкции пола моделируются ниже этой отметки.

10.2.4.4 Конструкции, которые распределяются по нескольким уровням, часто разбиваются на дополнительные подуровни, но этот принцип должен оцениваться в зависимости от назначения модели. Можно сделать исключения из требования моделировать по уровням, когда Конструкторское решение или другие вопросы делают это целесообразным.

### **Уровни разработки ИМ AP (LOD)**

10.2.5.1 Требование к уровню разработки зависит от этапа проекта и предполагаемого использования ТИМСО. Уровни разработки можно разделить на три группы, внутри которых имеются небольшие различия между различными компонентами строительного объекта:

10.2.5.2 Уровень 1 (Эскизный проект) – использование модели – сотрудничество (collaboration) и общение между проектировщиками; положение и геометрия модели согласно требованиям; строительные элементы называются

описательно.

10.2.5.3 Уровень 2 (Проект) – использование модели – энергетический анализ и обобщенный расчет количества материалов и оборудования; положение и геометрия модели соответствуют требованиям; строительные элементы и типы называются корректно и моделируются таким образом, чтобы сметная и другая важная информация для оценки стоимости стадии «П» могли быть прочитаны из модели.

10.2.5.4 Уровень 3 (Рабочий проект) – использование модели для планирования строительства и закупок подрядчика-застройщика; положение и геометрия модели соответствуют требованиям; соответствующая информация для закупок подрядчика была добавлена к объектам модели таким образом, чтобы их можно было перечислить (тип окна, размеры детали, требования к шумоизоляции и т.д.)

10.2.5.5 Уровень содержания информационных моделей для отдельных этапов проекта должен быть согласован в начале каждого проекта. Во многих случаях заданный уровень не говорит обо всем и может потребоваться некоторое уточнение. Например, требования к энергетической имитации и различным расчетам для моделей немного отличаются, хотя оба включены в уровень 2 (Проект).

10.2.5.6 Если необходимо, чтобы архитектурная модель использовалась как для имитаций, так и для выгрузки объемов, то может потребоваться сделать две разные версии модели. Именно поэтому для моделей энергетических имитаций был выставлен уровень 2, хотя модель не требует высокого уровня детализации. Требования и рекомендации в этом документе относятся к уровням разработки архитектурных решений.

### **Типы конструкций ИМ АР**

10.2.6.1 Ответственность за определение типов конструкций разделяется между инженером-конструктором и архитектором. Инженер-конструктор отвечает за определение всех несущих конструкций, а также типов конструкций, которые относятся к ограждающим конструкциям. Внутренние стены и другие легкие конструкции определяются архитектором или инженером-конструктором; команде необходимо согласовать разделение работы в начале проекта. Типы окон и дверей определяются архитектором. Если подходящего типа конструкции нет, типы маркируются так, чтобы можно было определить первичный материал и использование (наружное, внутреннее, несущее, не несущее). Впоследствии черновые версии должны быть заменены на корректные.

10.2.6.2 Нет необходимости моделировать внутренние слои компонентов конструкции на стадии предпроектная подготовка строительства (таких как многослойная гипсокартонная перегородка и т.п.). На более поздних стадиях проектной подготовки строительства может возникнуть необходимость в моделировании каждого слоя компонента отдельно, но в целом следует избегать этого.

10.2.6.3 В Информационную модель Конструктивных решений (ИМ КР) включены детализированные строительные элементы несущих плит и сводов, а в архитектурной модели для несущих конструкций требуются только видимые поверхности и правильные наружные размеры. Конструкции плавающих полов и выравнивающих слоев моделируются в архитектурной модели либо как часть горизонтальных конструкций, либо при необходимости как отдельные конструкции.

10.2.6.4 Отверстия моделируются с использованием номинальных размеров; фактические размеры отверстия в несущих конструкциях определяются инженером-конструктором и показываются в информационной модели конструктивных решений

(ИМ КР), в легких конструкциях (внутренние стены и перегородки) определяются архитектором или инженером-конструктором (по согласованию)

10.2.6.5 Как правило, несущие горизонтальные конструкции моделируются в архитектурной модели одним перекрытием. Отделку пола, содержащая все структурные слои (Уровни 1-2) моделируют отдельно от несущей плиты перекрытия. Для планирования строительства или других целей может потребоваться модель, в которой все слои компонентов моделируются отдельно (Уровень 3). Проблема возникает, когда по техническим причинам архитектор вынужден моделировать структурные слои отдельно, но для снятия объемов с плиты перекрытия (или другой конструкции) необходим один моделируемый объект. Если используется уровень 3, методы моделирования и наименования объектов должны быть согласованы в соответствии с потребностями проекта. Тем не менее, рекомендуется использовать модель уровня 3 только в особых случаях (таких как требования сметных расчетов по каждому материалу и т.п.)

### **Публикация ИМ АР и оценка качества**

10.2.7.1 Модели других разделов не могут быть включены при публикации ИМ АР, даже если они используются в качестве ссылок. Информационные модели для координации и обзора рекомендуется использовать исходный формат и (или) экспортировать в формат IFC. В случае экспорта, архитектор должен убедиться, что вся необходимая информация передана в IFC, а также, что нет никакой лишней информации, которая может вводить в заблуждение или быть некорректной. Перед выпуском модели проектировщик должен провести проверку качества и придерживаться стандартов качества компании (при наличии). Модели публикуются в соответствии с указаниями, приведенными в данных требованиях, или согласно другой принятой практике. График публикации ИМ АР согласуется в начале проекта и должен обновляться вместе со вспомогательным план/графиком проектирования (TIDP).

### **ИМ АР в области «В работе»**

10.2.8.1 Официальные публикации и обеспечения качества ИМСО имеют место только на определенных этапах процесса проектирования.

10.2.8.2 Проектным организациям же требуется обмениваться информацией на основе ТИМСО на протяжении всего процесса проектирования. Большую часть времени эта информация не обязана проходить через описанный ранее расширенный процесс оценки качества, поскольку ограничения в ТИМСО сообщаются всем участникам. ИМ АР в области «В работе» должны быть гибкими и простыми при обмене проектной информацией и представления предполагаемых проектных решений, резервирования пространств, конкретных деталей и т.д.

10.2.8.3 ИМ АР в области «В работе» при необходимости могут также отправляться другим участникам, но в хорошо организованных ТИМСО проектах вместо этого регулярно сохраняются в среде общих данных. Цикл обновления определяется этапом и потребностями проекта и обычно длится от одной до четырех недель. Эти модели не обязаны проверяться полностью, поэтому пригодны только для ограниченного числа задач. Публикующий рабочую ИМ АР должен ясно обозначить статус модели и версию. К каждой опубликованной к выдаче модели, необходимо составить документ описания модели. Документ описания модели является неотъемлемой частью рабочих моделей, содержит информацию об уровне разработки

модели и описывает ее содержание и назначение, также все изменения, которые произошли.

### **Документ описания модели**

10.2.9.1 Каждый раздел должен разработать документ описания модели. Это документ, описывающий содержание модели и разъясняющий цель публикации модели и степень ее точности. Документ содержит информацию касательно используемого программного обеспечения для моделирования, различных версий, созданных из оригинальной модели и исключения из этих требований. Все используемые правила именования, степень зрелости содержания и любые ограничения по их использованию также документируются в описании.

10.2.9.2 Документ описания публикуется параллельно с ИМ раздела и должен обновляться каждый раз, когда в информационной модели происходят изменения, влияющие на содержание описания. Описание будет обновляться каждый раз, когда информационная модель публикуется для других сторон, независимо от того, является ли она рабочей моделью или информационной моделью для оценки стоимости.

10.2.9.3 В документе описывается общая структура модели и правил именования систем и компонентов строительного объекта.

Зрелость модели(ей) и наиболее важные изменения должны быть документированы, чтобы другие участники могли их найти.

10.2.9.4 В пунктах официальной публикации, каждый участник несет ответственность за последствия неполноты или неточности документов в объеме, определенном в контрактах и общих условиях. В случае с описаниями рабочих моделей можно включать более гибкие обозначения, объясняющие содержание и изменения в ИМ.

Документ описания следует называть и назначать версии так, чтобы он мог быть связан с соответствующей ИМ.

10.2.9.5 В дополнение к описанию модели, проектировщик предоставляет уведомление об этапе модели вместе с обычным отчетом об этапе разработки. Это уведомление об этапе модели может относиться к конкретной версии описания модели.

### **Инструменты логического формирования информации (слои, наборы, категории, типы элементов и т.п.)**

10.2.10.1 Если в ИМ АР были использованы инструменты логического формирования информации таким образом, что они имеют отношение к другим участникам, они должны быть задокументированы в описании модели. Документация должна описывать используемую систему логического формирования информации и определять свойства модели. Использование инструментов логического формирования информации как «слои» не является обязательным, поскольку в большинстве программ видимость и структура модели может регулироваться другими инструментами (набор, категория, тип элемента и т.п.)

### **Информационная модель в проектах реконструкции**

10.2.11.1 Задачи в проектах реконструкции во многом отличаются от задач в новом строительстве, однако с точки зрения ТИМСО имеют много общего.

10.2.11.2 Основное отличие в проектах реконструкции – существующий строительный объект и его ограничения. Современные методы измерения могут обеспечить точную информацию о существующей ситуации и по мере развития методов моделирования, ИМ НС станут хорошей отправной точкой для проектирования на основе ТИМСО. При использовании формата IFC в качестве метода обмена, 3D геометрия может передаваться достаточно хорошо, но для большинства моделей и их компонентов происходит потеря функций, необходимых для изменения и представления в документах. Для помощи в данной ситуации рекомендуется использовать ИМ НС в исходном формате. Создание ИМ НС описано в разделе 10.1 «Информационная модель Начальной Ситуации (ИМ НС)».

10.2.11.3 Если имеется ИМ НС, работа архитектора по моделированию может быть значительно уменьшена по сравнению с проектированием нового здания или сооружения того же размера. С другой стороны, если ИМ НС неполная или не существует вовсе, то время моделирования, необходимое для проекта реконструкции, может быть во много раз выше, чем для проекта нового строительного объекта.

10.2.11.4 Руководства и требования по проекту реконструкции с использованием ТИМСО такие же, как и для новых строительных объектов;

### **Работа с Информационной моделью Начальной Ситуации (ИМ НС)**

10.2.12.1 Как правило ИМ НС создается с использованием того же программного обеспечения, что и у архитектора. Это минимизирует проблемы при обмене данными. Полученный результат дополнительно улучшается архитектором проекта, если была подготовлена им или под его надзором. Таким образом, появляется возможность влиять на методы моделирования, именования объектов модели, точность моделирования и этапы работ.

10.2.12.2 Если архитектор использует ПО, отличающееся от того, что было использовано при создании ИМ НС, архитектор должен быть готов переделать часть или всю информационную модель. Для этого существуют технические и материальные причины. Хотя геометрия модели передается посредством формата IFC достаточно хорошо, но чем больше деталей в модели, тем вероятнее, что потеряются параметры или возможность редактирования. Это создает проблемы при производстве документов и при внесении изменений в существующую конструкцию (например, при размещении новой двери в существующей стене).

### **Координация проекта**

10.2.13.1 Если на начальном этапе имеется ИМ НС, это также облегчает координацию проекта на основе ТИМСО. С помощью ИМ НС архитектор может в быстром темпе предоставить свою часть проекта на основе ТИМСО другим разделам. Реконструкция зданий часто подразумевает увеличение количества нового оборудования в связке с действующим оборудованием и существующими условиями. Это подчеркивает важность сотрудничества, в котором ТИМСО предоставляет эффективный инструмент для использования всей команде проекта.

10.2.13.2 Достаточно моделировать только новые конструкции и существующие конструкции по мере того, как они изменяются. На практике ИМ АР и (или) ИМ НС также служат в качестве Конструктивной модели. Однако, если изменения настолько существенны, что они влияют на несущие конструкции, Конструктивная модель должна быть создана для всего здания.

10.2.13.3 Совместная работа на основе ТИМСО в проектах реконструкций

проходит, не без трудностей, даже несмотря на то, что предоставляются хорошие материалы и информационные модели. Замеры здания и сооружения и информационная модель на основе этих замеров должна быть выполнена, пока здание еще используется. Подвесные потолки или другие конструкции часто скрывают воздуховоды, трубопроводы и балки и они не могут быть надлежащим образом задокументированы (идентифицированы). При демонтажных работах, часто обнаруживаются неизвестные конструкции и части систем, необходимо учитывать данные ограничения на этапе проектирования.

### **Требования проекта**

10.2.14.1 Самый первый этап проекта включает исследование необходимости проекта, первоначальное описание помещений и их потребностей, рассмотрение вариантов эксплуатации и общей стоимости этих вариантов.

10.2.14.2 В начале проекта ИМСО может отличаться от обычной трехмерной модели. В процессе проектирования важно поддерживать и обновлять содержание ИМСО. Как правило, эту задачу выполняет Менеджер по проекту или Главный архитектор проекта. Ответственность необходимо определить в проектных соглашениях.

10.2.14.3 Все версии ИМСО, которые необходимы для принятия решений по проекту, должны быть заархивированы, чтобы можно было затем посмотреть историю изменений.

### **Требования к ИМ АР**

10.2.15.1 Минимальным требованием для ИМ АР является функциональная таблица в форме электронной таблицы или таблицы базы данных. Эта таблица может использоваться для сравнения заданных и проектных решений. Таблица должна включать площади помещений и их конкретные требования. Она может дополняться требованиями действующих норм и (или) заказчика. Функциональная таблица и требования должны сохраняться в электронной форме, чтобы их можно было использовать при автоматическом или полуавтоматическом сравнении заданных и проектных решений.

10.2.15.2 Требования к отдельным помещениям могут представлены ссылкой на группу помещений или тип помещения, которые является техническим описанием требований для конкретного типа помещения (офис, аудитория, холл и т. д.)

10.2.15.3 Требования, представленные в функциональной таблице, включают, например:

а) Требования к чистой площади для каждого помещения и при необходимости к размерам и форме.

б) Основная функция и пользователи помещения.

в) Основные связи и влияния на другие помещения.

г) Требования к внутреннему климату, звукоизоляции, освещению, нагрузке, безопасности и качеству.

д) Системы ОВиК, ВК, электрические системы, приборы, крепления, оборудование, разделители помещений, требования к отделке и т.д.

### **Информационная модель Начальной ситуации (ИМ НС)**

10.2.16.1 Первоначальная модель строительного объекта называется Информационной моделью Начальной ситуации. В проекте нового строительного объекта это охватывает территорию застройки, а в проектах реконструкции сюда также входят существующие строительные объекты.

Если ИМ НС уже существует, необходимо проверить, как передается геометрия и информация из модели в программное обеспечение, используемое архитектором.

### **Информационная модель участка**

10.2.17.1 К информационной модели участка относятся все модели строительной площадки, окружающая среда, двор, растительность, проезжая часть и местные здания и сооружения. Единицей измерения для информационной модели участка являются миллиметры, и она создается в той же системе координат, что и строительный объект. Эти требования могут отличаться в проектах, затрагивающих крупномасштабные инфраструктуры.

10.2.17.2 Каждое здание на участке моделируется в той же информационной модели участка с использованием соответствующей системы координат XY.

### **Планирование проекта: содержимое ИМ AP**

10.2.18.1 На этапе планирования проекта архитектор использует «пространственную информационную модель» для изучения различных вариантов и их стоимости, используя анализ на основе площадей. Кроме того, модель может использоваться для энергетической имитации и моделирования внутреннего климата с целью поддержки анализа затрат на жизненный цикл (lifecycle cost) и его оценку (lifecycle assessment). Для этого модель должна иметь пространства и окружающие их стены, смоделированные в простой форме. Для энергетического анализа наружные стены должны иметь окна и двери. Форма или расположение окна и двери на этом этапе не имеет значения, важны только данные, необходимые для первоначального проекта.

### **Информационная модель Конструктивных решений (ИМ КР)**

#### **Введение**

10.3.1.1 В этом документе описывается конструктивное моделирование информационных моделей и требуемое информационное наполнение ИМ КР, созданных конструктором. Использование ИМСО нацелено на достижение контролируемого принятия решений и поддержку информационного потока внутри проектной группы, заказчика и подрядчика.

Это руководство охватывает информационную модель Конструктивных решений, разработанную конструктором, и в дальнейшем будет называться ИМ КР. ИМ КР дополняется и становится более конкретной по мере продвижения процесса проектирования.

В этих руководящих принципах не рассматривается разделение Конструктивного проектирования на разные стороны (части), например, конструкция сборных железобетонных элементов, монолитные железобетонные конструкции или металлический каркас и т.д.

## Требования к моделированию ИМ КР

### 10.3.2.1 ИМ КР состоит из ИМ Ан

10.3.2.2 Все несущие конструкции моделируются в ИМ КР. Кроме того, следует моделировать строительные материалы такие как, наружные ограждающие конструкции, усиление стен, усиление проемов, перемычки, конструкции кровли и т.д.

10.3.2.3 Конструкции должны быть смоделированы таким образом, чтобы местоположение, имя/тип, геометрия и содержимое конструкций были экспортированы при передаче данных. Инженер-конструктор должен убедиться, что детали здания, показанные в модели IFC, верны - стена показана как стена и колонны как колонны. Программное обеспечение по ТИМСО делает это автоматически, при условии, что Конструкции моделируются с помощью инструментов, предназначенных для моделирования структуры: стены, моделируется с помощью инструмента - стена, балки с помощью инструмента - балка и т.д. Допускается моделировать конструкции иными инструментами, при условии согласования их с другими участниками проекта, а также при правильном назначении класса IFC и (или) ESKKS.

## Типы конструкций и деление ИМ КР.

10.3.3.1 Конструктор определяет типы конструкций проекта в соответствии со списком распределения задач, а также на основе публикации ИМ AP. Архитектор в свою очередь использует типы конструкций, подтвержденные (обоснования, расчеты и т.п.) инженером-конструктором (инженером расчетчиком).

10.3.3.2 В крупных проектах может потребоваться разделить конструктив на несколько информационных моделей. Конструкции моделируются как фактически готовые к строительству элементы. Например, колонна, высота которой составляет три этажа, моделируется как проходящая через этажи (цельная) и (или) отдельно по этажам в зависимости от технологического процесса строительства (изготовления).

10.3.3.3 ИМ КР рекомендуется делить по секциям (в зависимости от способа монтажа), так чтобы каждая секция включала необходимые для монтажа элементы конструкции (балки, колонны, плиты перекрытия и т.п.). Конструкции, которые проходят через несколько секций, должны быть привязаны к самой нижней секции, на котором они появляется.

## Нумерация и маркировка

10.3.4.1 Программное обеспечение по ТИМСО автоматически присваивает объектам индивидуальные номера (GUID), чтобы они могли быть идентифицированы по мере необходимости на протяжении всего проекта до изготовления и установки. Когда это возможно, идентификаторы GUID должны сохраняться путем изменения уже существующих объектов, а не их удаления и создания новых объектов.

10.3.4.2 В дополнение к автоматической нумерации GUID структуры обозначены и пронумерованы логически по согласованию в проекте и Заказчиком, чтобы можно было идентифицировать конструктив, например, для Сметного расчета и (или) для проекта производства работ (ППР). Используемая идентификация и нумерация должна быть распределена между членами группы проектов с целью облегчения использования информационной модели.

10.3.4.3 Рекомендуется использовать Единую систему классификации и кодирования в строительстве утвержденную в РК (при его наличии), использование

которого согласовано с Заказчиком. В ином случае рекомендуется использовать любой классификатор, основанный на СТ РК 12006-2 утвержденный заказчиком.

### **Требования к качеству.**

10.3.5.1 Опубликованные ИМ КР не должны включать модели других разделов, даже если такие модели использовались в качестве ссылок, подложек. ИМ КР могут включать только объекты, смоделированные конструктором.

10.3.5.2 Прежде чем модель будет опубликована, инженер-конструктор должен проверить качество информационной модели в соответствии с системой качества компании. Обеспечение качества информационной модели выполняется за счет перепроверки/согласования моделей с ИМ АР и ИМ ИС. К спецификации модели прилагается заполненный и подписанный контрольный список проверки ИМ КР.

10.3.5.3 Информационное содержание модели ИФС, подлежащей публикации, может быть определено в соответствии с его целью использования. ИМ КР может быть облегчена, для ускорения процесса согласования с другими разделам (например, выделить в отдельный файл подконструкции)

### **Моделирование проекта реконструкции.**

10.3.6.1 В проектах реконструкции масштаб моделирования должен всегда согласовываться на основе проекта. На масштаб и точность моделирования влияет возможная ИМ НС и ее пригодность для использования конструкторами.

#### 10.3.6.2 Моделирование исходной ситуации

Если ИМ НС отсутствует или конструктивная точность модели недостаточна, инженер-конструктор может моделировать существующие конструкции.

10.3.6.3 Инженер-конструктор создает информационную модель по инвентаризации несущих конструкций и несущих бетонных конструкций, соответствующих степени вероятности с требованиями моделирования. Используемый метод измерения, и расчетная точность модели должны быть записаны в спецификации модели

10.3.6.4 Инженер-конструктор может моделировать стартовую ситуацию также на основе старых чертежей по конструкции.

### **Моделирование изменений**

10.3.7.1 Инженер-конструктор моделирует новые несущие конструкции в ИМ КР. Существующие несущие конструкции моделируются только в случае изменений в Конструкции. Информация об измененном или предполагаемом местоположении изменения Конструкция добавляется к спецификации модели, прилагаемой к ИМ КР.

10.3.7.2 Другие методы моделирования могут быть согласованы на основе конкретных проектов. Например, определенная часть здания может быть смоделирована более детально, для определённых целей проекта.

### **Требование к ИМ КР**

10.3.8.1 Требование к ИМ КР представляет собой цели и требования,

предъявляемые к конструкции. Могут быть представлены в виде таблицы, чертежа, текстового документа, информационной модели или их комбинации.

10.3.8.2 К конструктивным требованиям включают:

а) Стандарты и инструкции, которые должны использоваться

б) Исходная информация и обязательства, предоставленные Заказчиком.

в) Ограничения и (или) требования к несущим конструкциям, выбору материала, Конструктивной схемы и т.д.

г) Любые другие требования и исходные материалы (данные) (пространственная гибкость, свободные высоты и т.д.).

#### **10.4 Информационная модель Инженерных систем (ИМ ИС)**

##### **10.4.1 Основные принципы**

##### **10.4.2 Моделирование Энергоэффективности и комфортности**

##### **10.4.3 Моделирование газодинамики (CFD)**

##### **10.4.4 Анализ затрат на жизненный цикл ИС**

##### **10.4.5 Анализ воздействия на окружающую среду**

##### **10.4.6 Визуализация технических решений ИС**

##### **10.4.7 Моделирование Инсоляции и искусственного Освещения**

##### **10.4.8 Итоговый анализ ИМ ИС**

##### **10.4.9 Представление результатов**

### **Приложение А** *(информационное)*

#### **Список основных задач заказчика:**

	Установите процессы управления для эффективного управления информацией, ссылаясь на стратегии/программы и (или) планы управления активами
	Установите Информационные требования организации (OIRs) для удовлетворения потребностей системы управления активами или организационных функций.
	Предоставьте «мотивы» в отношении управления информацией для информирования Требований к информации об активах (AIR)
	Определите деятельность по управлению активами

	Определите конкретные Требования к информации об активах (AIR) для удовлетворения Информационных требований организации (OIR)
	Определить структуру данных и классификацию информации, которая будет включена внутри AIM
	Определите точки обмена информацией для передачи информации в и из информационной модели активов (AIM)
	Определите механизмы для создания, проверки, хранения, совместного использования, архивирования, анализа и представления информации, содержащейся в AIM
	Определите интерфейсы для обмена данными и информацией между AIM и другими организационными информационными системами
0	Определите механизмы для поддержания качества и целостности данных/ информации, содержащихся в AIM, посредством использования CDE
1	Обеспечьте учет, определение ролей и обязанностей по управлению информацией
2	Процессы и процедуры управления информацией были рассмотрены и уточнены
3	Были рассмотрены риски, связанные с управлением информацией
4	Был рассмотрен обмен информацией с другими заинтересованными сторонами
5	Определите ключевые точки решения для заказчика
6	Определите «общую методологию терминов», необходимые для ответа, используя информацию, обмениваемую в ключевых точках принятия решения
7	Назначьте роль диспетчера доставки проектов для управления созданием требований к информации о заказчике (EIR)
8	Убедитесь, что требования к информации о заказчике (EIR) включены в проектные договора, чтобы избежать дублирования обязанностей, содержание должно включать в себя управление информацией, коммерческое управление и оценку компетенции
9	Назначьте сторону, чтобы взять на себя роль Менеджера информации
0	Необходимо обеспечить, чтобы участники тендеров представили подробную информацию об их подходе к управлению информацией о проектах в предварительном договоре preBEP
1	Обеспечить, чтобы участники тендеров имели возможность, компетентность и опыт для реализации проекта путем обзора Плана обеспечения реализуемости проекта (PIP), полученного в рамках предварительного договора preBEP

2	Опишите конкретные права собственности и операционные цели предлагаемого объекта в рамках EIR
3	Составьте реестр требуемых активов объекта (пространственного и физического) для включения в EIR
4	В рамках EIR укажите COBie (при наличие таковых требований) в качестве формата необходимой информации от ведущего консультанта и (или) ведущего подрядчика
5	Определите требования безопасности для любой особенной или конфиденциальной информации в рамках EIR, включая стратегию безопасности, политику, процесс и процедуры
6	Определите сроки и содержание промежуточных и окончательных требований к передаче обслуживания из цепочки выдачи
7	Укажите результаты реализации проекта на каждом этапе работы для мониторинга, оценки, выполнения, проверки и принятия решений по жизненному циклу проекта
8	Определите стабильность подходящего CDE для хранения, обслуживания и архивирования информации об объекте, портфеля активов и операционные приложения.
9	Обеспечить создание внутренних процедурных и качественных систем для приема и аудита передачи информации о цепочке поставщиков услуг
0	Разработка Плана интеграции и Технологии проекта
1	Убедитесь в том, что ТИМСО включена как часть Тендерных предложений, ссылающихся на <b>протокол ТИМСО</b> при использовании
2	Проверьте исполнителей на их возможности и потенциал в ТИМСО

**Приложение Б**

*(информационное)*

**Шаблон плана обеспечения реализуемости проекта (PIP)**

**Приложение В**

*(информационное)*

**Шаблоны форм оценок исполнителей и их соисполнителей**

**Приложение В.1**

**Шаблон формы оценки ТИМСО**

**1. Стандартная информация**

Имя представителя организации (ТИМСО)		
---------------------------------------	--	--

Контактный номер телефона:	Номер сотового телефона:	Эл. адрес:	Веб-адрес

## 2. Контрольные вопросы ТИМСО

Если ответ на любой из следующих вопросов: «Нет», свяжитесь с руководителем проектной группы, «имя», «номер телефона», «адрес электронной почты»

	Вопрос	О твет	Доказа тельства (при необходимо сти)	Решение (руководителя группы)
.1	Готовы ли вы выпустить собственные файлы формата САПР/ТИМСО?			
.2	Если вы не готовы выпускать собственные файлы формата САПР/ТИМСО. Почему нет?			
.1	Вы работаете над стандартом САПР/ТИМСО?			
.2	Если вы не работаете над стандартом САПР/ТИМСО? Почему нет?			
.3	Вы работаете по стандарту? Каких стандартов ТИМСО вы придерживаетесь?			
.4	Если ваши стандарты не являются РДС X.XX-XX-XXXX, СП РК 1.02-111-2017, на чем они основаны?			
.5	Вы создаете ЭМО как итеративный процесс? Например, план работ (RIBA или собственный)			
.6	Вы понимаете стратегию прогрессивной ЭМО?			
.7	Вы понимаете «уровень информации», необходимый на каждой стадии создания проекта?			
.8	Понимаете ли вы LODt, необходимый на каждой стадии создания проекта?			
	Как вы демонстрируете или какие у вас есть меры в целях обеспечения соответствия вашему САПР/ТИМСО стандарту?			
.1	Готовы ли вы соблюдать стандарты проекта?			

4	.2	Если вы не готовы соблюдать стандарты проекта, пожалуйста, объясните почему?			
5	.1	Все ваши САПР/ТИМСО инструменты покрываются годовым соглашением об обслуживании? (с момента подачи)			
5	.1	Обучаете ли вы своих специалистов САПР/ТИМСО инструментам?			
5	.2	Если вы обучаете персонал, то как часто?			
6		Можете ли вы предоставить квалификацию, связанную с САПР/ТИМСО сертификацию для предлагаемых членов команды?			
7		Как вы выполняете пространственную координацию с помощью САПР/ТИМСО?			
8		В одном абзаце, пожалуйста, объясните свой опыт связанный со встроенными данными атрибутов в ЭМО?			

### 3. Основные области и функции ТИМСО

В проектах определены основные области и функции проекта, которые получают от применения инструментов, приложений и управления данными по ТИМСО. Пожалуйста, заполните следующую таблицу, чтобы показать свое понимание каждой из областей, в которых вы могли бы способствовать; просьба указать подтверждающие доказательства.

Область применения	Примеры	Ожидаемые выгоды	показатели	показатели
Проектирование / Строительство Интеллектуальное 3D - моделирование	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Архитектура</li> <li>2. Конструирование и рабочие чертежи</li> <li>3. Проектирование Инженерных систем и их изготовление</li> <li>4. Генеральное планирование</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Точный и визуальный проект, отсутствие ярлыков (завершенный проект во всех деталях). ИМ Исполнительная «As built» повторно измеряется и проверяется с достаточной детализацией, чтобы можно было использовать тип объекта.</li> <li>b) Общие элементы проекта и используемые компоненты продукта, библиотеки и каталоги</li> <li>c) Информация о материалах и компонентах, доступных в информационной модели для удовлетворения</li> </ol>		

		потребностей ОМ/ФМ и Заказчика		
Оценка стоимости жизненного цикла продукции (LCC) и оценка жизненного цикла продукции (LCA) при проектировании и новых видов продукции	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. История</li> <li>2. Ссылки на базу данных</li> <li>3. Новаторство</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Точная смета расходов жизненного цикла</li> <li>b) Снижение риска в управлении жизненным циклом</li> <li>c) Оценка жизненного цикла для оценки экологических аспектов, где это необходимо</li> </ol>		
Управление объектами (FM - Facilities Management)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оптимизированная передача данных</li> <li>2. Регистр активов</li> <li>3. Подключена система Техники безопасности и охраны труда</li> <li>4. Подключена система по Эксплуатации и Техническому обслуживанию (O&amp;M - Operations &amp; Maintenance)</li> <li>5. Подключена система CAFM / EDMS</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Управление автоматизированным оборудованием для обеспечения эффективного обслуживания активов</li> <li>b) Обеспечивает сохранение истории обслуживания и активов</li> <li>c) Позволяет FM-подрядчику эффективно управлять и оптимизировать сервисные услуги</li> </ol>		
Сметные расчеты (QTO - Quantity take-Off)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Спецификация материалов</li> <li>2. Списки компонентов</li> <li>3. Сметные расчеты</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Быстрое и точное снятие количества материалов (но нуждается в помощи)</li> <li>b) Легкая оценка проектных изменений и влияние на затраты (5D проектирование)</li> <li>c) Поддержание быстрой вариативности</li> <li>d) Простота подсчета смет, планирования и закупки</li> </ol>		
Продажи / Визуализации	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предложение и тендер</li> <li>2. Визуализация</li> <li>3. Маркетинг</li> <li>4. Согласование с заказчиком</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Визуализация дорог и зданий для маркетинга/продаж</li> <li>b) Виртуальные модели и анимации, «пролет над/через» шоссе и туннели, здания внутри и снаружи</li> <li>c) Поддержка интерфейса покупателя</li> </ol>		

		(заказчика), выбора и т. д. (ассортимент, каталоги, инструменты выбора - списки покупок)		
Обеспечение безопасности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Доступ на крышу</li> <li>2. Ограниченное пространство</li> <li>3. Будущие безопасные операции</li> <li>4. Обсуждение расширенного инструментария / инструктаж по технике безопасности</li> <li>5. Визуальный обзор планируемой работы до начала</li> <li>6. Усовершенствованные инструкции методов</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Безопасные детали и конструкции в библиотеках (стандартизация)</li> <li>b) Предустановленные безопасные установки, перила и крепления для оборудования безопасности</li> <li>c) Визуальные туры по безопасности/планы территории и презентации</li> </ol>		
Обнаружение коллизий	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2D в плане</li> <li>2. 3D координация</li> <li>3. Коллизия, основанная на правиле</li> <li>4. «Жесткая и мягкая» коллизия</li> <li>5. Виртуальная привязка</li> <li>6. Установки и установка оборудования</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Нулевая ошибка проектирования: никаких дефектов на этапах строительства, ниже наземных и надземных активов / услуг</li> <li>b) Лучшее планирование производства с субподрядчиками, визуальные планы</li> <li>c) Правила проверки проекта: лучшее качество проектирования</li> <li>d) Нулевая коллизия за счет совместной работы (collaboration) и общему доступу (sharing)</li> </ol>		
4D-Планирование	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Движения транспортных средств</li> <li>2. Доставка материалов</li> <li>3. Кран и позиционирование подъемника</li> <li>4. Целевое упорядочение</li> <li>5. Расположение строительной площадки</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Информация для планирования на основе набора моделей</li> <li>b) 4D проект - возможности 4D моделирования (VDC -Virtual Design and Construction), оптимизированное расписание</li> <li>c) Визуализация графиков для работников и поставщиков услуг.</li> </ol>		

<p>Производство</p> <p>ТИМСО</p>	<p>1. Целевые репетиции</p> <p>2. Мониторинг прогресса</p> <p>3. Планируемый vs Актуальный</p> <p>4. Субподрядный платеж</p>	<p>a) Виртуальное проектирование и методы построения: 4D-графическое моделирование</p> <p>b) Анализ конструктивности, печать трехмерных деталей и чертежей, визуальное планирование</p> <p>c) Точные списки материалов для производства: арматура, бетон, крепления и т.д.</p> <p>d) ТИМСО позволяет управлять устройством GPS (экскаваторы, грейдеры, асфальтоукладчики)</p>		
<p>Закупка</p>	<p>1. Точное количество</p> <p>2. Переоцененные планы расходов</p> <p>3. Субподрядный платеж</p> <p>4. Сокращение сроков торгов</p> <p>5. Оптимизированные планы закупок</p>	<p>a) Коды для идентификации, метки RFID (Radio Frequency IDentification, радиочастотная идентификация), последующие действия наблюдателями с информационной моделью</p> <p>b) Расположение, основанное на материале/доставке компонентов</p>		
<p>Система управления цепями поставок</p>	<p>1. Предотвращение вторичных коллизий</p> <p>2. Сокращение сроков торгов</p> <p>3. Предварительное оповещение</p>	<p>a) Точные определения материалов и компонентов и коды из моделей (библиотек)</p> <p>b) Считывание материалов с информационных моделей, точное количество в каждом случае</p> <p>c) Последующие поставки (RFID-теги)</p> <p>d) Статус прозрачности проекта для всех ключевых поставщиков и субподрядчиков</p>		
<p>Имитаторы энергии, пожара и т. д.</p>	<p>1. Экология</p> <p>2. Конструктив</p> <p>3. Теплотери</p> <p>4. Инсоляция</p> <p>5. Соотношения</p>	<p>a) Более точные и простые вычисления энергии</p> <p>b) Возможность имитации климатических условий в помещении</p> <p>c) Помогает достичь целей экологичного строительства, выбросов CO2, LEED, BREEAM, WRAP и Embodied Carbon и т.п.</p> <p>d) Поддерживает имитацию дыма и огня (здания,</p>		

		туннели и т. д.)		
--	--	------------------	--	--

#### 4 Опыт работы ТИМСО

Просьба представить подробную информацию о трех последних проектах с использованием ТИМСО, проведенных для справочных целей

	Проект №1	Проект №2	Проект №3
Заглавие			
Сектор			
Заказчик			
Подрядчик			
Контакт			
Номер телефона			
Стоимость проекта			
Стоимость услуги			
Срок действия договора			
Объем услуг ТИМСО			
Преимущества, реализованные ТИМСО			

## 5 Опросник возможностей ТИМСО

Следующие вопросы возможностей ТИМСО предназначены для того, чтобы помочь команде ТИМСО определить обучение, тренинг и поддержку, необходимые для вашей организации.

	Вопрос	Ответ / Объяснение	Подтвержда ющее доказательство
	Что значит для вас ТИМСО?		
	Что значит ТИМСО для вашей организации?		
	Что значит ТИМСО для ваших сотрудников?		
	Кто управляет ТИМСО внутри организации?		
	Кто управляет ТИМСО в офисе (офисах)?		
	Кто управляет ТИМСО по каждому проекту, какие у них должности и обязанности?		
	Где ТИМСО уже реализован и в какой степени?		
	У вашей организации есть ТИМСО стандарты?		
	Имеете ли вы опыт внедрения стандартов заказчика и где?		
0	Как повлиял ТИМСО на ваши проектные соглашения?		
1	Каковы проблемы прав доступа и права собственности на информационные модели?		
2	Были ли какие-либо изменения в ваших проектных результатах в отношении ТИМСО?		
3	Каков ваш текущий статус и будущий план внедрения ТИМСО?		
4	Каковы ваши будущие планы по внедрению ТИМСО в отношении сотрудников и их обучения командам и процессам?		
5	Что для вас означает согласованный (coordinated) проект?		
6	Объяснить раздел и точность в процессе проектирования?		
7	Позволить ли ТИМСО вам участвовать в «Вариативности» на ранней стадии процесса проектирования и как?		
8	Что ТИМСО позволило вам сделать по-другому и в какую пользу и кому?		

9	Какое влияние имеет/будет иметь ТИМСО на проекты?		
0	Как ТИМСО влияет на штатное расписание проекта?		
1	Как ТИМСО повлиял на расходы на проектирование?		
2	Какие у вас внутренние инструменты? Продемонстрировать использование		
3	Были ли указаны инструменты и используете/будете ли вы их использовать?		
4	Где в проекте начинается ТИМСО?		
5	Где в проекте заканчивается ТИМСО?		
6	Как вы понимаете Виртуальное проектирование и строительство (VDC - Virtual Design and Construction)?		
7	Каково ваше определение «Совместная работа»? (collaboration)		
8	Как вы «работаете совместно»?		
9	С кем вы «работаете совместно»?		

Замечания / Комментарии

Кем оценка ТИМСО завершена.....(Эксперт проекта)  
 Дата..... Рекомендация

Утверждено.....(Директор)  
 Дата..... Комментарии директора

## Приложение В.2 Шаблон формы оценки ИТ

### **Часть 1 - Общая информация и политика организации в области обмена информацией**

Первая часть этой формы охватывает общие вопросы политики по обмену информацией в электронно-цифровой форме внутри организации.

#### **1.1 Основная информация**

Проьба представить следующую общую информацию о вашей организации и

вашей функции в проекте (если применимо), а также подробную информацию о ключевых лицах, которые могут участвовать в обмене информацией.

### 1.1.1 Основная и проектная информация

<b>Название проекта*</b>	
<b>Название компании</b>	
<b>Функция в проекте*</b>	
<b>Номер проекта*</b>	

\* при наличии

### 1.1.2 Информация об организации и группе

<b>Должность и (или) функции</b>	<b>Имя</b>	<b>Телефон</b>	<b>Email</b>
Руководитель проекта / Партнер			
САПР Менеджер			
Менеджер ИТ			
Другие функции (укажите)			

### 1.2 Информация о разработке проекта и политике распространения

Укажите в приведенной ниже таблице информацию, которую вы обычно производите или ожидаете произвести в проекте. Также укажите типы и форматы информации, которыми вы готовы поделиться в электронно-цифровой форме с другими членами рабочей группы.

<b>Производство информации</b>			<b>Распространение информации</b>	<b>Обмен информации и повторное использование</b>						
<b>Тип информации</b>	<b>Будет выпущено по проекту</b>	<b>Будет распределен электронным способом</b>	<b>Предпочтительный формат электронного распространения</b>	<b>Разрешит повторное использование</b>	<b>Ограничения на повторное использование другими членами команды</b>					
	а	ет	а	ет	ндор	акет	рсия	а	ет	

					ПО					
Печатные чертежи										
Эскизные чертежи										
Чертежи обследования										
Заметки										
Файлы чертежей для печати										
2D ТИМСО / САПР модели										
3D ТИМСО / САПР модели										
3D Визуализация										
Спецификации										
Графики										
Ведомости объемов работ										
Переписка										
Протокол встречи										
Дневники										
Отчеты										
Исследования										
Исследования строительной площадки										
Сметы										
Программы										
Запрос на получение информации										
Заказы на изменения										
Инструкции архитектора										
Оценки										
Фото										
Видео										
Тендерная документация										

Информация о тендерном пакете										
Тендерные материалы										
Тендерные предложения										
Другие (пожалуйста укажите)										
Запрос на получение информации										

### 1.3 Чертежи и управление САПР

Просьба указать подходы к информационному моделированию САПР (CAD), которые используются в вашей организации. Дайте приблизительное указание относительно пропорций ваших результатов, которые используются в каждом методе ежегодно.

		Метод информационного моделирования	Да/Нет	% от Результата
3.1	1	<p>Просьба указать подходы к информационному моделированию САПР (CAD), которые используются в вашей организации. Дайте приблизительное указание относительно пропорций ваших результатов, которые используют каждый метод ежегодно.</p>		
		<p>Нарисованные от руки бумажные чертежи</p> <p>Простой 2D /САПР (CAD) (элементы обычно изображались одной линией)</p> <p>Расширенный 2D САПР (CAD) (с предопределенными объектами и блоками)</p> <p>3D САПР</p>		
3.2	1	<p>Являются ли ваши информационные модели ТИМСО / САПР произведенными 1:1 как в реальном мире с точными размерами или вы чертите, чтобы приблизиться к размеру и настроить размеры в соответствии с требованиями?</p>		
		<p>_____ 1:1 и точные размеры</p> <p>_____ Приблизительно с регулируемыеми размерами</p>		
3.3	1	<p>Используются ли стандарты для создания информационных моделей ТИМСО/САПР ?</p>	<p>Да</p> <p>Нет</p>	

1.3.4	1	Если да, то какой стандарт используется? Опишите кратко и приложите копию для справки.	
1.3.5	1	Будет ли приемлемо для вашей организации принимать конкретные стандарты ТИМСО/САПР, которые отличаются от ваших текущих стандартов? Обратите внимание на любые оговорки, которые могут применяться.	Да Нет
1.3.6	1	Опишите кратко, как вы производите свои информационные модели САПР.	
1.3.7	1	Опишите кратко, как ваши навыки работы с САПР совершенствуются.	
1.3.8	1	Используете ли вы САПР для координации пространственных и проектных целей?	Да (опишите почему) Нет (опишите почему)
1.3.9	1	Вкратце расскажите о процессе создания чертежей и их состояниях и изменениях для обычно используемых проблем с чертежами.	
1.3.10	1	Кратко опишите свой документ и систему цифрового обозначения документов для ваших чертежей и моделей САПР.	
1.3.11	1	Готова ли ваша организация использовать стандарты заказчика, которые отличаются от вашего внутреннего стандарта?	Да (опишите почему) Нет (опишите почему)

1.4 **Системы нумерации документов**

---

1.5 **Опыт работы с веб-инструментами проекта**

---

1.6 **Ограничения профессионального возмещения**

---

1.7 **Политика распространения по электронной почте**

---

1.8 **Политика использования Интернета**

---

**Часть 2 – Техническая информация о программном обеспечении и системах**

Вторая часть этого вопросника охватывает техническую информацию. Если вы являетесь управляющим или партнером, ответственным за проект, вы можете передать эту часть своему техническому эксперту или отделу ИТ для завершения сбора информации.

**2.1 Инфраструктура ИТ**

<b>Предмет инфраструктуры</b>	<b>Описание</b>
Компьютерная локальная сеть	
Глобальная сеть	
Тип подключения к Интернету и скорость для главного офиса. Указание количества пользователей, получающих доступ к соединению.	
Тип и скорость подключения к Интернету для регионального офиса (если применимо). Сообщите количество пользователей, получающих доступ к соединению.	
Тип подключения к Интернету и скорость для местного офиса (если применимо). Сообщите количество пользователей, получающих доступ к соединению.	
Мобильный доступ в Интернет - опишите	
Система электронной почты	
Широкоформатная печать, включая А3 и цветную печать	
Небольшая цветная печать формата А4	
Небольшой формат А4	
Цветное / черно-белое сканирование	
Видео-конференция	
Презентационные возможности, включая ЖК-проектор (люмены и разрешение)	
Услуги хостинга для гостей, включая беспроводной доступ в Интернет для гостей	
Вебсайт	
Интранет	
Экстранет	

**2.2 Операционные системы и программное обеспечение**

Опишите свои операционные системы и программное обеспечение, как указано ниже. Включите любое программное обеспечение, не указанное в списке, для которого вам может потребоваться экспорт данных заинтересованным сторонам.

<b>Операционная система / Программное обеспечение</b>	<b>Поставщик ПО</b>	<b>Пакет</b>	<b>Версия</b>
Сетевой сервер Операционная система			
Операционная система ПК			

Обработка текстов			
Таблица			
Презентация			
База данных			
Графики			
Отображение процесса			
2D чертежи			
3D САПР			
Программное обеспечение для управления черчением			
PDF Writer			
PDF Reader			
Управление документами			
Интернет браузер			
Сканирование			
Антивирус			
Брандмауэр			
Программы просмотра САПР моделей			
Программное обеспечение для анализов и расчетов			
Программное обеспечение ТИМСО/ВІМ			
Программное обеспечение 2D чертежей			
Программное обеспечение 3D САПР\CAD			
Другие (опишите)			

**2.3 Возможности передачи информации**

Опишите свои возможности для передачи и получения информации, передаваемой вам в разных формах. Добавьте любые используемые вами передаваемые формы, которые не перечислены ниже.

Средства передачи	Редактирование и (или) отправка		Чтение и (или) получение		Описание средств передачи		Максимальный размер файла и другие ограничения
	Датет	На	Датет	На	Про давец	Пакет	
Email							
FTP (облачные сервисы)							
CD/DVD							
DVD							
Portable HDD							

USB флэшки							
Другое (опишите)							

#### 2.4 Системы и процедуры аварийного восстановления

---

#### 2.5 Системы и процедуры архивирования

---

#### 2.6 Системы безопасности

---

Опишите свои системы и устройства безопасности данных:

У вас есть антивирусная система, которая постоянно контролирует весь ваш входящий и исходящий трафик?	
Да:	Нет:
У вас есть системы для защиты от программ-шпионов и других скрытых систем регистрации активности?	
Да:	Нет:
У вас есть система брандмауэра?	
Да:	Нет:
Является ли это основным поставщиком или из другого источника?	
Основной поток:	Другое:

Замечания / Комментарии

Оценка ИТ завершена.....(Ассистент компании)

Дата.....

Рекомендации

Утверждено .....(Директор)

Дата..... Комментарии директора

### Приложение В.3 Форма оценки ресурсов.

#### 1 Основная информация

Просьба представить следующую общую информацию о вашей организации и вашей функции в проекте (если применимо), а также подробную информацию о ключевом персонале, который может участвовать в обмене информацией.

##### 1.1 Основная и проектная информация

Название проекта*	
Название компании	
Роль в проекте*	
Ваша ссылка на номер проекта	

**1.2 Информация об организации и команде**

Позиция члена команды	Имя	Телефон	Email
Руководитель проекта / Партнер			
САПР менеджер			
ИТ менеджер			
Другие роли (укажите)			

\* при наличии такой информации

**1.3 Информация о ресурсах**

Просьба указать в таблице ресурс, доступный для проекта, для получения данных о доставке на каждом этапе календарного плана/графика работ (TIDP). Укажите ресурс по профессии, обучению, академическим достижениям и годам опыта.

Ресурсы поставщика для проекта должны быть указаны, заполнив приведенную ниже таблицу. Ресурсы должны сопоставляться с ролями матрицы ответственности.

**Форма оценки поставщика ресурсов**

Убедитесь, что, предоставляя эту информацию, соблюдаются все принципы защиты данных.

Исполнитель	Первичная функция ТИМСО	Вторичная функция ТИМСО (если применимо)	Уровни компетенции (квалификации)	Годы опыта	Имена лиц
<<Название 1>>	Главный проектировщик				
	Менеджер по реализации проектов	координатор	Сертификат	2	Иван
	Менеджер по проектам				

	Менеджер исполнителей задания				
	Информаци онный менеджер исполнителей задания				
	Менеджер интерфейса исполнителей задания				
	Исполните ли задания Авторы ЭМО				

**Приложение Г**  
(информационное)

**Приложение Г1. Шаблон ТИМСО протокола**

**Приложение Г2. Шаблон Матрицы ответственности**

**Приложение Д**  
(информационное)  
**Шаблон разработки PreBER**

**Предварительный план выполнения проекта по ТИМСО (PreBER)**

Название проекта: Адрес проекта:

Номер проекта:

Дата:

Ном. Документа:

Дата:

Редакция:

Статус:

Редакция:

Статус:

\_\_\_\_\_  
версия №  
для обзора  
v1.0  
для обзора

**Контрольный лист документа**

№	Ст	Кол.	Правка	Дата	К
---	----	------	--------	------	---

<b>рсия</b>	<b>атус</b>	<b>стр.</b>			<b>ем</b>
00 1	Дл я обзора	Доку мент	Обновление к документу № _____	2 августа 2018 г.	А Р

### **Предварительный план выполнения проекта по ТИМСО (PreBER)**

#### **Предисловие**

PreBER разрабатывается ведущим исполнителем для демонстрации его предлагаемого метода, возможностей, потенциала и компетенции его организации и его соисполнителей (субподрядчиков) для удовлетворения Информационных требований заказчика (EIR). В нем также будут перечислены все согласованные элементы, как указано в подстадии Стратегический план, протоколе ТИМСО и договорных документах.

#### **Представители и члены ведущего исполнителя**

<b>Название компании</b>	<b>Представитель и (или) уполномоченный ответственный</b>	<b>Функция согласно матрицы ответственности</b>
АО Проект	Начальник отдела	Менеджер по управлению проекта

#### **Документооборот**

Этот проектный план был согласован представителями проектной группы, перечисленными выше, с полномочиями своих организаций принять этот документ для заявленного проекта и его использования.

#### **Содержание**

1 ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

2 ИНФОРМАЦИЯ ТРЕБУЕМАЯ ЗАКАЗЧИКОМ

2.1 Планирование работы и разбиение данных

2.2 Координация и обнаружение коллизий

2.3 Процесс совместной работы

2.4 Охрана труда и техника безопасности

2.5 План выполнения(соблюдения) установленных правил

3 План обеспечения реализуемости проекта (PIP)

4 Цели проекта для информационного моделирования и совместной работы

5 Основные показатели по проекту

6 Информационная модель проекта (PIM), Стратегия доставки

#### **Список таблиц**

Таблица 1 – ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ

Таблица 2 – ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ВЕРСИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Таблица 3 – ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ФОРМАТЫ ОБМЕНА ДЛЯ

## ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

Таблица 4 – РЕЗЮМЕ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Таблица 5 – ПРОЦЕССЫ ДЛЯ СОТРУДНИЧЕСТВА И ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Таблица 6 – Инструменты просмотра коллизий

Таблица 7 – Разрешения для безопасности и распространения документов

Таблица 8 – Основные показатели проекта

Таблица 9 – Стратегия по передаче информации

**1 Информация о проекте**

Таблица 1 - Информация о проекте

Название проекта	
Адрес проекта	
Номер проекта (номер проекта заказчика или ссылка)	
Форма контракта	
Описание проекта (EIR)	
Портфель проекта и требования к охране труда и технике безопасности	
Результаты проекта, которые определяются в шаблонах проекта EIR и COVe	

**2 Информационные требования заказчика (EIR)**

Настоящий свод правил Глава 8.4 определяет минимальное содержание EIR. Следующие подразделы preBER отвечают на EIR, конкретно запрашивая предложения участников тендера. Важно помнить, что информация, представленная потенциальным исполнителем в preBER, должна быть достаточной, чтобы заказчик мог рассмотреть предложенный ведущим исполнителем подход, возможности, потенциал и компетенцию. Дальнейшая более детальная информация должна быть добавлена в BER после того, как ведущий исполнитель будет выбран и назначен.

**2.1 Планирование работы и разбиение данных**

В ответ на EIR, в данном разделе следует описать планирование работ и аспекты разделения данных проекта. (Требования к координации изложены в пункте 8.4.7.3 настоящего свода правил)

**2.2 Координация и обнаружение коллизий (clash detection)**

В ответ на EIR, в этом разделе PreBER, содержатся предложения участников тендеров по управлению процессом координации. (Требования изложены в пункте 8.4.7.5 настоящего свода правил)

**2.3 Процесс совместной работы (collaboration)**

Требуется в ответ на EIR, описание смотри ниже в разделе 4, данного приложения. (Требования изложены в пункте 8.4.7.6 настоящего свода правил)

**2.4 Охрана труда и техника безопасности**

Требуется в ответ на EIR, в этом разделе PreBER содержатся предложения участников тендера по использованию ТИМСО и CDE для поддержки управления требованиями в области охраны труда и техники безопасности. (Требования изложены в пункте 8.4.7.7 настоящего свода правил)

**2.5 План выполнения(соблюдения) установленных правил**

Требование в соответствии с EIR, в этом разделе rgeBER содержатся предложения участников тендера по управлению процессом координации. Смотри Раздел 2.2 выше. (Требования изложены в пункте 8.4.7.9 настоящего свода правил)

**3 План обеспечения реализуемости проекта, далее PIP (Project Implementation Plan)**

Этот раздел rgeBER заполняется только для крупных (1 категории) строительных объектов, охватывает требования настоящего свода правил подпункт 6.3, а также в Приложении Б. PIP подтверждает способность ведущего исполнителя и его соисполнителей. PIP состоит из следующей завершенной документации:

- a) Сводная форма возможностей исполнителей, в которой суммируется содержание
- b) Форма(-ы) оценки управления ТИМСО исполнителя
- c) Форма(-ы) ИТ-оценки исполнителя
- d) Форма(-ы) оценки ресурсов исполнителя

Формы доступны в виде отдельных шаблонов в Приложении В настоящего свода правил. Данные формы, после их заполнения, должны быть включены в rgeBER и (или) прилагаться к нему.

В случае когда не были указаны в EIR версии ПО САПР (CAD) и ПО ТИМСО (BIM) как формат обмена для ЭМО, то PIP должен суммировать сделанные предложения, шаблоны смотрите в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Предлагаемые версии программного обеспечения

Компания	База данных	ПО САПР	ПО ТИМСО	Версия	Формат	Комментарии

Таблица 3 - Предлагаемые форматы обмена для ЭМО (чертежи включительно)

Категория	DWG - DWF	RVT - RFA	NDW- PRJ	PLN - PLA	XLS	PDF	IFC (обязательно)	Другие
Электронные модели объекта								
Чертежи								
Заключительный формат чертежа								
Спецификации и электронные таблицы								

Ресурс исполнителя, предлагаемый для проекта, также можно суммировать в соответствии с примером в таблице 4.

Таблица 4 - Резюме исполнителей

Поставщик услуг	Раздел (дисциплина)	Кол.	Уровни компетентности	Лет опыта	Имена

Архитектурное бюро	Главный Архитектор Проекта	2	Работа с СН, СП, САПР/ТИМСО Концепция Автор	1 0	
	Архитектор 1-й категории	3	САПР/ТИМСО Обученный	6	
	Архитектор 2-й категории	5	Сертификат САПР/ТИМСО или ЭМО компетенции	2	
Конструкторское бюро	Квалифицированный инженер-конструктор	3	Программное обеспечение САПР/ТИМСО	4	
и т.д.					

#### 4 Цели проекта для совместной работы (collaboration) и информационному моделированию

Цели проекта по совместной работе (collaboration) и управлению информацией, а также предложения исполнителя по их удовлетворению должны быть включены в реВЕР или прилагаться к нему.

В случаях, когда конкретные технические решения предложены для известных или предполагаемых проблем, касающихся сотрудничества или моделирования информации, их следует обобщить в следующих таблицах 5, 6 и 7.

Таблица 5 - Процессы для совместной работы и информационному моделированию

Организация	Решение	Сеть	База данных	На основе файлов	Комментарии

Таблица 6 - Программное обеспечение по работе, просмотру на предмет нахождения коллизий

Утвержденное ПО	Версия

Таблица 7 - Разрешения по безопасности и доступу к документам

Организация	Уполномоченное лицо	Полномочия (загрузка, скачивание, комментирование, просмотр и т.д.)

**5 Основные показатели по проекту**

Этот раздел ргеВЕР охватывает предлагаемые основные стадии проекта, связанные с предоставлением информации в ходе проекта, следует резюмировать в следующей таблице 8.

Таблица 8 - Основные стадии проекта

Дата начала	Предпроект завершение	Проект завершение	Рабочий проект завершение	Строительство	Исполнительная модель	Акт приемки

В списке перечислены только основные стадии. Более подробно должны быть разработаны и согласованы с заинтересованными сторонами в Основном план графике создания информации (MIDP) и плане проекта, после заключения договора и включены в ВЕР.

**6 Стратегия разработки Информационной модели проекта (PIM)**

Разработка Информационной модели проекта (PIM) должна рассматриваться и учитываться в качестве документа по стратегии проекта, прилагаемого к этому ргеВЕР, под заголовками, перечисленными в таблице 9. Необходимо включать результаты, точность и полноту конструкции на каждую стадию.

Таблица 9 - Стратегия по передачи информации

Стратегический план	Эскизный проект	Проект	Рабочий проект	Строительство и комиссии	Сдача и закрытие	Использование

**Приложение Е.**

*(информационное)*

**Уровень проработки (LODt) электронной модели объекта (ЭМО)**

параметр	Тип данных	Ед. изм.	пример	Название IFC	Метка COBie	Код ESKKC	примечание


## Библиография

- [1] ISO 19650-1 Organization of information about construction works -- Information management using building information modelling -- Part 1: Concepts and principles
- [2] ISO 19650-2 Organization of information about construction works -- Information management using building information modelling -- Part 2: Delivery phase of the assets
- [3] RIBA Plan of work 2013 (Great Britain)
- [4] PAS 1192-2:2013 Incorporating Corrigendum No. 1, Specification for information management for the capital/delivery phase of construction projects using building information modelling (Great Britain)
- [5] PAS 1192-3:2014 Incorporating Corrigendum No. 1, Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling (Great Britain)
- [6] BS 1192-4:2014 Collaborative production of information. Part 4: Fulfilling employer's information exchange requirements using COBie – Code of practice (Great Britain)
- [7] PAS 1192-5:2015 Specification for security-minded building information modelling, digital built environments and smart asset management (Great Britain)
- [8] PAS 1192-6:2018 Specification for collaborative sharing and use of structured Health and Safety information using BIM (Great Britain)
- [9] COBIM 1 General requirements v1 (Finland)
- [10] COBIM 2 Inventory BIM v1 (Finland)
- [11] COBIM 3 Architectural design v1 (Finland)
- [12] COBIM 4 MEP design v1 (Finland)
- [13] COBIM 5 Structural design v1 (Finland)
- [14] BIM Guidelines and Standards University of South Florida (USA)
- [15] Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 5 декабря 2014 года № 129. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 8 декабря 2014 года № 9938. Об утверждении Правил разработки или корректировки, проведения необходимых экспертиз инвестиционного предложения государственного инвестиционного проекта, а также планирования, рассмотрения, отбора, мониторинга и оценки реализации бюджетных инвестиций и определения целесообразности бюджетного кредитования
- [16] Постановление Правительства Республики Казахстан от 17 ноября 2010 года № 1202 об утверждении технического регламента "Требования к безопасности зданий и сооружений, строительных материалов и изделий"
- [17] Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242 об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан
- [18] BS 1192 2007+A2 2016 Collaborative production of architectural, engineering and construction information – Code of practice (Great Britain)
- [19] BS 7000-4:1996 Design management systems. Part 4. Guide to managing design in construction (Great Britain)
- [20] ISO/IEC 2382:2015(en) Information technology - Vocabulary (Информационные технологии - Словарь)

---

УДК ОКС

Ключевые слова:

---