ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ»

Общество с ограниченной ответственностью

«СИСТЕМОТЕХНИКА СТРОИТЕЛЬСТВА»

УДК 65.011.56

№ госрегистрации

Инв.№

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.А. Лысенко

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 г.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

по первому этапу научно-исследовательской работы по теме:

РЕГЛАМЕНТ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Руководитель НИР, к.т.н., доцент | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  подпись, дата | П.Д. Челышков |

МОСКВА 2018

**Список исполнителей**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Руководитель работ,  к.т.н. | подпись, дата | П.Д. Челышков  (Введение, Раздел1, Раздел 2, Раздел 3, Заключение) |
| Исполнители темы | подпись, дата | Д.А. Лысенко  (Введение, Раздел1, Раздел 2, Раздел 3, Заключение) |
|  | подпись, дата | Д.Е. Титов |
|  | подпись, дата | К.Ю. Лосев |
|  | подпись, дата | С.А. Волков |
|  | подпись, дата | А.И. Меркулов |
| Нормоконтролер | подпись, дата | М.В. Емельянов |

**Реферат**

Отчет 269 стр., 3 Приложения, 3 табл.

ТЕХНОЛОГИИ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ, BIM-технологии, моделирование, строительство, производственно-технический отдел, автоматизация строительства, организация строительного производства, организация строительства, управление строительством

Научно-исследовательская работа посвящена вопросу разработки регламента информационного моделирования и оценки качества информационных моделей.

Работа включает в себя 9 блоков:

1. Основные принципы информационного моделирования и интеграции в инвестиционно-строительную деятельность.
2. Основные правила управления информацией на стадиях жизненного цикла объектов капитального строительства.
3. Правила проработки и детализации информационной модели.
4. Правила организации единого информационного пространства.
5. Правила классификации и наименование объектов информационной модели.
6. Правила применения библиотек информационного моделирования.
7. Правила двумерного информационного моделирования.
8. Правила трехмерного информационного моделирования.
9. Правила информационного моделирования подземного пространства.
10. Правила разработки специальных информационных моделей.

Данная научная работы формирует независимый от производителя стандарт информационного моделирования для всех типов объектов капитального строительства, а так же может быть использован для формирования городской информационной модели в рамках концепции «Smart city».

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

[1. Введение 6](#_Toc532216879)

[2. Область применения 6](#_Toc532216880)

[3. Нормативные ссылки 7](#_Toc532216881)

[4. Термины и определения 10](#_Toc532216882)

[5. Общие положения 11](#_Toc532216883)

[5.1. Основные принципы информационного моделирования. 11](#_Toc532216884)

[5.1. Определение информационной модели объекта 18](#_Toc532216885)

[5.2. Основные принципы управления информацией на стадиях жизненного цикла. 20](#_Toc532216886)

[5.3. Основные принципы интеграции и внедрения технологий информационного моделирования 24](#_Toc532216887)

[5.4. Результат работ 32](#_Toc532216888)

[6. Правила проработки и детализации информационной модели (LOD) 34](#_Toc532216889)

[6.1. Общая информация. Определение и состав 34](#_Toc532216890)

[6.2. Описание требований к графической информации LoG 40](#_Toc532216891)

[6.3. Описание требований к неграфической информации LoI 40](#_Toc532216892)

[6.4. Описание требований к уровню точности LoA 56](#_Toc532216893)

[6.5. Описание требований к уровню качества/готовности услуги (сервиса) LoS 57](#_Toc532216894)

[6.6. Методика использования уровней детализации при реализации проектов 58](#_Toc532216895)

[7. Правила организации единого информационного пространства 59](#_Toc532216896)

[7.1. Общая информация 59](#_Toc532216897)

[7.2. Перечень пользователей информационной модели 60](#_Toc532216898)

[7.3. Перечень стандартных процессов 66](#_Toc532216899)

[7.4. Перечень дополнительных процессов 68](#_Toc532216900)

[7.5. Процессы обеспечения обмена информацией 69](#_Toc532216901)

[7.6. Правила организации единого информационного пространства 70](#_Toc532216902)

[8. Правила именования объектов информационного моделирования 71](#_Toc532216903)

[8.1. Принципы создания системы справочных именований (reference designation system, RDS). Обзор серии стандартов IEC/ISO 81346 71](#_Toc532216904)

[8.2. Принципы именования объектов/систем в строительстве по ISO/FDIS 81346-12:2018 73](#_Toc532216905)

[8.2.1 Функционально-ориентированная структура 74](#_Toc532216906)

[8.2.2 Ориентированная на продукт структура 74](#_Toc532216907)

[8.2.3 Ориентированная на местоположение/размещение структура 75](#_Toc532216908)

[8.2.4 Типо-ориентированная структура 75](#_Toc532216909)

[8.2.5 Ссылочное именование 75](#_Toc532216910)

[8.3. Правила именования объектов/систем по IEC 81346-1:2009 77](#_Toc532216911)

[8.3.1. Принципы структурирования 77](#_Toc532216912)

[8.3.2 Структуры, основанные на «иных аспектах» 80](#_Toc532216913)

[8.3.4 Формат ссылочного именования 81](#_Toc532216914)

[8.3.8 Представление ссылочных именований 89](#_Toc532216915)

[8.3.8 Набор ссылочных именований 90](#_Toc532216916)

[8.5 Правила именования файлов 93](#_Toc532216917)

[9. Правила применения библиотек информационных моделей 100](#_Toc532216918)

[9.1. Основные принципы 100](#_Toc532216919)

[9.2. Правила именования библиотечных элементов 107](#_Toc532216920)

[10. Правила двухмерного моделирования графической информации 107](#_Toc532216921)

[11. Правила трехмерного моделирования графической информации 112](#_Toc532216922)

[12. Правила разработки специальных информационных моделей 113](#_Toc532216923)

[13. Правила моделирования цифровой модели местности 115](#_Toc532216924)

[13.1. Цифровая модель местности 115](#_Toc532216925)

[13.1.1. Требования к содержанию данных в составе ЦММ 116](#_Toc532216926)

[13.1.2. Требования к моделям данных, типам объектов ЦММ и правилам их цифрового описания 117](#_Toc532216927)

[13.1.3. Требования к координатным данным и топологическим отношениям объектов ЦММ 119](#_Toc532216928)

[13.1.4. Требования к математической и координатной основе ЦММ 119](#_Toc532216929)

[13.1.5. Требования к описанию результатов оценки качества данных в составе ЦММ 120](#_Toc532216930)

[13.1.6. Требования к содержанию и представлению справочной информации о ЦММ 120](#_Toc532216931)

[13.1.7. Требования к техническому и программному обеспечению ЦММ 121](#_Toc532216932)

[13.1.8. Цифровая модель рельефа (ЦМР) 122](#_Toc532216933)

[13.1.9. Цифровая модель ситуации (ЦМС) 122](#_Toc532216934)

[13.1.10. Цифровая модель землепользования (ЦМЗ) 122](#_Toc532216935)

[13.2. Требования к результатам изысканий 123](#_Toc532216936)

[13.2.1. Общие требования 123](#_Toc532216937)

[13.2.2. Требования к результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий 123](#_Toc532216938)

[13.2.2.1. Цифровая модель гидрометеорологического строения (ЦМГМ) 124](#_Toc532216939)

[13.2.3. Требования к результатам инженерно-геологических изысканий 124](#_Toc532216940)

[13.2.3.1. Цифровая модель геологического строения (ЦМГ) 124](#_Toc532216941)

[13.2.4. Требования к результатам инженерно-геодезических изысканий 125](#_Toc532216942)

[13.2.5. Требования к результатам инженерно-экологических изысканий 126](#_Toc532216943)

[13.2.5.1. Цифровая модель инженерно-экологических изысканий (ЦМЭ) 126](#_Toc532216944)

[13.2.6. Требования к результатам геотехнических изысканий 126](#_Toc532216945)

[13.2.7. Требования к топографо-геодезическим изысканиям 127](#_Toc532216946)

[13.3. Требования к цифровой модели искусственных сооружений 127](#_Toc532216947)

[13.4. Цифровая модель инженерных коммуникаций (ЦМК) 128](#_Toc532216948)

[13.5. Требования к единому координатному пространству 128](#_Toc532216949)

[13.6. Требования к уровням проработки 129](#_Toc532216950)

[13.7. Требования к составу и форматам выдачи результатов проекта 129](#_Toc532216951)

[Приложение 1. Словарь терминов и определений 130](#_Toc532216952)

[Алфавитный указатель терминов на русском языке 161](#_Toc532216953)

[Алфавитный указатель терминов на английском языке 171](#_Toc532216954)

[Приложение 2 Требования к детализации элементов информационной модели по стадиям жизненного цикла зданий и сооружений 181](#_Toc532216955)

[Приложение 3. Требования к детализации элементов информационной модели по стадиям жизненного цикла линейных объектов 234](#_Toc532216956)

[Приложение 4. Таблицы классов и кодов 247](#_Toc532216957)

[Таблица 1 – Классы объектов в соответствии с их назначением или задачей 247](#_Toc532216958)

[Таблица 2 – Определения и буквенные коды подклассов, относящиеся к основным классам (Класс A) 255](#_Toc532216959)

[Таблица 3 – Классы объектов инфраструктуры 268](#_Toc532216960)

### 

# 1. Введение

Настоящий Регламент информационного моделирования и оценки качества информационных моделей (далее - Регламент) разработан ООО «Системотехника строительства» по заказу ООО «ОДАС «Сколково».

Регламент разработан на основе российских, международных и европейских нормативных документов в области информационного моделирования зданий, системной инженерии и стандартов построения открытой интегрированной производственной инфраструктуры.

Данный регламент включает результаты опытной эксплуатации применения технологии информационного моделирования на территории Инновационного Центра «Сколково» дочерними структурами Фонда «Сколково» ОДАС «Сколково» и ОДПС «Сколково» при строительстве и эксплуатации объектов на территории ИЦ «Сколково».

Настоящий Регламент устанавливает требования к информационным моделям и процессам управления информацией на жизненном цикле объектов строительства в рамках области применения настоящего Регламент (по п.2 настоящего Регламента).

# 2. Область применения

Настоящий Регламент может распространяться на строительство новых, эксплуатацию, реконструкцию и снос существующих зданий и сооружений (включая линейные объекты и объекты транспортной инфраструктуры), а также на благоустройство и инженерную подготовку территорий.

Настоящий Регламент устанавливает общие принципы использования технологии информационного моделирования здания (BIM) на всех этапах жизненного цикла объекта строительства. В соответствии с требованиями объекты описывается составляющими компонентами и взаимосвязями между ними, а также необходимой атрибутивной информацией. Общие принципы настоящего Регламента могут быть адаптированы под любой проект.

Настоящий Регламент устанавливает:

* требования к информационным моделям на всех стадиях жизненного цикла объекта строительства;
* правила оценки качества информационных моделей объектов строительства на всех этапах жизненного цикла;
* правила представления и обмена информационными моделями как между этапами жизненного цикла, так и в рамках одного этапа.

Область применения настоящего стандарта распространяется на:

* Информационную модель объекта строительства на этапе предпроектных разработок, эскизного проектирования и детализированного архитектурного проекта;
* Информационную модель здания, разрабатываемую на стадии Проект в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (ред. от 12.11.2016, с изм. от 28.01.2017) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";
* Информационную модель здания, разрабатываемую на стадии Рабочая документация.

# 3. Нормативные ссылки

В настоящем Регламенте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и нормативные документы, которые необходимо учитывать при использовании настоящего Регламента. В случае ссылок на документы, у которых указана дата утверждения, необходимо пользоваться только указанной редакцией. В случае, когда дата утверждения не приведена, следует пользоваться последней редакцией ссылочных документов, включая любые поправки и изменения к ним.

Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 12.05.2017) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию"

ГОСТ 34.601-90 Автоматизированные системы. Стадии создания  
ГОСТ 34.602-89 Техническое задание на создание автоматизированной системы  
ГОСТ 34.201-89 Виды, комплектность и обозначение документов при  
создании автоматизированных систем (частичное использование)  
ГОСТ 24.104-85 Автоматизированные системы управления. Общие требования

ГОСТ 21.614-88 Система проектной документации для строительства. Изображения условные графические электрооборудования и проводок на планах

ГОСТ 21.704-2011 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации наружных сетей водоснабжения и канализации

ГОСТ 28763-90 (МЭК 757-83) Код для обозначения цветов

ГОСТ 20886-85 ﻿Организация данных в системах обработки данных

ГОСТ Р ИСО 704-2010 Терминологическая работа. Принципы и методы

ГОСТ Р ИСО 22263-2017 Модель организации данных о строительных работах. Структура управления проектной информацией

ГОСТ Р 21.1001-2009 Система проектной документации для строительства. Общие положения  
ГОСТ Р 21.1101-2009 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации

ГОСТ Р 43.0.10-2017 Информационное обеспечение техники и операторской деятельности. Информационные объекты, объектно-ориентированное проектирование в создании технической информации

ГОСТ Р 57269-2016 Интегрированный подход к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред. Термины и определения;  
ГОСТ Р 57310-2016 Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат;  
ГОСТ Р 57311-2016 Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершенного строительства  
ГОСТ Р 57563-2017 Моделирование информационное в строительстве Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений

ГОСТ Р 56645.5-2015 Системы дизайн-менеджмента. Термины и определения  
ГОСТ Р 51794-2008 Глобальные навигационные спутниковые системы. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек

ГОСТ Р 51605-2000 Карты цифровые топографические. Общие требования

ГОСТ Р 51606-2000 Карты цифровые топографические. Система классификации и кодирования цифровой картографической информации. Общие требования

ГОСТ Р 51607-2000 Карты цифровые топографические. Правила цифрового описания топографической информации

ГОСТ Р 51608-2000 Карты цифровые топографические. Требования к качеству

ГОСТ Р 52155-2003 Географические информационные системы федеральные, региональные, муниципальные. Общие технические требования

СП 48.13330.2011 Организация строительства

СП 126.13330.2012 Геодезические работы в строительстве

Методические указания по прохождению государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий в электронной форме

IEC 81346-1:2009 Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 1: Basic rules (Промышленные системы, установки и оборудование и промышленные изделия. Принципы структурирования и ссылочные именования. Часть 1. Основные правила)

IEC 81346-2:2009 Industrial systems, installations and equipment and industrial products -- Structuring principles and reference designations -- Part 2: Classification of objects and codes for classes (Промышленные системы, установки и оборудование и промышленные изделия. Принципы структурирования и ссылочные именования.

Часть 2. Классификация объектов и коды классов)  
ISO/FDIS 81346:2018 Industrial systems, installations and equipment and industrial products —Structuring principles and reference designations — Part 12: Construction works and building services (Промышленные системы, установки и оборудование и промышленные изделия. Принципы построения и ссылочные именования. Часть 12. Строительные работы и строительные услуги)

ISO 3166-1:2012 Codes for the representation of names of countries and their subdivisions — Part 1: Country codes

Level of Development Specification for Building Information Models. Version 2015

# 4. Термины и определения

Терминологический словарь Регламента разработан в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 704-2010 Терминологическая работа. Принципы и методы. Общий перечень применяемых терминов и их определений содержится в Приложении 1 к настоящему Регламенту.

# 5. Общие положения

## 5.1. Основные принципы информационного моделирования.

Технология информационного моделирования является естественным развитием технологий автоматизации строительной отрасли. Данная технология охватывает все этапы жизненного цикла объектов капитального строительства и может быть расширена на городскую инфраструктуру в целом в соответствии с концепцией “Smart City”.

Развитие информационного моделирования в мире и в России, в частности, базируется на многолетней истории строительной отрасли, поэтому при внедрении технологии информационного моделирования необходимо обязательно учитывать опыт и практику строительной отрасли соответствующего региона, адаптируя их в соответствии с требованиями данной технологии.

Процесс развития методологии информационного моделирования был многоэтапным и развивался по мере развития информационных технологий и связанных с ними методологий. Одной из таких методологий является объектно-ориентированный подход (ООП). В основе ООП лежат идеи и принципы проектирования сложных систем, которые выражены в системном подходе. Основной принцип системного подхода заключается в рассмотрении частей явления или сложной системы с учётом их взаимодействия. Системный подход включает в себя выявление структуры системы, типизацию связей, определение атрибутов и анализ внешней среды. В российской строительной отрасли системный подход реализовывался в рамках научного направления «Системотехника[[1]](#footnote-1) строительства».

Применение технологии информационного моделирования обеспечивает следующие преимущества в решении проблем управления сложностью и интеграцией различных систем:

1. вносит в модели исследуемых систем структурную определённость, распределяя представленные в системе данные и процедуры между классами объектов;
2. сокращает объем спецификаций благодаря введению в описания иерархии объектов и отношений наследования между свойствами объектов разных уровней иерархии;
3. уменьшает вероятность искажения данных вследствие ошибочных действий за счёт ограничения доступа к определённым категориям данных в объектах. Описание в каждом классе объектов допустимых обращений к ним и принятых форматов сообщений облегчает согласование и интеграцию систем.

В свою очередь применение данной технологии позволяет обеспечить:

1. структуризацию процесса проектирования, посредством декомпозиции проектных задач и документации, выделением стадий, этапов, проектных процедур;
2. итерационный характер проектирования;
3. типизацию и унификацию проектных решений и средств проектирования;
4. анализ и моделирование систем;
5. синтез и оптимизация систем.

Технология информационного моделирования объединяет две чётко различимые задачи:

1. создание моделей сложных систем (в англоязычном написании - modeling);
2. анализ свойств систем на основе исследования их моделей (simulation).

Исходя из вышесказанного сформулируем основные принципы технологии информационного моделирования:

1. Обеспечение применения системного подхода в строительной отрасли;
2. Использование методик системного подхода при реализации инвестиционно-строительного проекта;
3. Формирование требований к информационному обмену на основе описания бизнес-процессов и формирования единых информационных моделей;
4. Обеспечение возможности повторного использования информационных моделей
5. Возможность проверки программного обеспечения на соответствие информационным моделям и соответственно требованиям к информационному обмену.

**Стратегические преимущества**

Многие компании предпочитают планомерное развитие от 2D к 3D моделям, затем к 4D (добавляя возможность установления связей с системами планирования) и затем к технологии информационного моделирования. Однако нужно отметить, хотя 3D модели значительно повышают эффективность взаимодействия команды, но не все 3D модели можно квалифицировать как информационные модели, так как трёхмерное геометрическое представление является только частью представления информационной модели.

Применение технологии информационного моделирования позволяет подойти к решению данной задачи качественно на новом уровне. В процессе информационного моделирования вы не просто разрабатываете чертежи, по которым можно будет построить объект, вы формируете цифровой двойник объекта капитального строительства, соблюдая все технологии строительного производства. Весь процесс проектирования полностью имитирует реальный производственный процесс строительства здания. То есть, как строители строят в реальности, так же мы должны проектировать виртуально.

Безусловно, источником достоверной информации о продукте является сам производитель и именно он может достоверно описать технологию монтажа или производства работ. Поэтому в необходимо стандартизировать требования к такой информации, обязать сопровождать процесс производства конкретными информационными электронными документами и графическим отображением в формате необходимом для информационного моделирования.

Создание модели конструкции и ее информационное насыщение уже реализованная технология. Ведущие IT компании – разработчики ПО для проектирования развивают свои продукты в сторону информационного моделирования и имеющиеся уже результаты вполне удовлетворительны. Недостатки тех или иных продуктов и способов их применения лишь незначительно увеличивают трудозатраты на моделирование, но в целом существующие решения уже применяются и успешно решают поставленные перед ними задачи.

Другое дело моделирование процессов. Современные программы планирования используются в строительстве, но уже на стадии производства работ на самом объекте, точнее в ПТО.

**Основные принципы**

Моделе-ориентированный подход. Рассматривает объект как систему и учитывает на каждом этапе жизненного цикла следующие аспекты:

- функциональный;

- технический;

- экономический;

- экологический;

- социальный;

- культурный

и другие в зависимости от требований проекта и решаемых задач.

Соответственно на каждом этапе жизненного цикла объекта формируется информационная модель с необходимым уровнем проработки.

Совместная работа междисциплинарной команды, обеспечивает комплексный анализ и вовлечение максимально необходимого/возможного количества участников процесса.

Накопление знаний является неотъемлемой составляющей процесса моделирования на любом этапе жизненного цикла объекта.

Структура модели формируется на основе базовой онтологии.

Базовым набором метаданных является Дублинское ядро в соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО 15836:2011.

При разработке моделей рекомендуется использовать современные языки моделирования, основанные на безпричинном (акаузальном) подходе, включающем объектно-ориентированное и физическое моделирование.

При декомпозиции объекта рекомендуется использовать компонентную декомпозицию, т.е. декомпозицию системы на физические компоненты.

Планирования вычислительного эксперимента обеспечивается применением методов и приемов планирования эксперимента.

Конкретизация условий и области применения разрабатываемой математической модели исходя из точки зрения.

*П Р И М Е Ч А Н И Е*

*Данный принцип требует построения нескольких математических моделей исследуемого объекта, с достаточной степенью адекватности в соответствии с принципом декомпозиции для различных точек зрения.*

**Схема анализа объекта**

Концептуальная схема анализа объекта, которая лежит в основе интегрированного подхода, представлена на рисунке 5.1 и строиться исходя из совокупности точек зрения. Настоящий Регламент обеспечивает процесс интеграции данных в широком контексте. Точка зрения определяет методы и подходы к изучению жизненного цикла объекта и его характеристик.

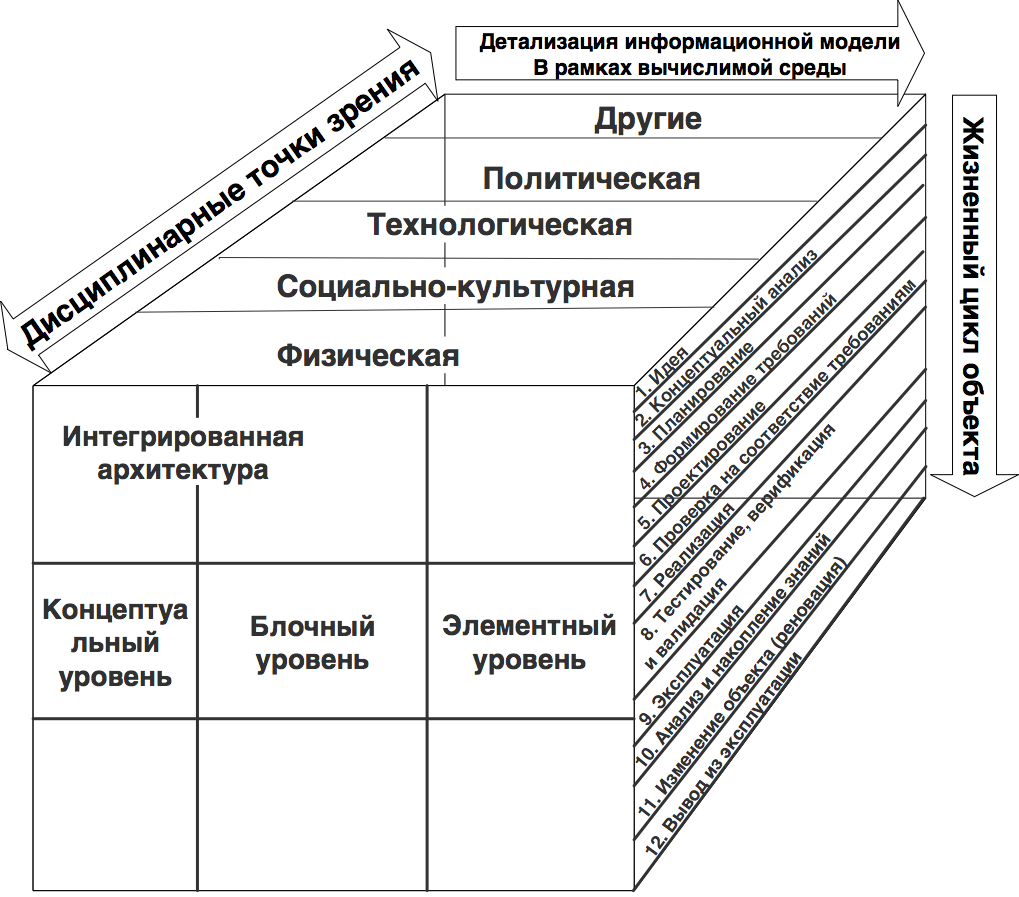


Рисунок 5.1 – Архитектура Интегрированного подхода.

Исходя из выбранной точки зрения объект необходимо проанализировать с различных видов в соответствии со схемой см. рисунок 5.2.

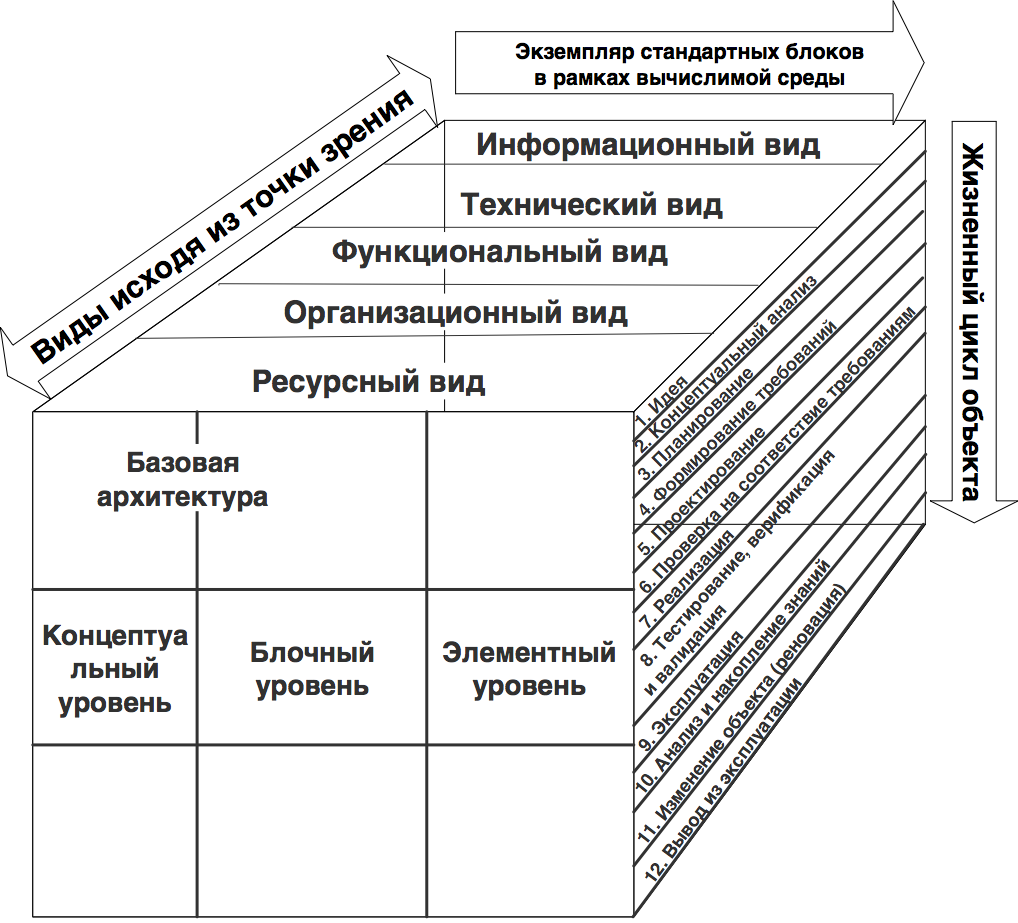


Рисунок 5.2 - Базовая архитектура вычислимой среды.

Каждый вид в соответствии с точкой зрения формирует информационный набор, который определяет способ представления и расчетную модель объекта.

П Р И М Е Ч А Н И Е

В результате рассмотрения объекта с разных точек зрения и исследовании разных информационных наборов, описывающих объект, формируется информационная модель сложной динамической системы.

При декомпозиции системы определяют подсистемы, которые являются элементами системы для конкретного информационного набора.

**Управление знаниями**

На каждом этапе жизненного цикла должен осуществляться менеджмент знаний. При этом за накопление знаний отвечает организация, которая является разработчиком информационной модели. В случае если разработчик не является конечным потребителем информационной модели, то накопленные знания должны передаваться в виде отдельного набора данных информационной модели следующему участнику в соответствии с жизненным циклом объекта.

По завершении очередного этапа жизненного цикла накопленная информация должна быть обработана и передана владельцу объекта для последующего использования в рамках жизненного цикла. Интерес представляет информация по выбору и обоснованию принятых решений, результаты промежуточных исследований моделей и т.д.

Основой накопления знаний является используемая в рамках проекта онтология и связанная с ней семантическая сеть проекта, допускающие автоматическую обработку, в результате которой может быть получена семантическая сеть. При этом знания должны быть организованы так, чтобы отражать естественную структуру экземпляра класса из данной предметной области.

Периодически должна проходить обработка накопленных знаний в соответствии с методикой формирования метазнаний, определяемой для каждой предметной области и каждого проекта отдельно. Периодичность обработки устанавливается в каждой организации исходя из жизненного цикла объекта, требований проекта и необходимости получения обратной связи в соответствии с накопленной информацией.

**Информационная модель**

Информационная модель объекта является централизованным источником информации об объекте.

Информационная модель обеспечивает однозначную трансформацию информации об объекте для различных систем моделирования и анализа.

Информационная модель обеспечивает однозначное представление информации для систем отображения.

Информационная модель не должна иметь одинаковых (дублирующих) наборов данных.

Информационная модель может состоять из распределенных наборов данных. Ссылки на удаленные наборы данных должны формироваться в соответствии с требованиями языка описания графов

Информационная модель может иметь информационный набор нормативно-технических ограничений описанных в соответствии со спецификацией RuleML.

Информационная модель антропогенного объекта может содержать проектные, строительные и эксплуатационные модели в виде отдельных информационных наборов.

Информационная модель антропогенной среды должна содержать картографические данные в соответствии со спецификацией CityGML и может содержать другие картографические данные необходимые для реализации проекта.

**Разделение информационной модели на подмодели**

При просмотре и загрузке информационных моделей, в стандартизованном формате обмена информационными моделями IFC, подразделять модели на подмодели из-за размера модели не нужно. При разработке информационной модели разделение на подмодели может быть продиктовано технологией моделирования в конкретном программном продукте или аппаратными и технологическими ограничениями.

Однако разделение информационной модели на подмодели может дать преимущества позже, когда вы, например, обрабатываете изменения и управляете пакетами результатов конфликтов. Модели можно подразделять по линиям расположения зданий, например, по уровням для инженерных, слаботочных или энергетических систем, по фазам или границам линий сетки. Также может оказаться полезным разделить модели, материалы и системы которых предоставлены одним поставщиком. Вы можете, например, отделить объекты бетона и арматуры, или поставить и возвратить системы трубопроводов.

**Совместная работа**

При использовании интегрированного подхода должен быть реализован процесс совместного функционирования управления информацией на всех этапах жизненного цикла объекта. Управлению подлежит не только инженерная информация и проектные данные, но и экономическая, логистическая, управленческая, информация о процессах и другая информация необходимая в рамках проекта.

Для обработки информации должны применяться технологии автоматизации обработки информацией и вычислительные методы анализа информации.

Для обеспечения процесса совместной работы должно быть организовано информационное пространство в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО/МЭК 19778-1-2011 и стандарта на Открытые распределенные процессы.

Информационное пространство должно обеспечивать функции представления информации для всех участников процесса.

Информационное пространство должно обеспечивать функции контроля качества информационной модели.

Информационное пространство должно обеспечивать функции контроля ограничений, описанных в соответствии со спецификацией RuleML.

Информационное пространство должно включать сервер информационных моделей для обеспечения синхронизации, целостности и достоверности информационных моделей.

Для обеспечения координации действий всех участников процесса необходимо разработать и описать процессы внедрения и использования информационного моделирования для всех этапов жизненного цикла объекта.

**Сервер информационных моделей**

Сервер информационных моделей может быть организован как централизованное хранилище информационных моделей, так и как распределенное хранилище информационных моделей, библиотек электронных компонентов.

Сервер информационных моделей может выполнять роль системы моделирования в составе вычислимой среды.

Сервер информационных моделей может служить репозиторием моделей проекта.

С целью унификации подхода Настоящий Регламент определяет требования к функциональным характеристикам сервера информационных моделей:

* Сервер должен обеспечивать хранение атомарных моделей, параметрических моделей;
* Сервер должен обеспечивать формирование многомасштабной модели из атомарных и параметрических моделей для снижения нагрузки при обмене;
* Сервер должен реализовывать контроль версий до уровня атрибутов информационной модели;
* Сервер должен обеспечивать разделения прав доступа к информации;
* Должна быть реализована поддержка интеграции с ПО различных производителей по стандартизированному открытому интерфейсу взаимодействия;
* Должна быть реализована поддержка взаимодействия и обмена информацией с системами математического моделирования;
* Должна быть реализована поддержка информации жизненного цикла.

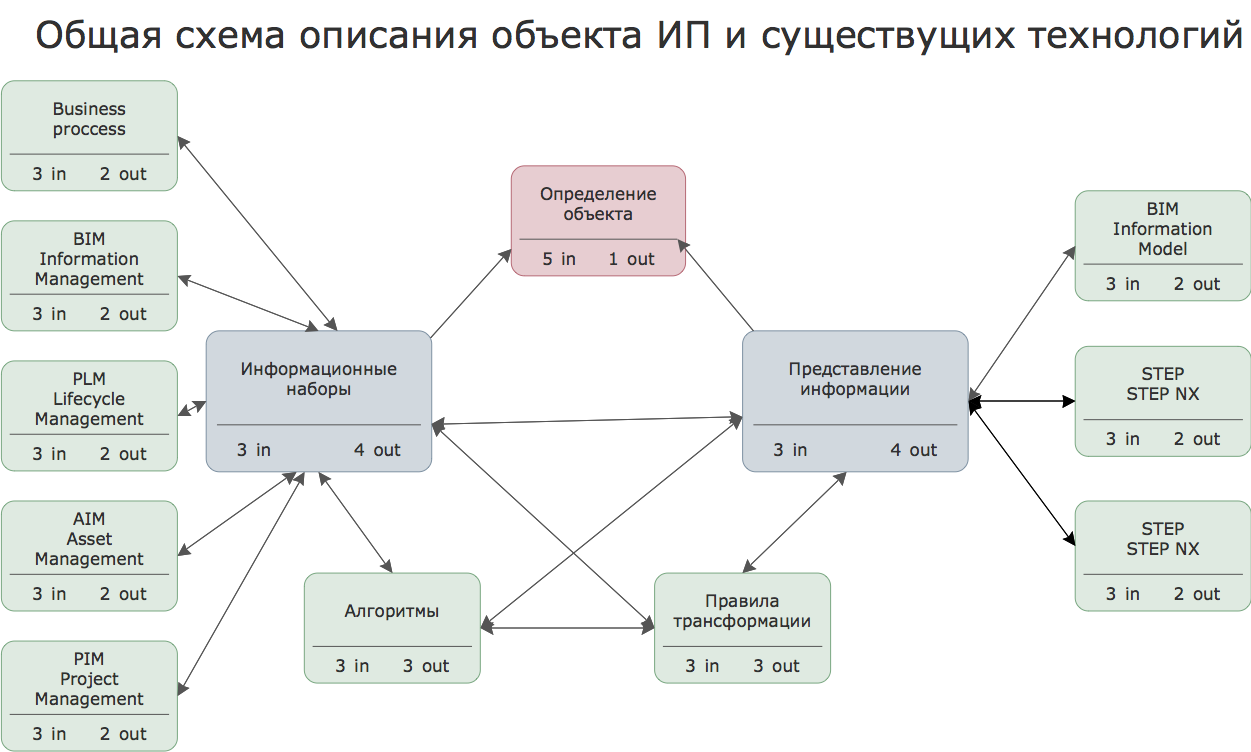
П Р И М Е Ч А Н И Е

В простейшем случае сервер информационных моделей может быть организован в виде структурированного файлового хранилища с организованных по нему поиском на основе семантических данных.

В более сложном виде это может быть база данных с аналогичными требованиями по поиску информации.

## 5.1. Определение информационной модели объекта

Концепция определения информационной модели объекта и его характеристик в рамках настоящего стандарта определено на рисунке 5.3. Информационная модель может включать: определение объекта, информационные наборы, графические представления, соответствующие информационным наборам, алгоритмы и математические модели, правила трансформации.

Рисунок 5.3. Концепция определения информационной модели объекта через информационные наборы, графическое представление, алгоритмы и правила трансформации

В качестве базовой модели данных описания объекта необходимо использовать стандарт ГОСТ Р ИСО 15926-2-2010 или ISO 16739:2013. Для описания геометрии объекта необходимо использовать правила определенные в стандарте ГОСТ Р ИСО 10303 или ISO 16739:2013.

Определение объекта краткое описание объекта, включающее уникальный идентификационный номер в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 9834-8-2011 Информационная технология. Взаимосвязь открытых систем. Процедуры работы уполномоченных по регистрации ВОС. Часть 8. Создание, регистрация универсально уникальных идентификаторов (УУИд) и их использование в качестве компонентов идентификатора объекта АСН.1.

Информационные наборы являются уникальным описанием объекта с учетом точки зрения и предметной области и формируют способ представления объекта в соответствии с предметной областью. Информационный набор должен предоставлять возможность однозначной трансформации в представление информации другого информационного набора для обеспечения возможности междисциплинарного анализа.

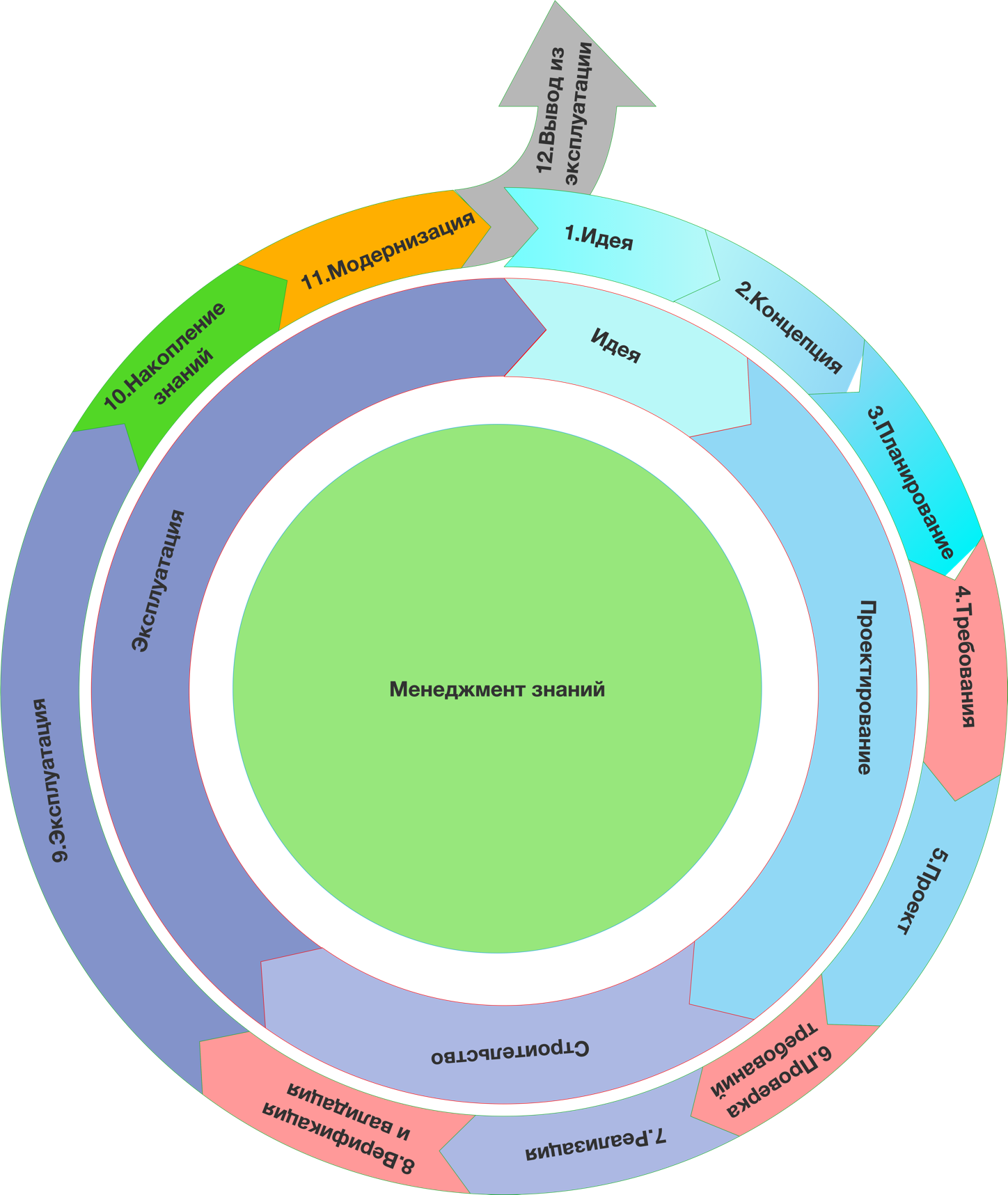
## 5.2. Основные принципы управления информацией на стадиях жизненного цикла.

**Определение базового жизненного цикла объекта**

Базовый жизненный цикл системы включает 12 стадий: Идея, Концепция, Планирование, Требования, Проект, Проверка на соответствие требованиям, Реализация, Валидация и Верификация, Эксплуатация, Накопление знаний, Модернизация, Вывод из эксплуатации (см. Рисунок 5.4) Стадии могут выполняться одновременно, с наложением или последовательно. Это зависит от объекта, среды или проекта. На каждой стадии жизненного цикла осуществляется менеджмент знаний.

Базовый жизненный цикл может быть однозначно сопоставлен (трансформирован) с любым жизненным циклом системы с целью унификации подходов исследования процессов на различных стадиях жизненного цикла системы. Одной из важных особенностей данного подхода является возможность сквозного накопление знаний.

Базовый жизненный цикл включает контрольные этапы «Проверка на соответствие требованиям», «Верификация и Валидация» и «Ввод в эксплуатацию», на которых могут быть выполнены автоматизированные проверки на основе математических моделей.

Рисунок 5.4 – Унифицированный жизненный цикл объекта.

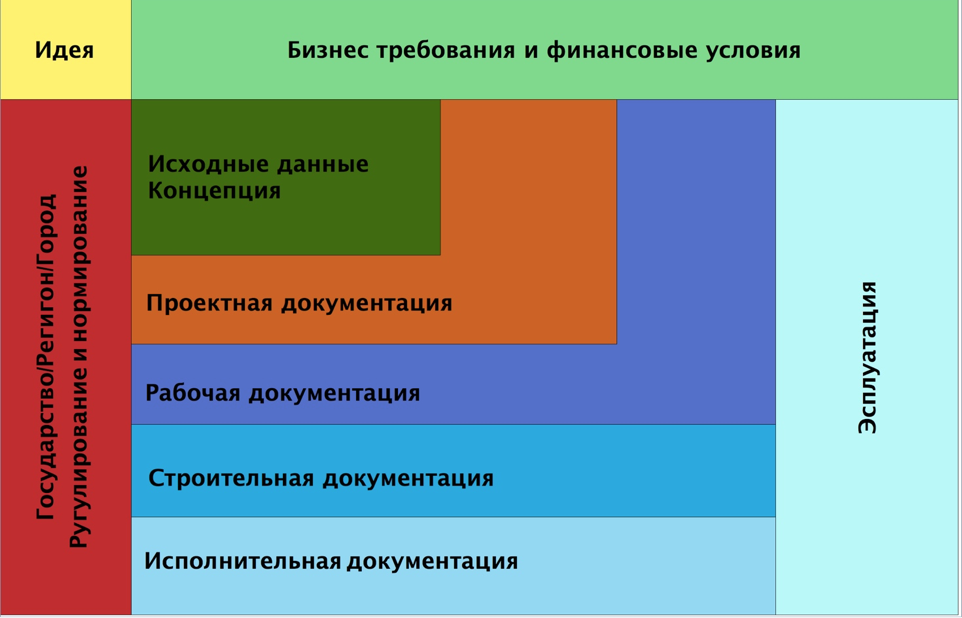
Стадии жизненного цикла объекта или среды отражают состояния объекта и его изменения.

Этапы жизненного цикла объекта или среды могут входит в состав стадий и предполагают выполнение определенного объема работ в течение ограниченного времени.

Процессы жизненного цикла отражают те действия, которые должны обязательно выполняться системой для обеспечения эффективной деятельности; определяются как совокупность взаимосвязанных действий, преобразующих входные данные в выходные; одни и те же процессы могут выполняться на различных стадиях (этапах) ЖЦ.

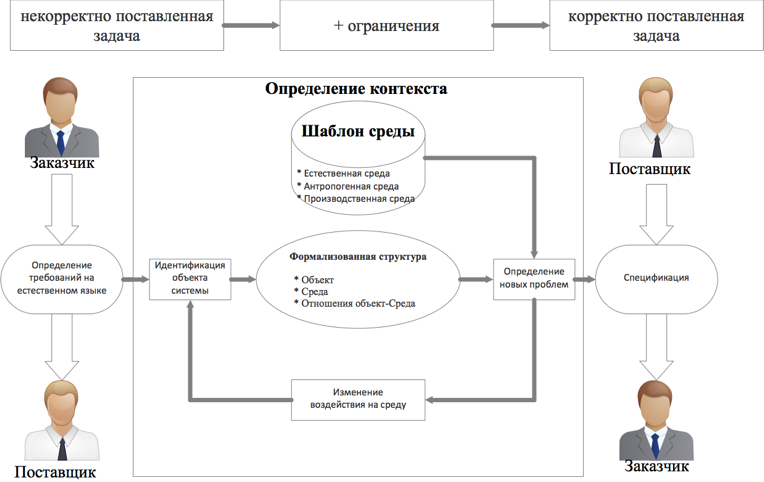
**Информационное поле жизненного цикла объекта.**

Информационное поле жизненного цикла объекта должно охватывать полную информацию жизненного цикла объекта. Информационное поле включает граничные условия для анализа информационной модели объекта. Схема информационного поля представлена на рисунке 5.5.

Рисунок 5.5 Информационное поле жизненного цикла объекта.

Информационное пространство должно являться подмножеством информационного поля.

Анализ информационных моделей объектов в контексте различных сред должен производится в соответствии со схемой анализа рисунок 5.6.

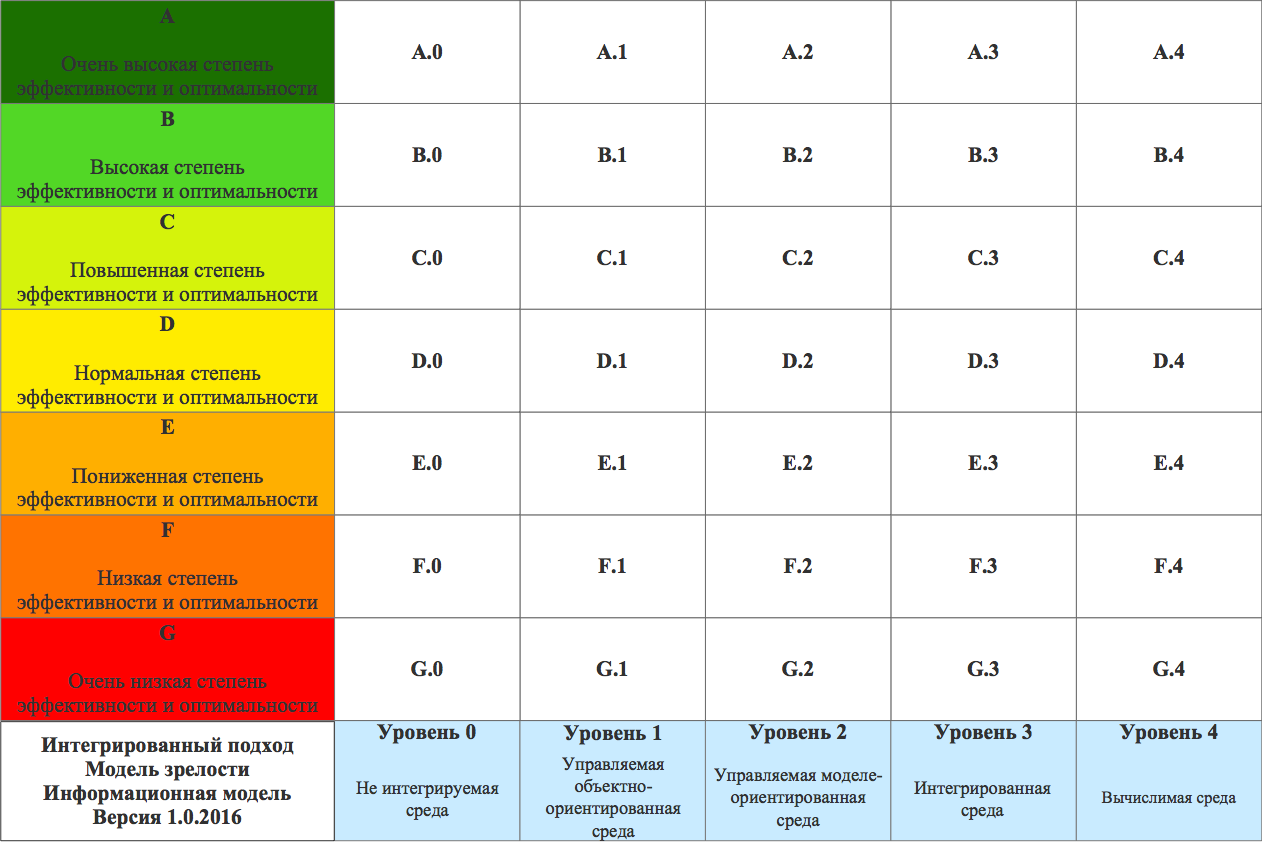
Рисунок 5.6 – Схема анализа антропогенного объекта и среды

## 5.3. Основные принципы интеграции и внедрения технологий информационного моделирования

Скорость проникновения новых технологий в современной экономике, в частности в строительстве, машиностроении и смежных отраслях растёт и все более широко применяются компьютерный инжиниринг. Внедрение технологии информационного моделирования проходит определённые уровни развития, которые называют уровнями зрелости.

Настоящий Регламент определяет модель зрелости информационной модели (Рисунок 5.7) по двум интегральным характеристикам: уровню интегрируемости среды взаимодействия участников процесса и качества (эффективность и оптимальность) информационной модели.

Модель зрелости определяет уровни технологического развития отрасли, которые классифицируют виды технической и совместной работы для описания и понимания используемых процессов, инструментов и методов для каждого этапа жизненного цикла. Одновременно с этим модель зрелости определяет степень качественности разработки модели, которая определяет качество инженерных изысканий, подтверждаемых результатами математического моделирования, характеристики энергоэффективности разрабатываемого объекта и полноту информационной модели.

Рисунок 5.7 ‑– Модель зрелости информационной модели.

При реализации проекта модель зрелости позволяет определить индекс зрелости информационной модели, который расположен на пересечении соответствующей строки и столбца, для конкретизации требований к качеству модели, правил организации совместной работы, интеграции систем и источников данных, требований к организации бизнес процессов.

Индекс зрелости также используется для определения вспомогательной инфраструктуры, необходимой на соответствующем уровне и с нужной степенью качества, которые определяются экспертно;

П Р И М Е Ч А Н И Е

Уровни определяют соответствие:

- **Уровень 0.**

CAПР+CAM/CAE: чертежи оформленные бумажными документами или электронным документом. Работа ведется по ЕСКД и СПДС.

Обмен данными: передача не интегрированных файлов посредством доставки документов, публикации электронных документов.

Управление: пост проектное согласование, требующее разрешения противоречий, больше чем сотрудничества.

Математическое моделирование: применяется как обособленный подход для решения узкоспециализированных задач.

- **Уровень 1.**

CAПР+CAM/CAE: управляемый объектно-ориентированный САПР в 2D или 3D формате. Работа ведется по ЕСКД (электронная модель).

Обмен данными: передача не интегрированных файлов посредством доставки документов, публикации электронных документов.

Управление: Координация чертеже на уровне узлов. Пост проектное согласование проектных решений с системами финансового учета и управления затратами.

Математическое моделирование: применяется как обособленный подход для решения узкоспециализированных задач. Данные математического и имитационного моделирования передаются в виде электронных или бумажных отчетов.

- **Уровень 2.**

CAПР+CAM/CAE: управляемый моделе-ориентированный САПР в 3D формате, 2D является производной от 3D модели. Работа ведется ЕСКД (электронная модель)

Обмен данными: передача не интегрированных файлов посредством доставки документов, публикации электронных документов.

Управление: используются инструменты обеспечения групповых (совместных) работ, обеспечивая общую среду передачи данных. Пост проектное согласование проектных решений с системами финансового учета и управления затратами.

Математическое моделирование: применяется как обособленный подход для решения узкоспециализированных задач. Данные математического и имитационного моделирования передаются в виде электронных или бумажных отчетов.

- **Уровень 3.**

CAПР+CAM/CAE: интегрированная среда управления проектирования в 2D или 3D формате;

Обмен данными: полностью открытый процесс и интеграция данных с поддержкой обмена данными между расчетными программами система САПР.

Управление: используются инструменты обеспечения групповых (совместных) работ, обеспечивая общую среду передачи данных. Пост проектное согласование проектных решений с системами финансового учета и управления затратами.

Математическое моделирование Данные математического и имитационного моделирования передаются в виде электронных или бумажных отчетов.

- **Уровень 4.**

CAПР+CAM/CAE: интегрированный в рамках вычисляемой среды в 2D или 3D формате, все модели могут быть проверены с помощью автоматизированных правил, описанных в соответствии со спецификацией RuleML;

Обмен данными: полностью открытый процесс и интеграция данных с поддержкой обмена данными между расчетными программами система САПР.

Управление: используются инструменты обеспечения групповых (совместных) работ, обеспечивая общую среду передачи данных. Пост проектное согласование проектных решений с системами финансового учета: применяется как обособленный подход для решения узкоспециализированных задач.

и управления затратами.

Математическое моделирование: применяется как обособленный подход для решения узкоспециализированных задач. Данные математического и имитационного моделирования передаются в виде электронных или бумажных отчетов.

* + 1. Описание уровней качества информационных моделей
    2. Описание уровней интегрированности
    3. Детализация характеристик для каждой ячейки матрицы зрелости
    4. Методика использования матрицы зрелости по реализации проектов

**Информационные наборы**

**Базовые наборы информации**

Информационный набор в контексте настоящего стандарта определяет стандартизованное описание характеристик объекта или процесса исходя из точки зрения. Основная задача информационного набора идентифицировать объект и задачу. Определить вариант и инструмент представления информации.

Задачи, решаемые информационным набором:

- структурирование информации для разных групп потребителей, разных предметных областей для одного объекта;

- Однозначная идентификация объекта в соответствии с точкой зрения и предметной областью;

- математическое описание объекта;

- самоописание объекта и задачи включая: математическое описание, алгоритмическое описание на языке предметной области, рекомендации по выбору решателя;

- полное описание задачи в соответствии с требованиями RDF;

- базовое описание стандартных справочных данных;

- Другие возможные варианты представления информации о выполняемых функциях и задачах.

П Р И М Е Ч А Н И Е

В рамках настоящего стандарта необходимо обозначить разницу между спецификацией и информационным набором. Спецификация описывает только часть объекта и в некоторых случаях может являться частью информационного набора.

Структура информационного набора формируется на основе базовой онтологии.

При формировании информационных наборов рекомендуется в качестве базовых метаданных использовать Дублинское ядро в соответствии со стандартом ГОСТ Р ИСО 15836:2011.

Описание информационных наборов должно проводиться в соответствии с рекомендациями семантической сети.

Информационный набор может быть представлен в двух видах:

* в виде контейнера, содержащего описание в XML файле в соответствии с требованиями общих логических схем (CL).
* в виде контейнера, содержащего ссылки в формате RDF на источники данных.

При использовании в информационном наборе математической модели информационный набор должен содержать описание алгоритма на языке MathML 3.0.

П Р И М Е Ч А Н И Е

В случае наличия описания формате LATEX необходимо использовать стандартные инструменты для конвертации в формат MathML 3.0.

Информационный набор может содержать графические данные, которые должны быть оформлены в соответствии со спецификацией STEP-XML [99], либо в соответствии с ГОСТ Р ИСО 10303-21-2002 Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 21. Методы реализации. Кодирование открытым текстом структуры обмена.

Концептуальная структура информационного набора должна быть организована в соответствии с набором атрибутов согласно таблицы 5.1. Поля отмеченные звездочкой являются обязательными. Автор информационного набора вправе добавлять дополнительные поля.

Таблица 5.1 – Концептуальная структура информационного набора

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование поля** | **Тип поля** |
| \*Идентификационный номер описания объекта | Числовой идентификатор, формируемый по принципу GUID соответствующий описанию объекта |
| \*Идентификационный номер точки зрения | Числовой идентификатор, формируемый по принципу GUID соответствующий точке зрения объекта |
| \*Идентификационный номер информационного набора | Числовой идентификатор, формируемый по принципу GUID |
| Описание объекта: общее текстовое | Текстовое поле не более 1500 знаков |
| \*Правила проверки информационного набора | Текстовые строки URL |
| \*Информация об авторе информационного набора | Текстовое поле не более 200 знаков |
| \*Хеш-сумма информационного набора | Результат обработки данных информационного набора хеш-функцией (функция преобразование массива входных данных произвольной длины в (выходную) битовую строку фиксированной длины) |

Концептуальная структура информационного набора, описывающего точку зрения определена в таблицы 5.2

Таблица 5.2 – Концептуальная структура информационного набора, определяющего точку зрения

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование поля | Тип поля |
| Идентификационный номер описания объекта | Числовой идентификатор, формируемый по принципу GUID соответствующий описанию объекта |
| ID точки зрения | Числовой идентификатор, формируемый по принципу GUID |
| Описание решаемой задачи | Текстовое поле не более А4 |
| Тип задачи (детерминированная, стохастическая, иная) | Текстовое |
| Математическое описание | MathML документ |
| Графическое представление |  |

Для решения конкретной задачи может быть сформирован отдельный информационный набор, содержащий не только

Информационный набор содержаний в себе другие информационные наборы является сложным информационным набором.

Вся информация в информационных набора должна использовать универсальную кодировку, поддерживающую разные языковые кодировки[[2]](#footnote-2)

**Уровень проработки информационной модели**

Уровень проработки информационного набора определяет полноту совокупности информационного набора и правил трансформации, связанных с ним для соответствующей стадии жизненного цикла объекта.

Уровень проработки зависит от точки зрения.

Уровень проработки должен обеспечивать минимально-необходимый объем информации для решения задачи в соответствии со стадией жизненного цикла.

Уровень проработки на стадии Идея и Концепция обеспечивает роль контроля минимального достаточного перечня атрибутов и параметров системы для разработки технического задания.

Уровень проработки определяет требования к объему и степени детализации графической информации. Уровни проработки позволяют определить отличия элементов модели без проверки и сравнения свойств (атрибутов) каждого элемента в отдельности.

Уровень проработки элементов в рамках одной информационной модели может быть разным, что будет соответствовать определенным точкам зрения.

Уровень проработки включает следующие обязательные характеристики:

- уровень проработки графической информации;

- уровень проработки математической модели;

- уровень проработки неграфической информации;

- уровень сервиса.

Уровень проработки измеряется относительно полноты отологии информационного набора.

**Правила формирования отраслевых базовых наборов**

Отраслевые базовые наборы определяются в стандарте Интегрированный подход к управлению жизненным циклом антропогенного объектов и сред. Библиотеки электронных компонент.

**Сечения**

Сечения является выборкой атрибутов и параметров объекта из различных информационных наборов с учетом взаимосвязей для построения междисциплинарного представления информации объекта.

Сечению может быть сопоставлено уникальное название и навигация по нему может быть представлена в виде графа.

П Р И М Е Ч А Н И Е

Визуальное описание таких ассоциаций не интуитивно, так как большинство инструментов показывает модели согласно составу или иерархии. В некоторых системах моделирования сечению соответствует понятие квершлага.

Сечение является сложным информационным набором, которые система моделирования хочет рассмотреть вместе. Существующие связи и отношения между объектами-системами в сечении изображаются различными линиями между объектами.

П Р И М Е Ч А Н И Е

Например, наследование показывают подобное диаграммам класса UML, в то время как указатели визуализируются с линиями и стрелами. В дополнение к визуализации главная полезность сечений - то, что они служат для анализа междисциплинарных ассоциаций.

**Правила проверки корректности базового набора**

При разработке информационного набора должны быть определены и правила автоматической проверки корректности информации.

Правила должны быть описаны на языке RuleML

Если информационный набор содержит математическую модель, то правила проверки корректности должны описывать тестовые задачи, на основе которых можно осуществить проверку корректности математической модели

**Правила контроля целостности базового набора**

При изменении информационного набора должен автоматически пересчитываться параметр «хеш-сумма».

Расчет хеш-суммы должен осуществляться хеш-фунцией в соответствии с ГОСТ Р 34.11-2012 Информационная технология. Криптографическая защита информации. Функция хеширования

При работе с информационным набором системы моделирования должны проверять соответствие хеш-суммы рассчитанной хеш-сумме в текущий момент времени.

**Авторские права и ответственность разработчика базовых наборов**

Информационный набор обязательно должен содержать информацию об авторе в виде текстового поля, в котором указывается ФИО, научная степень и контактная информация.

**Управление информацией**

**Управление проектными данными**

В рамках любого проекта должно быть сформировано информационное пространство, включающее общую среду передачи данных.

Процедуры контроля изменения проектных данных должны быть согласованы между целевыми проектными подразделениями, так что работа одного целевого проектного подразделения не изменяла работу другого и, что изменения проекта не могли остановить работу информационного пространства.

В некоторых случаях проектные изменения необходимы. Об этом следует сообщать, как можно раньше, с помощью методики раннего предупреждения. Изменения должны проводиться только при получении соответствующих разрешений. Учет затрат изменений и записи изменений должны быть точными, чтобы добавить к механизмам обратной связи для конкретного проекта и вообще получение информации.

Информационный менеджер, ответственный за проведение контроля изменений, информирует заказчика/работодателя, используя установленную отчетность от соответствующих Менеджеров проектной группы, в том числе сметы (изначальную смету расходов, но как можно скорее полностью уточненный уровень издержек).

П Р И М Е Ч А Н И Е

Детальное описание управления проектными будет приведено в части 5 Интегрированного подхода к управлению информацией жизненного цикла антропогенных объектов и сред.

**Процессы**

В контексте настоящего стандарта все процессы рассматриваются в соответствии с методологией S-BPM.

**Информационная безопасность**

Для обеспечения вопросов информационной безопасности при применении интегрированного подхода рекомендуется использовать стандартные средства защиты информации и при необходимости применять специализированные средства.

П Р И М Е Ч А Н И Е

Для корректного обмена защищенными данными предполагается применение стандартов XACML и NGAC.

## 5.4. Результат работ

Настоящие требования:

Обеспечивают руководство управлением информационной моделью в рамках жизненного цикла объекта;

Устанавливает принципы, повышающие эффективность процессов проектирования и строительства;

Устанавливает общие принципы и единые подходы применения информационного моделирования.

По окончании работ Заказчик получает BIM модель на стадии «Рабочая документация» в соответствии с принятым минимальным уровнем проработки LOD 400 и LOD 300 по соответствующим группам помещений в формате открытого международного стандарта IFC версии 2 (IFC2x4) и нативном формате системы моделирования (Autodesk Revit, Bentley AECOSim, Graphisoft Archicad), включающей структурированный модельный набор оригинальных редактируемых файлов. Такой формат выдачи обеспечит возможность внесения дальнейших изменений, затрагивающих любой участок BIM модели.

Результатом работ является параметризованная цифровая трехмерная модель объекта (сооружения), содержащая все проектные решения, элементы которой содержат информацию о геометрии оригиналов и объемах, применяемых в них материалов, оборудования и технических решений.

Отдельные положения настоящих требований по объемам работ могут уточняться и дополнятся в ходе выполнения работ установленным порядком по согласованию сторон.

# 6. Правила проработки и детализации информационной модели (LOD)

## 6.1. Общая информация. Определение и состав

Основная цель использования LOD при формировании BIM модели – позволить исполнителям подготовить и предоставить необходимый и достаточный объем графической и информационной составляющей модели на разных стадиях проектирования. LOD определяет шесть уровней проработки элемента – от концептуального до точного соответствия реальному образцу. При этом элемент, соответствующий какому-то определенному LOD, соответствует всем требованиям предыдущих уровней проработки. Таким образом, для элементов, разработанных под LOD 400, выполняются все требования LOD 350, LOD 300, LOD 200 и LOD 100. Описание базовых уровней проработки BIM модели представлено на Рис. 7.1.

Уровень проработки модели устанавливается в соответствии со стандартом «2015 Level of Development (LOD) Specification», разработанный Американским Институтом Архитектуры (American Institute of Architects).

В Таблице 6.1 приведены определения уровней LOD, за исключением вспомогательного уровня детализации LOD 350. Все свойства LOD 350 включены в следующий уровень – LOD 400.

Таблица 6.1 Описание уровней детализации информационной модели

|  |  |
| --- | --- |
| Уровень детализации | Описание |
| LOD 100  Стадия ПП | Части здания/сооружения представлены укрупненно (концептуально):  Модельное представление: *условный концептуальный объем, сформированный типовыми формообразующими элементами*  Точность размеров: *условно (приблизительные габариты частей здания/сооружения)*  Положение и ориентация: *приблизительное*  Информационное насыщение: *Общее данные о наименовании частей здания, их общие экономические и технико-экономические данные(укрупненные площади, объемы, стоимостные характеристики)*  Назначение: *укрупненно отобразить соответствующие части здания в модели и выполнить укрупненные предварительные расчеты ТЭП* |
| LOD 200  Стадия ПП,П | Части здания/сооружения представлены уточненно в виде сборки из типовых (системных) элементов модели (систем/конструкций):  Модельное представление: *системы или конструкции проектируемого объема имеют уточненный (но необязательно точный) внешний вид и созданы с использованием типовых (системных) инструментов или библиотечных элементов.*  Точность размеров: *общие габариты геометрии систем или конструкций приблизительны*  Положение и ориентация: *условно точное*  Информационное насыщение: *общие текстовые данные, описывающие элементы модели (системы/конструкции)*  Назначение: *уточнить содержание частей модели, их количество, размеры, форму, структуру, положение в пространстве модели, примерное количество и описание.* |
| LOD 300  Стадия П | Части здания/сооружения представлены точно в виде сборки из типовых (системных) элементов модели (систем/конструкций), с учетом особенностей их общей геометрии:  Модельное представление: *системы или конструкции проектируемого объема имеют точный (но не детальный) внешний вид и созданы с использованием типовых (системных) инструментов и семейств или библиотечных элементов. В модели учитываются основные геометрические особенности конструкций и систем.*  Точность размеров: *общие размеры геометрии систем и конструкций представлены точно*  Положение и ориентация: *точное*  Информационное насыщение: *расширенные текстовые данные, описывающие элементы модели (системы/конструкции)*  Назначение: *отобразить все элементы модели (конструкции/системы) с учетом их точной геометрии, структуры, особенностей, положения в пространстве модели, уточненного количества и расширенных данных о себе и принадлежности его какой* |
| LOD 400  Стадия РД | Части здания/сооружения представлены детально в виде сборки из типовых элементов модели (систем/конструкций), имитирующих точные проектные единицы с учетом особенностей их геометрии, имеющих значение для установки в проектное положение:  Модельное представление: *системы или конструкции проектируемого объема имеют детальный внешний вид и созданы с использованием типовых (системных) инструментов и семейств или библиотечных элементов. В модели учитываются все геометрические особенности конструкций и систем, имеющие значение для их монтажа в проектное положение.*  Положение и ориентация: *точное*  Информационное насыщение: *полные текстовые данные, описывающие элементы модели (системы/конструкции), содержащие информацию необходимую для приобретения, сборки и установки их в проектное положение*  Назначение: *отобразить все элементы модели (конструкции/системы) с учетом детальной геометрии проектных единиц из которых они состоят, детализировать их структуру, уточнить особенности монтажа в проектное положение, указать детальное положение в пространстве модели, проектное количество и предоставить полные проектные данные о производителе для каждой единицы.* |
| LOD 500  Стадия РД | Части здания/сооружения представлены реально в виде сборки из типовых элементов модели (систем/конструкций), имитирующих фактические элементы здания/сооружения с учетом особенностей их геометрии, имеющих значение для установки в фактическое положение:  Модельное представление: *системы или конструкции проектируемого объема имеют детальный внешний вид и созданы с использованием типовых (системных) инструментов и семейств или библиотечных элементов. В модели учитываются все геометрические особенности конструкций и систем, имеющие значение для их монтажа в фактическое положение и дальнейшего обслуживания.*  Положение и ориентация: *реальное*  Информационное насыщение: *полные текстовые данные, описывающие элементы модели (системы/конструкции), содержащие фактическую информацию о приобретенном и установленном оборудовании*  Назначение: *отобразить в модели все фактически примененные элементы конструкций и систем с учетом их фактического положения, количества, ориентации, особенностей установки и геометрических особенностей, связанных с их дальнейшим обслуживанием.* |

Рисунок 7.1. Описание базовых уровней проработки BIM модели

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **LOD** | **Описание** | **Применение** | **Примеры моделей и элементов модели** | |
| LOD 100 | Элемент модели может быть представлен в виде объемных формообразующих элементов с **приблизительными** размерами, формой, пространственным положением и ориентацией или в виде 2D-символа | Модель может использоваться на **предпроектном этапе** для подготовки архитектурной концепции (эскизного проекта) | http://www.apertedesign.com/wp-content/uploads/2011/03/PD_MASS-FloorArea-192x300.jpg |  |
| LOD 200 | Элемент модели представлен в виде объекта или сборки как характерный представитель системы здания с **предварительными** размерами, формой, пространственным положением, ориентацией и необходимой атрибутивной информацией | http://www.cadmaster.ru/600x/assets/images/articles/cm_65_15/img66.jpg |  |
| LOD 300 | Элемент модели представлен в виде объекта или сборки, принадлежащей конкретной системе здания, с **точными** размерами, формой, пространственным положением, ориентацией, связями и необходимой атрибутивной информацией | Модель может использоваться при подготовке **проектной документации** | http://www.mastergraphics.com/wordpress/wp-content/uploads/Untitled-picture1.png |  |
| LOD 400 | Элемент модели представлен в виде конкретной сборки с **детальными** размерами, формой, пространственным положением, ориентацией, четкими связями, данными по изготовлению и монтажу, а также другой необходимой атрибутивной информацией | Модель может использоваться при подготовке **рабочей документации** |  |  |
| LOD 500 | Элемент модели представлен в виде конкретной сборки с **фактическими** размерами, формой, пространственным положением, ориентацией и атрибутивной информацией, достаточной для передачи модели в эксплуатацию | Модель создается на основе электронной исполнительной документации «как построено» и может использоваться на стадии эксплуатации |  |  |

## 6.2. Описание требований к графической информации LoG

Под графической информацией в рамках настоящего Регламента понимается визуализируемая в нетекстовом виде информация, характеризующая объект строительства.

Требования к представлению графической информации в информационных моделях на различных стадиях жизненного цикла для зданий (сооружений) и для линейных объектов приведены в Приложении 2 и Приложении 3 соответственно.

Графическая информация разделяется на группы данных:

1. Архитектурные решения.
2. Конструктивные решения.
3. Электроснабжение, электрооборудование, электроосвещение.
4. Система водоснабжения (включая противопожарный водопровод и установки пожаротушения).
5. Система водоотведения.
6. Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха, теплоснабжение.
7. Слаботочные системы (включая пожарную сигнализацию).
8. Территория.

При этом в каждом типе данных выделяются элементы. Например, в типе данных “Архитектурные решения” выделены элементы:

1. Стена.
2. Перекрытие.
3. Пол.
4. Колонна.
5. Потолок.
6. Окно.
7. Дверь.
8. Лестничный марш.
9. Лестничная площадка.
10. Ограждение.
11. Панель.
12. Импосты.
13. Кровля.
14. Элементы фасадов.
15. Пандус.
16. Помещения.

Для каждого элемента приведены атрибуты, которые должны содержаться в информационной модели на каждой стадии жизненного цикла.

## 6.3. Описание требований к неграфической информации LoI

Неграфическая информация – это информация, содержащаяся в информационной модели в текстовом виде. Ниже описаны требования к необходимому и достаточному содержанию текстовой информации в информационной модели зданий и сооружений (по группам данных).

Общие данные о проекте

1. Реквизиты документа, на основании которого принято решение о разработке проекта.
2. Задание на проектирование.
3. Отчетная документация по результатам инженерных изысканий.
4. Копии документов, предусмотренных нормативно-правовыми актами (правоустанавливающие документы и проч.).
5. Копии Технических условий на проектирование.
6. Сведения о функциональном назначении объекта строительства, состав и характеристику производства, номенклатуру выпускаемой продукции (работ, услуг).
7. Сведения о потребности объекта в топливе, тепле, газе, воде, электрической энергии.
8. Сведения об используемом сырье (для объектов производственного назначения).
9. Сведения об использованных средствах автоматизации проектирования

Архитектурные решения

1. Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации.
2. Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.
3. Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются).
4. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются).
5. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к архитектурным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются).
6. Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.
7. Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.
8. Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.
9. Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.
10. Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов (при необходимости).
11. Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непроизводственного назначения.

Конструктивные решения

1. Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.
2. Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.
3. Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства.
4. Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства.
5. Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.
6. Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства.
7. Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства.
8. Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей основных производственных, экспериментальных, сборочных, ремонтных и иных цехов, а также лабораторий, складских и административно-бытовых помещений, иных помещений вспомогательного и обслуживающего назначения - для объектов производственного назначения.
9. Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего назначения и технического назначения - для объектов непроизводственного назначения.
10. Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих:

* соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций;
* снижение шума и вибраций;
* гидроизоляцию и пароизоляцию помещений;
* снижение загазованности помещений;
* удаление избытков тепла;
* соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий;
* пожарную безопасность;
* соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются);

1. Характеристику и обоснование конструкций полов, кровли, подвесных потолков, перегородок, а также отделки помещений.
2. Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения.
3. Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов.
4. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений.

Электроснабжение, электрооборудование, электроосвещение

1. Характеристику источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования.
2. Обоснование принятой схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются).
3. Сведения о количестве электроприемников, их установленной и расчетной мощности.
4. Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии.
5. Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах.
6. Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения.
7. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование.
8. Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов.
9. Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов.
10. Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства - для объектов производственного назначения.
11. Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите.
12. Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве объекта капитального строительства
13. Описание системы рабочего и аварийного освещения.
14. Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии.
15. Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии.

Система водоснабжения (включая противопожарный водопровод и установки пожаротушения)

1. Сведения о существующих и проектируемых источниках водоснабжения.
2. Сведения о существующих и проектируемых зонах охраны источников питьевого водоснабжения, водоохранных зонах.
3. Описание и характеристику системы водоснабжения и ее параметров.
4. Сведения о расчетном (проектном) расходе воды на хозяйственно-питьевые нужды, в том числе на автоматическое пожаротушение и техническое водоснабжение, включая оборотное.
5. Сведения о расчетном (проектном) расходе воды на производственные нужды - для объектов производственного назначения.
6. Сведения о фактическом и требуемом напоре в сети водоснабжения, проектных решениях и инженерном оборудовании, обеспечивающих создание требуемого напора воды.
7. Сведения о материалах труб систем водоснабжения и мерах по их защите от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.
8. Сведения о качестве воды.
9. Перечень мероприятий по обеспечению установленных показателей качества воды для различных потребителей.
10. Перечень мероприятий по резервированию воды.
11. Перечень мероприятий по учету водопотребления, в том числе по учету потребления горячей воды для нужд горячего водоснабжения.
12. Описание системы автоматизации водоснабжения.
13. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе холодного водоснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход воды, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование.
14. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе горячего водоснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход воды и нерациональный расход энергетических ресурсов для ее подготовки, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование.
15. Описание системы горячего водоснабжения.
16. Расчетный расход горячей воды.
17. Описание системы оборотного водоснабжения и мероприятий, обеспечивающих повторное использование тепла подогретой воды.
18. Баланс водопотребления и водоотведения по объекту капитального строительства в целом и по основным производственным процессам - для объектов производственного назначения.
19. Баланс водопотребления и водоотведения по объекту капитального строительства - для объектов непроизводственного назначения.
20. Обоснование выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе водоснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются).
21. Описание мест расположения приборов учета используемой холодной и горячей воды и устройств сбора и передачи данных от таких приборов.

Система водоотведения

1. Сведения о существующих и проектируемых системах канализации, водоотведения и станциях очистки сточных вод.
2. Обоснование принятых систем сбора и отвода сточных вод, объема сточных вод, концентраций их загрязнений, способов предварительной очистки, применяемых реагентов, оборудования и аппаратуры.
3. Обоснование принятого порядка сбора, утилизации и захоронения отходов - для объектов производственного назначения.
4. Описание и обоснование схемы прокладки канализационных трубопроводов, описание участков прокладки напорных трубопроводов (при наличии), условия их прокладки, оборудование, сведения о материале трубопроводов и колодцев, способы их защиты от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.
5. Решения в отношении ливневой канализации и расчетного объема дождевых стоков.
6. Решения по сбору и отводу дренажных вод.

Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха, теплоснабжение

1. Сведения о климатических и метеорологических условиях района строительства, расчетных параметрах наружного воздуха.
2. Сведения об источниках теплоснабжения, параметрах теплоносителей систем отопления и вентиляции.
3. Описание и обоснование способов прокладки и конструктивных решений, включая решения в отношении диаметров и теплоизоляции труб теплотрассы от точки присоединения к сетям общего пользования до объекта капитального строительства.
4. Перечень мер по защите трубопроводов от агрессивного воздействия грунтов и грунтовых вод.
5. Обоснование принятых систем и принципиальных решений по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха помещений с приложением расчета совокупного выделения в воздух внутренней среды помещений химических веществ с учетом совместного использования строительных материалов, применяемых в проектируемом объекте капитального строительства, в соответствии с методикой, утверждаемой Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.
6. Обоснование энергетической эффективности конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях.
7. Сведения о тепловых нагрузках на отопление, вентиляцию, горячее водоснабжение на производственные и другие нужды.
8. Описание мест расположения приборов учета используемой тепловой энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов.
9. Сведения о потребности в паре.
10. Обоснование оптимальности размещения отопительного оборудования, характеристик материалов для изготовления воздуховодов.
11. Обоснование рациональности трассировки воздуховодов вентиляционных систем - для объектов производственного назначения.
12. Описание технических решений, обеспечивающих надежность работы систем в экстремальных условиях.
13. Описание систем автоматизации и диспетчеризации процесса регулирования отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
14. Характеристика технологического оборудования, выделяющего вредные вещества - для объектов производственного назначения.
15. Обоснование выбранной системы очистки от газов и пыли - для объектов производственного назначения.
16. Перечень мероприятий по обеспечению эффективности работы систем вентиляции в аварийной ситуации (при необходимости).
17. Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха помещений, тепловых сетях, позволяющих исключить нерациональный расход тепловой энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование.

Слаботочные системы (включая пожарную сигнализацию)

1. Сведения о емкости присоединяемой сети связи объекта капитального строительства к сети связи общего пользования
2. Характеристику проектируемых сооружений и линий связи, в том числе линейно-кабельных, - для объектов производственного назначения
3. Характеристику состава и структуры сооружений и линий связи
4. Сведения о технических, экономических и информационных условиях присоединения к сети связи общего пользования
5. Обоснование способа, с помощью которого устанавливаются соединения сетей связи (на местном, внутризонном и междугородном уровнях)
6. Местоположения точек присоединения и технические параметры в точках присоединения сетей связи
7. Обоснование способов учета трафика
8. Перечень мероприятий по обеспечению взаимодействия систем управления и технической эксплуатации, в том числе обоснование способа организации взаимодействия между центрами управления присоединяемой сети связи и сети связи общего пользования, взаимодействия систем синхронизации
9. Перечень мероприятий по обеспечению устойчивого функционирования сетей связи, в том числе в чрезвычайных ситуациях
10. Описание технических решений по защите информации (при необходимости)
11. Характеристику и обоснование принятых технических решений в отношении технологических сетей связи, предназначенных для обеспечения производственной деятельности на объекте капитального строительства, управления технологическими процессами производства (систему внутренней связи, часофикацию, радиофикацию (включая локальные системы оповещения в районах размещения потенциально опасных объектов), системы телевизионного мониторинга технологических процессов и охранного теленаблюдения), - для объектов производственного назначения
12. Описание системы внутренней связи, часофикации, радиофикации, телевидения - для объектов непроизводственного назначения
13. Обоснование применяемого коммутационного оборудования, позволяющего производить учет исходящего трафика на всех уровнях присоединения
14. Характеристику принятой локальной вычислительной сети (при наличии) - для объектов производственного назначения
15. Обоснование выбранной трассы линии связи к установленной техническими условиями точке присоединения, в том числе воздушных и подземных участков. Определение границ охранных зон линий связи исходя из особых условий пользования

Территория

1. Характеристику района по месту расположения объекта капитального строительства и условий строительства.
2. Оценку развитости транспортной инфраструктуры.
3. Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства.
4. Перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, а также студенческих строительных отрядов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом.
5. Характеристику земельного участка, предоставленного для строительства, обоснование необходимости использования для строительства земельных участков вне земельного участка, предоставляемого для строительства объекта капитального строительства.
6. Описание особенностей проведения работ в условиях действующего предприятия, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи - для объектов производственного назначения
7. Описание особенностей проведения работ в условиях стесненной городской застройки, в местах расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи - для объектов непроизводственного назначения.
8. Обоснование принятой организационно-технологической схемы, определяющей последовательность возведения зданий и сооружений, инженерных и транспортных коммуникаций, обеспечивающей соблюдение установленных в календарном плане строительства сроков завершения строительства (его этапов).
9. Перечень видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций.
10. Технологическую последовательность работ при возведении объектов капитального строительства или их отдельных элементов.
11. Обоснование потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, в топливе и горюче-смазочных материалах, а также в электрической энергии, паре, воде, временных зданиях и сооружениях.
12. Обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки. Решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования, укрупненных модулей и строительных конструкций.
13. Предложения по обеспечению контроля качества строительных и монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов.
14. Предложения по организации службы геодезического и лабораторного контроля.
15. Перечень требований, которые должны быть учтены в рабочей документации, разрабатываемой на основании проектной документации, в связи с принятыми методами возведения строительных конструкций и монтажа оборудования
16. Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве.
17. Перечень мероприятий и проектных решений по определению технических средств и методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда.
18. Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства.
19. Описание проектных решений и мероприятий по охране объектов в период строительства.
20. Обоснование принятой продолжительности строительства объекта капитального строительства и его отдельных этапов.
21. Перечень мероприятий по организации мониторинга за состоянием зданий и сооружений, расположенных в непосредственной близости от строящегося объекта, земляные, строительные, монтажные и иные работы на котором могут повлиять на техническое состояние и надежность таких зданий и сооружений.

Ниже описаны требования к необходимому и достаточному содержанию текстовой информации в информационной модели линейных объектов (по группам данных).

Общие данные о проекте

1. Реквизиты документа, на основании которого принято решение о разработке проекта.
2. Задание на проектирование.
3. Отчетная документация по результатам инженерных изысканий.
4. Копии документов, предусмотренных нормативно-правовыми актами (правоустанавливающие документы и проч.).
5. Копии Технических условий на проектирование.

Полоса отвода

1. Характеристику трассы линейного объекта (описание рельефа местности, климатических и инженерно-геологических условий, опасных природных процессов, растительного покрова, естественных и искусственных преград, существующих, реконструируемых, проектируемых, сносимых зданий и сооружений, а также для автомобильных дорог - определение зоны избыточного транспортного загрязнения).
2. Расчет размеров земельных участков, предоставленных для размещения линейного объекта (далее - полоса отвода).
3. Перечни искусственных сооружений, пересечений, примыканий, включая их характеристику, перечень инженерных коммуникаций, подлежащих переустройству.
4. Описание решений по организации рельефа трассы и инженерной подготовке территории.
5. Сведения о радиусах и углах поворота, длине прямых и криволинейных участков, продольных и поперечных уклонах, преодолеваемых высотах.
6. Обоснование необходимости размещения объекта и его инфраструктуры на землях сельскохозяйственного назначения, лесного, водного фондов, землях особо охраняемых природных территорий.
7. Сведения о путепроводах, эстакадах, пешеходных переходах и развязках - для автомобильных и железных дорог.
8. Сведения о необходимости проектирования постов дорожно-патрульной службы, пунктов весового контроля, постов учета движения, постов метеорологического наблюдения, остановок общественного транспорта и мест размещения объектов дорожного сервиса - для автомобильных дорог.

Искусственные сооружения

1. Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях участка, на котором будет осуществляться строительство линейного объекта.
2. Сведения об особых природно-климатических условиях земельного участка, предоставляемого для размещения линейного объекта (сейсмичность, мерзлые грунты, опасные геологические процессы и др.).
3. Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании линейного объекта.
4. Сведения об уровне грунтовых вод, их химическом составе, агрессивности по отношению к материалам изделий и конструкций подземной части линейного объекта.
5. Сведения о категории и классе линейного объекта.
6. Сведения о проектной мощности (пропускной способности, грузообороте, интенсивности движения и др.) Линейного объекта.
7. Показатели и характеристики технологического оборудования и устройств линейного объекта (в том числе надежность, устойчивость, экономичность, возможность автоматического регулирования, минимальность выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, компактность, использование новейших технологий).
8. Перечень мероприятий по энергосбережению.
9. Обоснование количества и типов оборудования, в том числе грузоподъемного, транспортных средств и механизмов, используемых в процессе строительства линейного объекта.
10. Сведения о численности и профессионально-квалификационном составе персонала с распределением по группам производственных процессов, число и оснащенность рабочих мест.
11. Перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований по охране труда в процессе эксплуатации линейного объекта.
12. Обоснование принятых в проектной документации автоматизированных систем управления технологическими процессами, автоматических систем по предотвращению нарушения устойчивости и качества работы линейного объекта.
13. Описание и обоснование проектных решений при реализации требований, предусмотренных статьей 8 федерального закона "о транспортной безопасности".
14. Описание решений по организации ремонтного хозяйства, его оснащенность
15. Обоснование технических решений по строительству в сложных инженерно-геологических условиях (при необходимости).

Искусственные сооружения автомобильных дорог

1. Сведения об основных параметрах и характеристиках земляного полотна, в том числе принятые профили земляного полотна, ширина основной площадки, протяженность земляного полотна в насыпях и выемках, минимальная высота насыпи, глубина выемок.
2. Обоснование требований к грунтам отсыпки (влажность и гранулометрический состав).
3. Обоснование необходимой плотности грунта насыпи и величин коэффициентов уплотнения для различных видов грунта.
4. Расчет объемов земляных работ.
5. Описание принятых способов отвода поверхностных вод, поступающих к земляному полотну.
6. Описание типов конструкций и ведомость дорожных покрытий.
7. Описание конструкций верхнего строения пути железных дорог в местах пересечения с автомобильными дорогами (при необходимости).
8. Описание конструктивных решений противодеформационных сооружений земляного полотна.
9. Перечень мероприятий по защите трассы от снежных заносов и попадания на них животных.
10. Обоснование типов и конструктивных решений искусственных сооружений (мостов, труб, путепроводов, эстакад, развязок, пешеходных мостов, подземных переходов, скотопрогонов, подпорных стенок и др.).
11. Описание конструктивной схемы искусственных сооружений, используемых материалов и изделий (фундаментов, опор, пролетных строений, береговых сопряжений, крепления откосов).
12. Обоснование размеров отверстий искусственных сооружений, обеспечивающих пропуск воды.
13. Перечень искусственных сооружений с указанием их основных характеристик и параметров (количество, длина, расчетная схема, расходы сборного и монолитного железобетона, бетона, металла).
14. Описание схем мостов, путепроводов, схем опор мостов (при необходимости), схем развязок на разных уровнях.
15. Сведения о способах пересечения линейного объекта.
16. Сведения о транспортно-эксплуатационном состоянии, уровне аварийности автомобильной дороги - для реконструируемых (подлежащих капитальному ремонту) автомобильных дорог.

Искусственные сооружения железных дорог

1. Перечень мероприятий по защите трассы от снежных заносов и попадания на них животных.
2. Описание категории железной дороги, характеристика грузопотоков, в том числе объем (доля) пассажирских перевозок.
3. Описание конструкций верхнего строения пути железных дорог, в том числе в местах пересечения с автомобильными дорогами.
4. Обоснование основных параметров проектируемой железнодорожной линии (руководящий уклон, вид тяги, места размещения раздельных пунктов и участков тягового обслуживания, число главных путей; специализация, количество и полезная длина приемоотправочных путей; электроснабжение электрифицируемых линий и места размещения тяговых подстанций).
5. Данные о расчетном количестве подвижного состава.
6. Сведения о проектируемых и (или) реконструируемых объектах локомотивного и вагонного хозяйства (места размещения и зоны обслуживания локомотивных бригад; места размещения депо, их мощность в части количества и видов обслуживания, приписанный парк локомотивов, обоснование достаточности устройств локомотивного хозяйства и парка локомотивов; оценка достаточности устройств по обслуживанию вагонного хозяйства; проектируемые устройства вагонного хозяйства, их характеристики).
7. Описание проектируемой схемы тягового обслуживания.
8. Обоснование потребности в эксплуатационном персонале.
9. Описание и требования к местам размещения персонала, оснащенности рабочих мест, санитарно-бытовому обеспечению персонала, участвующего в строительстве.

Искусственные сооружения сетей связи

1. Сведения о возможности обледенения проводов и перечень мероприятий по антиобледенению.
2. Описание типов и размеров стоек (промежуточные, угловые, переходные, оконечные), конструкций опор мачтовых переходов через водные преграды.
3. Описание конструкций фундаментов, опор, системы молниезащиты, а также мер по защите конструкций от коррозии.
4. Описание технических решений, обеспечивающих присоединение проектируемой линии связи к сети связи общего пользования.
5. Обоснование строительства новых или использования существующих сооружений связи для пропуска трафика проектируемой сети связи, технические параметры в точках соединения сетей связи (уровень сигналов, спектры сигналов, скорости передачи и др.).
6. Обоснование принятых систем сигнализации.
7. Обоснование применяемого коммутационного оборудования, позволяющего производить учет исходящего трафика на всех уровнях присоединения.

Искусственные сооружения магистральных трубопроводов

1. Описание технологии процесса транспортирования продукта.
2. Сведения о проектной пропускной способности трубопровода по перемещению продукта - для нефтепроводов.
3. Характеристика параметров трубопровода.
4. Обоснование диаметра трубопровода.
5. Сведения о рабочем давлении и максимально допустимом рабочем давлении.
6. Описание системы работы клапанов-регуляторов.
7. Обоснование необходимости использования антифрикционных присадок.
8. Обоснование толщины стенки труб в зависимости от падения рабочего давления по длине трубопровода и условий эксплуатации.
9. Обоснование мест установки запорной арматуры с учетом рельефа местности, пересекаемых естественных и искусственных преград и других факторов.
10. Сведения о резервной пропускной способности трубопровода и резервном оборудовании и потенциальной необходимости в них.
11. Обоснование выбора технологии транспортирования продукции на основе сравнительного анализа (экономического, технического, экологического) других существующих технологий.
12. Обоснование выбранного количества и качества основного и вспомогательного оборудования, в том числе задвижек, его технических характеристик, а также методов управления оборудованием.
13. Сведения о числе рабочих мест и их оснащенности, включая численность аварийно-вспомогательных бригад и водителей специального транспорта.
14. Сведения о расходе топлива, электроэнергии, воды и других материалов на технологические нужды.
15. Описание системы управления технологическим процессом (при наличии технологического процесса).
16. Описание системы диагностики состояния трубопровода.
17. Перечень мероприятий по защите трубопровода от снижения (увеличения) температуры продукта выше (ниже) допустимой.
18. Описание вида, состава и объема отходов, подлежащих утилизации и захоронению.
19. Сведения о классификации токсичности отходов, местах и способах их захоронения в соответствии с установленными техническими условиями.
20. Описание системы снижения уровня токсичных выбросов, сбросов, перечень мер по предотвращению аварийных выбросов (сбросов).
21. Оценка возможных аварийных ситуаций.
22. Сведения об опасных участках на трассе трубопровода и обоснование выбора размера защитных зон.
23. Перечень проектных и организационных мероприятий по ликвидации последствий аварий, в том числе план по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов (при необходимости).
24. Описание проектных решений по прохождению трассы трубопровода (переход водных преград, болот, пересечение транспортных коммуникаций, прокладка трубопровода в горной местности и по территориям, подверженным воздействию опасных геологических процессов).
25. Обоснование безопасного расстояния от оси магистрального трубопровода до населенных пунктов, инженерных сооружений (мостов, дорог), а также при параллельном прохождении магистрального трубопровода с указанными объектами и аналогичными по функциональному назначению трубопроводами.
26. Обоснование надежности и устойчивости трубопровода и отдельных его элементов.
27. Сведения о нагрузках и воздействиях на трубопровод.
28. Сведения о принятых расчетных сочетаниях нагрузок.
29. Сведения о принятых для расчета коэффициентах надежности по материалу, по назначению трубопровода, по нагрузке, по грунту и другим параметрам.
30. Основные физические характеристики стали труб, принятые для расчета.
31. Обоснование требований к габаритным размерам труб, допустимым отклонениям наружного диаметра, овальности, кривизны, расчетные данные, подтверждающие прочность и устойчивость трубопровода.
32. Обоснование пространственной жесткости конструкций (во время транспортировки, монтажа (строительства) и эксплуатации).
33. Описание и обоснование классов и марок бетона и стали, применяемых при строительстве.
34. Описание и обоснование классов и марок бетона и стали, применяемых при строительстве.
35. Обоснование глубины заложения трубопровода на отдельных участках.
36. Описание конструктивных решений при прокладке трубопровода по обводненным участкам, на участках болот, участках, где наблюдаются осыпи, оползни, участках, подверженных эрозии, при пересечении крутых склонов, промоин, а также при переходе малых и средних рек.
37. Описание принципиальных конструктивных решений балансировки трубы трубопровода с применением утяжелителей охватывающего типа (вес комплекта, шаг установки и другие параметры).
38. Обоснование выбранных мест установки сигнальных знаков на берегах водоемов, лесосплавных рек и других водных объектов.

Объекты инфраструктуры

1. Сведения о строительстве новых, реконструкции существующих объектов капитального строительства производственного и непроизводственного назначения, обеспечивающих функционирование линейного объекта.
2. Перечень зданий, строений и сооружений, проектируемых в составе линейного объекта, с указанием их характеристик.
3. Сведения о проектной документации, применяемой при проектировании зданий и сооружений, проектируемых в составе линейного объекта.

Территория

1. Характеристику трассы линейного объекта, района его строительства, описание полосы отвода и мест расположения на трассе зданий, строений и сооружений, проектируемых в составе линейного объекта и обеспечивающих его функционирование.
2. Сведения о размерах земельных участков, временно отводимых на период строительства для обеспечения размещения строительных механизмов, хранения отвала и резерва грунта, в том числе растительного, устройства объездов, перекладки коммуникаций, площадок складирования материалов и изделий, полигонов сборки конструкций, карьеров для добычи инертных материалов.
3. Сведения о местах размещения баз материально-технического обеспечения, производственных организаций и объектов энергетического обеспечения, обслуживающих строительство на отдельных участках трассы, а также о местах проживания персонала, участвующего в строительстве, и размещения пунктов социально-бытового обслуживания (при необходимости).
4. Описание транспортной схемы (схем) доставки материально-технических ресурсов с указанием мест расположения станций и пристаней разгрузки, промежуточных складов и временных подъездных дорог, в том числе временной дороги вдоль линейного объекта.
5. Обоснование потребности в основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, электрической энергии, паре, воде, кислороде, ацетилене, сжатом воздухе, взрывчатых веществах (при необходимости), а также во временных зданиях и сооружениях.
6. Перечень специальных вспомогательных сооружений, стендов, установок, приспособлений и устройств, требующих разработки рабочих чертежей для их строительства (при необходимости).
7. Сведения об объемах и трудоемкости основных строительных и монтажных работ по участкам трассы.
8. Обоснование организационно-технологической схемы, определяющей оптимальную последовательность сооружения линейного объекта.
9. Перечень основных видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций.
10. Указание мест обхода или преодоления специальными средствами естественных препятствий и преград, переправ на водных объектах.
11. Описание технических решений по возможному использованию отдельных участков проектируемого линейного объекта для нужд строительства.
12. Перечень мероприятий по предотвращению в ходе строительства опасных инженерно-геологических и техногенных явлений, иных опасных природных процессов.
13. Перечень мероприятий по обеспечению на линейном объекте безопасного движения в период его строительства.
14. Обоснование потребности строительства в кадрах, жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве.
15. Обоснование принятой продолжительности строительства.
16. Описание проектных решений и перечень мероприятий, обеспечивающих сохранение окружающей среды в период строительства.

## 6.4. Описание требований к уровню точности LoA

Уровень точности определяется в соответствии с разрешающей способность сканирующей аппаратуры.

## 6.5. Описание требований к уровню качества/готовности услуги (сервиса) LoS

Для обеспечения эффективной эксплуатации объектов капиатльного строительства необходимо определять уровни готовности объекта к эксплуатации. В частности в этом разделе определяется требования по открыванию дверей, требования по эксплуатационным зонам различного оборудования, а так же уровень доступности, готовности работы оборудования.

## 6.6. Методика использования уровней детализации при реализации проектов

При реализации проектов не обязательно для всех элементов информационной модели использовать один и тот же уровень проработки информационной модели. Поэтому в соответствии с рисунком 5.7 можно для каждого типа элементов информационной модели или для отдельной системы определять уровень детализации информационной модели.

# 7. Правила организации единого информационного пространства

## 7.1. Общая информация

В целях организации информационного взаимодействия участников проекта и обеспечения оперативного доступа к данным информационной модели, их согласованности, целостности, непротиворечивости, актуальности и достоверности, а также повторного использования и долговременного хранения, разработку и использование информационной модели следует осуществлять в единой информационной среде — среде общих данных.

Единое информационное пространство представляет собой совокупность данных, технологий, информационно-телекоммуникационных систем и сетей, функционирующих на основе единых принципов и по общим правилам, обеспечивающим информационное взаимодействие пользователей информационных моделей зданий и сооружения на всех этапах жизненного цикла. Единое информационное пространство складывается из следующих главных компонентов:

* Данные, хранящиеся в информационной сети системы, к которым разрешен доступ из системы;
* Организационные структуры, обеспечивающие функционирование и развитие единого информационного пространства, в частности, сбор, обработку, хранение, распространение, поиск и передачу информации;
* Средства информационного взаимодействия.

Единое информационное пространство является единственным достоверным источником данных по проекту. Единое информационное пространство основано на процедурах и регламентах, обеспечивающих эффективное управление на всех стадиях жизненного цикла объекта.

## 7.2. Перечень пользователей информационной модели

На разных этапах жизненного цикла объекта строительства, возникает необходимость предоставления доступа к информационной модели различным участникам.

Укрупненный список участников:

1. Заказчик.

2. Проектировщик.

3. Организация осуществляющая управление строительством.

4. Организация осуществляющая снос объектов капитального строительства.

5. Организация осуществляющая общестроительные работы.

6. Организация осуществляющая монтаж и наладку систем электроснабжения.

7. Организация осуществляющая монтаж и наладку систем водоснабжения и водоотведения.

8. Организация осуществляющая монтаж и наладку систем отопления, вентиляции и кондиционирования.

9. Организация осуществляющая монтаж и наладку слаботочных систем.

10. Организация осуществляющая монтаж и наладку систем газоснабжения.

11. Организация осуществляющая монтаж и наладку систем вертикального транспорта.

12. Организация осуществляющая монтаж и наладку наружных сетей водоснабжения и водоотведения.

13. Организация осуществляющая монтаж и наладку наружных сетей теплоснабжения.

14. Организация осуществляющая монтаж и наладку наружных сетей электроснабжения и слаботочных систем.

15. Организация осуществляющая монтаж и наладку технологического оборудования.

16. Организация, осуществляющая эксплуатацию объекта.

17. Органы экологического надзора.

18. Органы пожарного надзора.

19. Местные органы исполнительной власти.

20. Государственные контрольные органы.

Укрупненные функции участников проекта представлены в таблице № 7.2.

Таблица № 7.2. Укрупненные функции участников проекта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование участника процесса строительства | Детализация функций (по СП 48.13330) | Укрупненные функции |
| Заказчик | 1 Получение разрешения на строительство.  2 Получение права ограниченного пользования соседними земельными участками (сервитутов) на время строительства.  3 Привлечение подрядчика (генерального подрядчика) для осуществления работ по возведению здания или сооружения в качестве лица, осуществляющего строительство, в случае осуществления работ по договору.  4 Обеспечение строительства проектной документацией, прошедшей экспертизу и утвержденной в установленном порядке | Подготовка документов для начала строительства |
| 5 Обеспечение выноса в натуру линий регулирования застройки и создание геодезической разбивочной основы | Обеспечение контроля за производством строительных работ |
| 6 Привлечение проектировщика к контролю производства строительных работ в рамках авторского надзора  7 Извещение о начале любых работ на строительной площадке органа государственного строительного надзора, которому подконтролен данный объект.  8 Обеспечение строительного контроля застройщика (заказчика) |
| 9 Приемка законченного строительством объекта строительства в случае осуществления работ по договору.  10 Организация наладки и опробования оборудования, пробного производства продукции и других мероприятий по подготовке объекта к эксплуатации.  11 Принятие решений о начале, приостановке, консервации, прекращении строительства, о вводе законченного строительством объекта недвижимости в эксплуатацию | Приемка заказчиком |
| 12 Предъявление законченного строительством объекта строительства органам государственного строительного надзора и экологического надзора (в случаях, предусмотренных законодательством о градостроительной деятельности).  13 Предъявление законченного строительством объекта строительства уполномоченному органу для ввода в эксплуатацию.  14 Комплектование, хранение и передача соответствующим организациям исполнительной и эксплуатационной документации.  15 Оповещение о сроках начала работ на строительной площадке, о приостановке, консервации и (или) прекращении строительства, о готовности объекта к вводу в эксплуатацию органов местного самоуправления и государственного строительного надзора | Сдача контрольным органам |
| 16 Проверка наличия у лица, осуществляющего строительство, документов о качестве (сертификатов в установленных случаях) на применяемые им материалы, изделия и оборудование, документированных результатов входного контроля и лабораторных испытаний.  17 Контроль соблюдения лицом, осуществляющим строительство, правил складирования и хранения применяемых материалов, изделий и оборудования; при выявлении нарушений этих правил представитель строительного контроля застройщика (заказчика) может запретить применение неправильно складированных и хранящихся материалов.  18 Контроль соответствия, выполняемого лицом, осуществляющим строительство, операционного контроля требованиям 5.10.6.  19 Контроль наличия и правильности ведения лицом, осуществляющим строительство, исполнительной документации, в том числе оценку достоверности геодезических исполнительных схем, выполненных конструкций с выборочным контролем точности положения элементов.  20 Контроль за устранением дефектов в проектной документации, выявленных в процессе строительства, документированный возврат дефектной документации проектировщику, контроль и документированная приемка исправленной документации, передача ее лицу, осуществляющему строительство.  21 Контроль исполнения лицом, осуществляющим строительство, предписаний органов государственного надзора и местного самоуправления | Строительный контроль заказчика |
| 22 Извещение органов государственного надзора обо всех случаях аварийного состояния на объекте строительства | Извещение органов |
| 23 Оценка (совместно с лицом, осуществляющим строительство) соответствия выполненных работ, конструкций, участков инженерных сетей, подписание двухсторонних актов, подтверждающих соответствие; контроль за выполнением лицом, осуществляющим строительство, требования о недопустимости выполнения последующих работ до подписания указанных актов.  24 Заключительная оценка (совместно с лицом, осуществляющим строительство) соответствия законченного строительством объекта требованиям законодательства, нормативным документам и проектной документации | Оценка качества работ |
| Подрядчик (генеральный подрядчик) | 1 Выполнение работ, конструкций, систем инженерно-технического обеспечения объекта строительства в соответствии с проектной и рабочей документацией.  2 Разработка и применение организационно-технологической документации | Строительство |
| 3 Осуществление строительного контроля лицом, осуществляющим строительство, в том числе контроля за соответствием применяемых строительных материалов и изделий требованиям нормативных документов, проектной и рабочей документации.  4 Ведение исполнительной документации | Внутренний строительный контроль |
| 5 Обеспечение безопасности труда на строительной площадке, безопасности строительных работ для окружающей среды и населения | Безопасность труда |
| 6 Управление строительной площадкой, в том числе обеспечение охраны строительной площадки и сохранности объекта до его приемки застройщиком (заказчиком).  7 Выполнение требований местной администрации, действующей в пределах своей компетенции, по поддержанию порядка на прилегающей к строительной площадке территории | Управление |
| Проектировщик | 1 Разработка проектно-сметной документации (ПСД).  2 Внесение в установленном порядке изменений в ПСД и рабочую документацию в случае изменения после начала строительства градостроительного плана земельного участка или действующих нормативных документов (выполняется в качестве дополнительной работы).  3 Внесение изменений в ПСД в связи с необходимостью учета технологических возможностей подрядчика.  4 Разработка дополнительных проектных решений в связи с необходимостью обеспечения производства.  5 Ведение авторского надзора по договору с застройщиком (заказчиком), в том числе в случаях, предусмотренных действующим законодательством.  6 Согласование допущенных отклонений от рабочей документации, в том числе принятие решений о возможности применения несоответствующей продукции | Авторское сопровождение ПСД |
| Авторский надзор |
| Органы местного самоуправления и государственного строительного надзора | 1 Контроль строительства в соответствии с действующим законодательством | – |
| Лицо, осуществляющее строительный контроль | 1 Входной контроль проектной документации, предоставленной застройщиком (заказчиком).  2 Освидетельствование геодезической разбивочной основы объекта капитального строительства.  3 Входной контроль применяемых строительных материалов, изделий, конструкций и оборудования.  4 Операционный контроль в процессе выполнения и по завершении операций строительно-монтажных работ.  5 Освидетельствование выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ.  6 Освидетельствование ответственных строительных конструкций и участков систем инженерно-технического обеспечения.  7 Испытания и опробования технических устройств.  8 Строительный контроль застройщика (заказчика) в соответствии с действующим законодательством осуществляется в виде контроля и надзора заказчика за выполнением работ по договору строительного подряда.  9 В составе строительного контроля выполняется авторский надзор лица, осуществившего подготовку проектной документации (проектировщика) | Строительный контроль |

## 7.3. Перечень стандартных процессов

Базовый жизненный цикл (ЖЦ) системы включает 12 стадий: Идея, Концепция, Планирование, Требования, Проект, Проверка на соответствие требованиям, Реализация, Валидация и Верификация, Эксплуатация, Накопление знаний, Модернизация, Вывод из эксплуатации (см. рисунок 4) Стадии могут выполняться одновременно, с наложением или последовательно. Это зависит от объекта, среды или проекта. На каждой стадии жизненного цикла осуществляется менеджмент знаний.

Базовый жизненный цикл может быть однозначно сопоставлен (трансформирован) с любым жизненным циклом системы, определенном в соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 или ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288 с целью унификации подходов исследования процессов на различных стадиях жизненного цикла системы. Одной из важных особенностей данного подхода является возможность сквозного накопление знаний.

Базовый жизненный цикл включает контрольные этапы «Проверка на соответствие требованиям», «Верификация и Валидация» и «Ввод в эксплуатацию», на которых могут быть выполнены автоматизированные проверки на основе математических моделей.

## 7.4. Перечень дополнительных процессов

При реализации инвестиционно-строительного проекта могут быть определены дополнительны процессы, в соответствии с требованием заказчика.

## 7.5. Процессы обеспечения обмена информацией

Построение процессов интероперабельности участников жизненного цикла объекта строительства на программно-техническом уровне следует формировать с использованием программного обеспечения, поддерживающего возможности взаимодействия с использованием открытых форматов данных. Для обеспечения программно-технического уровня интероперабельности в промышленном и гражданском строительстве между этапами жизненного цикла следует использовать открытый стандарт файлового формата данных IFC (IFC – Industry Foundation Classes, формат данных с открытой спецификацией). Формат IFC необходимо использовать для упрощения взаимодействия в строительной индустрии как нейтральный формат для информационной модели здания/сооружения, содержащий соответствующие классы объектов, отвечающие различным потребностям жизненного цикла зданий и сооружений. В связи с выходом новых версий программных комплексов, а также с выходом новых релизов формата IFC соответствующие трансляторы подлежат периодической переработке.

Импорт и экспорт данных модели в формате IFC надлежит осуществлять согласно используемым настройкам транслятора, встроенного (или отдельно подгружаемого) в программное средство. Трансляторы позволяют существенно упростить процессы обмена моделями IFC.

Определение модельного вида IFC должно содержать подмножество схемы IFC, которое необходимо для удовлетворения одного или нескольких требований по обмену информацией в строительстве. Определение модельного вида должно обеспечивать способ указания набора данных, необходимых для передачи в конкретном случае. При передаче данных информационной модели из одного программного продукта в другой следует указывать, чтобы данные соответствовали выбранному Определению модельного вида.

Выбор версии IFC и определения модельного вида осуществляется в зависимости от конкретного процесса передачи данных.

Система управления городскими данными и моделями поддерживает чтение следующих форматов данных:

1. Картографических данных ведущий производителей ГИС систем.
2. Табличные данные.
3. Инженерные данные (STEP, DWG, DXF, IFC).
4. Графические данные (JPG, PNG).
5. Текстовые данные (TXT, DOC).
6. BIM модели.
7. XML источники.

Для обеспечения информационного обмена может быть использован формат обмена комментариями к информационным моделям BCF.

## 7.6. Правила организации единого информационного пространства

Организация обмена информационными моделями в рамках одной организации

Организация обмена информацией между разными организациями

Обеспечение юридически значимого обмена информацией

Обеспечение обмена информацией между этапами жизненного цикла объекта

# 8. Правила именования объектов информационного моделирования

## 8.1. Принципы создания системы справочных именований (reference designation system, RDS). Обзор серии стандартов IEC/ISO 81346

Серия международных стандартов IEC/ISO 81346 претендует на роль самого минималистичного метода описания системы. Стандарты определяют принципы создания системы справочных именований (reference designation system, RDS) целевой системы. Эта система справочных именований отражает самое существенное в основных четырёх аспектах (function, product, location, type): имена объектов и их место в системной холархии. Функция, конструкция, размещение и тип отражают основные, хотя и не все, аспекты определения любой инженерной системы. Основная цель этой серии стандартов – формулирование принципов минималистичного описания инженерной системы, фундамента для эффективного управления конфигурацией системы. Неправильно понимать эти стандарты только как "принципы создания кодировок"/именования.

Главное достоинство данного подхода в том, что в предлагаемых им описаниях «выкидывается» 99.9% информации о системе, но оставшиеся 0.1% (только имена объектов и отношения "часть-целое") оказываются крайне полезны.

Элементы системы связаны тремя видами отношений: связью часть-целое (родовидовая связь), связью типов (партитивная связь) и прагматической (ассоциативной) связью.  
Отношение часть-целое (родовидовая связь), используется для разбиения любой системы на части, идентифицированные как элементы системы. Это позволяет осуществить неограниченное разбиение сложных систем. Именно об этом говорится в IEC 81346-1.

Рисунок х. Структура родовидовых связей



Отношение типов (партитивная связь) используется для задания классов систем. Это необходимо для распознавания систем и предотвращения «разрастания» информации.

Рисунок х Структура партитивных связей



Прагматичные отношения (ассоциативная связь) между системами предполагают, что системы находятся отношениях типа "часть-целое", что впоследствии позволяет проанализировать интеграцию между системами. Такой подход дает преимущество работы с системами как таковыми.

Рисунок х. Структура ассоциативных связей



Это необходимо для эффективного именования или обозначения систем и их частей, что позволяет успешно распознавать их между собой. Именно для этого и предназначена серия стандартов IEC/ISO 81346.  
 В настоящем Регламенте применены принципы, подходы и правила, установленные в следующих стандартах серии IEC/ISO 81346:   
1. IEC 81346-1:2009 Industrial systems, installations and equipment and industrial products – Structuring principles and reference designations – Part 1: Basic rules (Промышленные системы, установки и оборудование и промышленные изделия. Принципы структурирования и ссылочные именования. Часть 1. Основные правила). Стандарт устанавливает правила именования технических систем c упорядоченными связями.  
2. IEC 81346-2:2009 Industrial systems, installations and equipment and industrial products -- Structuring principles and reference designations -- Part 2: Classification of objects and codes for classes (Промышленные системы, установки и оборудование и промышленные изделия. Принципы структурирования и ссылочные именования. Часть 2. Классификация объектов и коды классов). Стандарт устанавливает международную классификацию технических систем, основанную на отношении типов (партитивной связи).  
3. ISO/FDIS 81346:2018 Industrial systems, installations and equipment and industrial products —Structuring principles and reference designations — Part 12: Construction works and building services (Промышленные системы, установки и оборудование и промышленные изделия. Принципы построения и ссылочные именования. Часть 12. Строительные работы и строительные услуги). Стандарт устанавливает правила именования целевых систем в строительсте/объектов строительства.

## 8.2. Принципы именования объектов/систем в строительстве по ISO/FDIS 81346-12:2018

Для успешного администрирования технической системы и ее информации на различных этапах жизненного цикла (например, сбор базовых данных, проектирование, строительство, эксплуатация, демонтаж и утилизация) необходимо разбить систему на несколько подсистем/объектов - то есть, задать системе структуру. Структурирование выполняется поэтапно, либо сверху вниз, либо снизу вверх, в результате чего задаётся древовидная структура системы.

Процесс структурирования выполняется в соответствие с разными описаниями целевой системы, именуемыми аспектами. Наиболее важными аспектами являются:  
- аспект функции - то, для чего предназначена целевая система/объект строительства;  
- аспект продукта - посредством чего целевая система/объект строительства выполняет свои функции;  
- аспект местоположения/размещения - предполагаемое или фактическое пространство, занимаемое объектом или его частями. На Рисунке 3 показаны три основных аспекта: функции, продукта и размещения (по IEC 81346-1)

   
- аспект типа - к какой группе с одинаковыми свойствами принадлежит объект.

Из-за различного содержания информации, как правило, требуется отдельная структура для каждого из аспектов, особенно если применение аспектов должно быть последовательным. Посредством построения связей между вышеупомянутыми структурами может быть собрана необходимая информация о целевой системе/объекте строительства, например, информация о местоположении объекта или продукте/компоненте, который реализует разные функции. Чтобы различать аспекты между собой в соответствии с IEC 81346-1, должны использоваться следующие префиксы:  
- «=» (равно), когда речь идет о аспекте функции  
;- «-» (минус), если речь идет о аспекте продукта;  
- «+» (плюс) в отношении аспекта местоположения/размещения;  
- «%» (процент) в отношении аспекта типа.

### 8.2.1 Функционально-ориентированная структура

Функционально-ориентированное рассмотрение целевой системы необходимо на всех этапах полного жизненного цикла системы, например, проектирования системы, планирование процессов и функций управления, ввода в эксплуатацию, а также для обнаружения сбоев в работе, эксплуатации и целей оптимизации работы системы. Функционально-ориентированная структура основана на целях системы и помогает понять и структурировать любую систему без учета физического решения или расположения объекта. Функциональное ссылочное именование (=) может быть применено в документах любого вида, но обычно применяется в схематических и не масштабированных документах, например, в обзорных диаграммах, диаграммах процесса, функциональных диаграммах и схемах.

### 8.2.2 Ориентированная на продукт структура

Ориентированная на продукт структура описывает, как система внедряется и из чего собирается, а здание строится. Эта структура показывает разбиение системы на отдельные части в отношении аспекта продукта независимо от того, где находится продукт и какую функцию он выполняет. В контексте аспекта продукта рассматриваются: комплекс зданий, завод, техническое оборудование, здание, компоненты систем, строительные элементы.

Продукт может реализовать одну или несколько функций, например, теплообменник может нагреваться или охлаждаться, а стеновые панели можно использовать как защитное покрытия или украшение. Несколько функций управления могут быть реализованы в одном блоке системы управления. Продукт может, отдельно или вместе с другими, находиться в одном или нескольких местах, например измерительная система с расположением измерительного блока и модуля индикации или системы воздуховодов, протянутая до нескольких разных мест.

Ссылочное именование продукта (-) может быть показано в любом виде документа, но обычно применяется в масштабированных документах и описаниях, например, в описании продукта, чертежах, сборочных чертежах, сечениях, чертежах сетей и инструкциях по техническому обслуживанию. В строительной практике проводится дополнительное различие между строительными изделиями (например, потолками, стенами или колоннами) и инженерным оборудованием (например, фильтрами, насосами, чиллерами или котлами).

### 8.2.3 Ориентированная на местоположение/размещение структура

Ориентированная на местоположение структура основана на топографической структуре системы и/или на среде, в которой размещена система. Структура показывает разбиение системы относительно аспекта местоположения. Объект в ориентированной на местоположение структуре может включать любое количество продуктов и функций.

Объектом, представленным в ориентированной на местоположение структурой, может быть, например, строительная площадка, строительный комплекс, объект строительства (здание, сооружение), часть здания, этаж или комната, а также внешняя среда объекта и её части, такие как зоны озеленения, парковка, улица или тротуар. Ориентированную на местоположение структуру используется при планировании процессов, монтаже зданий и сооружений, при управлении недвижимостью или территориями.

Ссылочное именование аспекта размещение (+) может отображаться в документах любого вида, но обычно применяется в масштабированных документах и описаниях, например, планах участка, плана этажей, разрезах, компоновочных или сборочных чертежах.

### 8.2.4 Типо-ориентированная структура

Аспект типа позволяет создавать пользовательские типы объектов, классифицированных в соответствии с IEC 81346-2. Именование типа указывает на группу объектов, а не конкретное единичное вхождение некоторую группу. Аспект типа используется для обозначения набора объектов определенного класса, которые имеют общие свойства. Эти общие свойства выбираются пользователем и могут быть одним, двумя или несколькими свойствами. В Таблице 6 Приложения 3 приведены примеры обозначений, сделанных с учётом аспекта типа. Конкретное значение именования любого типа объясняется в сопроводительных документах к проекту. Ориентированное на тип ссылочное именование (%) может быть применено в документах любого вида, но обычно применяется в библиотеках объектов и сметах.

### 8.2.5 Ссылочное именование

Системные модели часто подразделяются согласно отношению часть-целое в древовидной структуре. Для нахождения любой подсистемы в рамках такой модели должно быть предусмотрено ссылочное именование в соответствии с IEC 81346-1. Одноуровневое ссылочное именование должно состоять из префикса, за которым следует:  
- буквенный код с последующим числовым;  
- буквенный код; или  
- числовой.  
 Буквенный код должен отображать класс назначения объекта. Числовой код должно различать объекты одного и того же класса.  
 Для обозначения объектов в структурах -типа, -функции или -продукта, одноуровневое ссылочное именование должно состоять из префикса, за которым следуют буквенный код, а за тем, числовой.

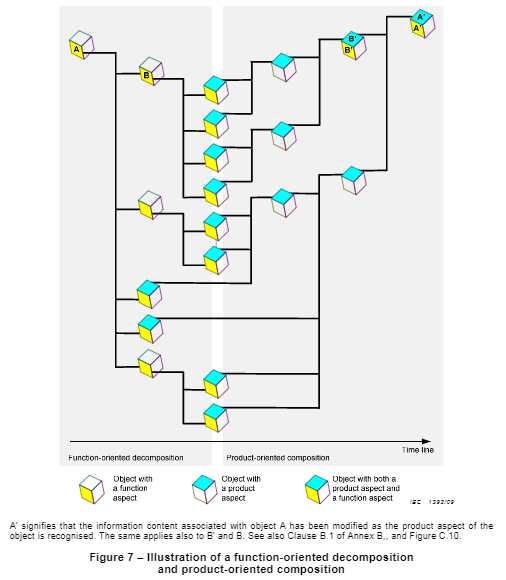
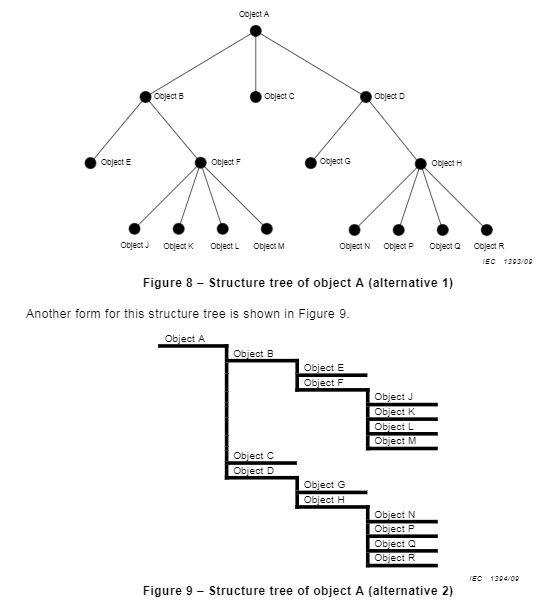
## 8.3. Правила именования объектов/систем по IEC 81346-1:2009

### 8.3.1. Принципы структурирования

Аспекты функции, продукта и расположения необходимы и применимы, практически, на каждом этапе жизненного цикла объекта (установка, система, оборудование и т. д.). Поэтому их следует рассматривать как основные аспекты и, в первую очередь, применять для структурирования.

**Правило 1**   
Структурирование технической системы должно основываться на договорённости заинтересованных сторон, применяя концепцию аспектов объектов.  
**Правило 2**   
Структуры должны устанавливаться поэтапно, по одному из двух методов: «сверху вниз», либо «снизу вверх»  
*Примечание: Принцип подразумевает, что аспект может меняться от шага к шагу. В методе «сверху вниз» обычный процесс:(1) выбрать объект;(2) выбрать соответствующий аспект;(3) определить под-объекты, если таковые имеются, в выбранном аспекте. Шаги с 1 по 3 повторяются итеративно для каждого установленного объекта, столько раз, сколько считается необходимым.  
В методе «снизу вверх» обычным процессом является:  
(1) выбрать аспект для работы;  
(2) выбрать объекты для рассмотрения вместе;  
(3) установить превосходный объект, к которому выбранные объекты являются составляющими в выбранном аспекте.  
Шаги с 1 по 3 повторяются итеративно для каждого улучшенного объекта, как это часто бывает необходимо.  
В тех случаях, когда один аспект сохраняется на протяжении всего структурирования, см. Рисунок 8, этот международный стандарт называет такие структуры, как ориентированные на аспекты, т. е. функционально-ориентированные, ориентированной на продукт или ориентированной на местоположение. На рисунке 6 показан объект, связанный со структурами в разных аспектах.  
Примечание: Для функционально-ориентированной структуры обычно выполняется подход «сверху вниз». Подход «снизу вверх», обычно, выполняется для ориентированной на продукт структуры.  
*

*Если в одном аспекте выполняется структурирование сверху вниз, а последующее структурирование выполняется в другом аспекте, обычно все объекты нижнего уровня будут иметь оба аспекта. Также естественно, что некоторые из верхнеуровневых объектов, также, будут распознаны в обоих аспектах, см. Рисунок 7.*

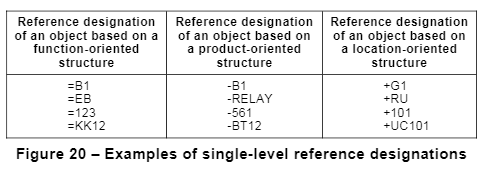
### 8.3.2 Структуры, основанные на «иных аспектах»

Помимо основных аспектов, также могут быть рассмотрены другие аспекты. Так, при структурировании систем в строительстве применяется аспект «Типа».  
**Правило 3**   
Применение аспектов, отличных от основных аспектов, должно быть описано в сопроводительной документации.  
*Примечание: Прежде, чем приступать к разработке инженерной установки или комплексной системы, рекомендуется, чтобы использование других аспектов было согласовано между всеми участвующими сторонами и что количество других примененных аспектов было ограничено. «Иной аспект» может быть применен для структурирования сложной промышленной площадки, состоящей из автономных объектов и объектов инфраструктуры (например, различных независимых заводов или фабрик, административных объектов, объектов снабжения, дорожных сетей), см. Рис. 17.*   
  
**8.3.3 Построение ссылочных именований**  
Цель ссылочного именования - однозначно идентифицировать целевой объект в пределах рассматриваемой системы. Верхний узел в древовидных структурах, такой как тот, который показан на Рисунке 8  
**Правило 4**  
Каждому объекту, являющемуся компонентом, присваивается одноуровневая ссылка - уникальное обозначение по отношению к объекту, частью которого он является.   
**Правило 5**  
Объекту, представленному верхним узлом, не присваивается одноуровневое ссылочное именование.  
*Примечание 1: Объект, представленный верхним узлом, может иметь идентификаторы, такие как номер детали, номер заказа, номер типа, или наименование.  
Примечание 2: Ссылочное именование присваивается объекту, представленному верхним узлом, только когда система интегрированный в более крупную систему.*

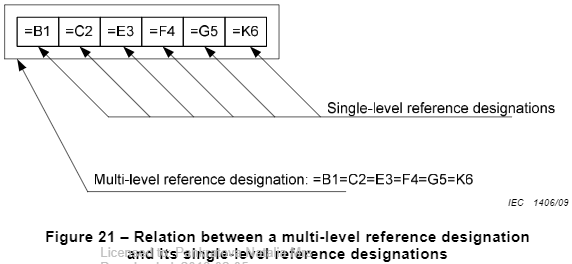
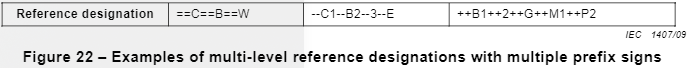
### 8.3.4 Формат ссылочного именования

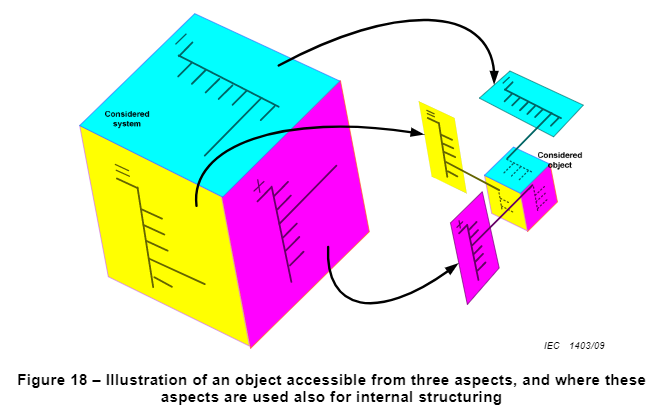
**8.3.4.1 Одноуровневые ссылочные именования**

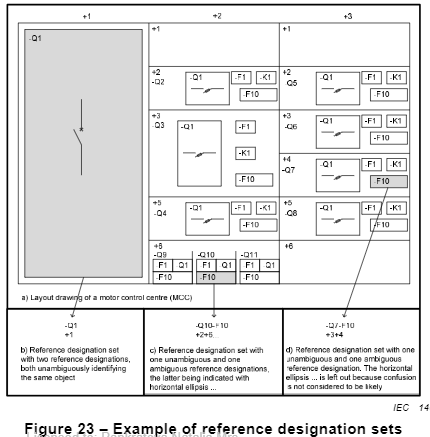
**Правило 6**   
Одноуровневое ссылочное именование, присвоенное объекту, должно состоять из префикса, далее следуют:  
• буквенный код, следующий за номером; или  
• буквенный код; или   
•номер  
**Правило 7**  
Знаки префикса, используемые для указания типа аспект в ссылочном именовании:  
= функциональный аспект;   
- аспект продукта;   
+ аспект расположения;   
# аспект типа.   
**Правило 8**  
Для компьютерных реализаций знаки префикса выбираются из G0-набора ISO/IEC 646 или эквивалентных международных стандартов.   
**Правило 9**Если используются как буквенный код, так и номер, номер должен следовать за буквенным кодом. В этом случае номер должен отличать объекты с одинаковым буквенным кодом, которые являются составными частями одного и того же объекта.   
**Правило 10**   
Номера сами по себе или в сочетании с буквенным кодом не должны иметь значимый смысл. Если числа имеют существенное значение, это объясняется в сопровождающей документации.  
**Правило 11**   
Числа могут содержать начальные нули. Начальные нули не должны иметь значимого смысла. Если начальные нули имеют значимый смысл, то это должно быть объяснен в сопровождающей документации. Для лучшей читаемости рекомендуется, чтобы коды чисел и букв были максимально короткими, насколько это практически возможно.  
*Примечание: Из опыта видно, что одноуровневые ссылочные обозначения с тремя буквами и тремя числами можно считать достаточно короткими. По соображениям запоминания рекомендуется использовать буквенный код и номер для одноуровневых ссылочных обозначений. Для лучшей читаемости рекомендуется, чтобы коды чисел и букв были максимально короткими, насколько это практически возможно. На Рис. 20 приведён пример одноуровневого ссылочного именования.*



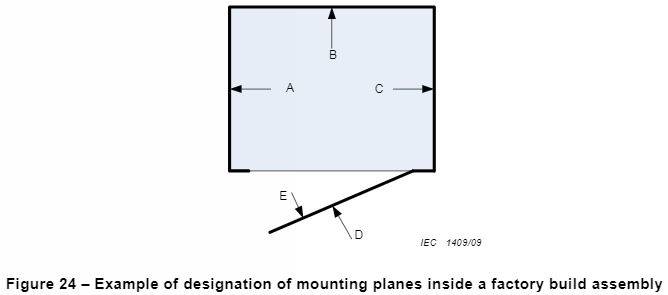
**8.3.4.2 Многоуровневые ссылочные именования**  
 Рис. 21 Иллюстрирует отношение между одноуровневыми и многоуровневыми ссылочными именованиями.

  
   
 Многоуровневое ссылочное именование представляет собой кодированное представление пути от вершины рассматриваемого структурного дерева до целевого объекта. Этот путь будет включать в себя несколько узлов, а количество узлов зависит от реальных потребностей и сложности рассматриваемой системы.  
**Правило 12**   
*Многоуровневое ссылочное именование должно быть построено путем объединения одноуровневых ссылочных именований для каждого объекта, представленного на пути от вершины до целевого объекта.   
Примечание 1: Объект, представленный верхним узлом, может иметь идентификаторы, такие как номер детали, номер заказа, номер типа, совместное обозначение или имя. Такие идентификаторы не будут частью многоуровневого ссылочного обозначения.  
Примечание 2: Объекту, представленному верхним узлом, присваивается ссылочное обозначение только тогда, когда система интегрирована в более крупную систему.*  
**8.3.4.2 Использование буквенных кодов  
Правило 13**Одноуровневое ссылочное обозначение может содержать буквенный код:  
• указывающий класс объекта; или   
• сам объект.  
**Правило 14**Буквенные коды формируются с использованием заглавных латинских букв А-Z (исключая национальные письменности). Буквы I и O не должны использоваться, если вероятна путаница с цифрами 1 (один) и 0 (ноль).  
**Правило 15**   
Для буквенных кодов, указывающих класс объекта, применяется следующее правило:   
• буквенный код должен классифицировать объект на основе схемы классификации  
• буквенный код может состоять из любого количества букв. В буквенном коде, состоящем из несколько букв, вторая (третья и т. д.) буква должны указывать подкласс класса, обозначенного первой (второй и т. д.) буквой  
*Примечание: Последовательность классификации букв не представляет собой структуру системы.   
• буквенные коды, указывающие класс объектов, должны быть выбраны из классификации, приведенной в IEC 81346-2*  
**8.3.5 Различные структуры в одном аспекте** Бывают случаи, когда необходимо рассматривать объект по-разному, но все же в том же аспекте, что и тот, который уже использовался. Это можно сделать, используя дополнительный взгляд на тот же вид аспекта.  
**Правило 16**   
Если требуются дополнительные виды аспектного типа системы, обозначение объектов в этих представлениях должно формироваться путем удвоения (трижды и т. Д.) Символа, используемого в качестве знака префикса. Значение и применение дополнительных представлений объясняются в сопроводительной документации.  
На рисунке 22 показаны некоторые примеры многоуровневых ссылочных обозначений с использованием нескольких знаков префикса.  


**8.3.6 Набор ссылочных именований**   
 Поскольку целевой объект, может рассматриваться с разных сторон, он может иметь несколько ссылочных обозначений, определяющих положение целевого объекта в разных структурах, см. Рисунок 18.  
   
 Если к объекту привязано более одного ссылочного обозначения, это называется набором ссылочных обозначений. На Рисунке 23 приведён пример набора ссылочных именований.

  
**Правило 17**  
Каждое ссылочное обозначение в наборе ссылочных обозначений должно быть четко отделено от других.  
**Правило 18**   
По меньшей мере одно ссылочное обозначение в наборе ссылочных обозначений должно однозначно идентифицировать объект.  
**Правило 19**   
Ссылочное обозначение, которое идентифицирует объект, являющейся частью рассматриваемого объекта может быть включена в набор ссылочных обозначений. За таким обозначением должен следовать горизонтальный эллипс «...». Горизонтальный эллипс может быть опущен, если это не приведёт к ошибкам/путанице.

**8.3.7 Именовани размещения**  
 Для именования местоположения/размещения применяются следующие правила. **Правило 20**   
Обозначение стран, городов, областей и т. д. Должно быть сделано как можно короче.  
*Примечание: В соответствующих случаях могут применяться признанные или согласованные системы кода, например, ISO 3166-1 для стран.***Правило 21**  
Обозначение зданий, этажей и помещений в зданиях должно соответствовать стандарту ISO 4157.  
**Правило 22**   
В соответствующих случаях для именования географической области могут использоваться координаты UTM или другие системы пространственных координат.  
**Правило 23**   
Координаты (2D или 3D) также могут использоваться в качестве основы для обозначения местоположений внутри здания или структуры.  
В случае, когда для обозначения местоположения используется координата, координата должна указываться для контрольной точки местоположения. Координата преобразуется в формат одноуровневого ссылочного обозначения. Применение системы координат и правил для преобразования объясняется в сопроводительной документации.  
*Примечание 1: Координаты в системе координат являются точным средством позиционирования, а не местоположением в рамках этого международного стандарта.  
Примечание 2: Определение зон с использованием строительных линий (см. ИСО 4157-3), часто называемых координатами построения плоскости, является примером применения двумерного местоположения. Аналогичный пример показан на рисунке 25*.

  
**Правило 24**   
Обозначения мест расположения оборудования (внутри или снаружи), сборок и т. д. Должны определяться изготовителем оборудования, сборок и т. д.  
  
**8.3.7.1 Сборка, компоновка**  
 Местам (пространствам), принадлежащим заводским сборкам, часто присваиваются ссылочные обозначения, основанные на локальных сетчатых системах, определяемых для доступных монтажных плоскостей.  
**Правило 25**   
Если для обозначения мест, принадлежащих сборке, используется сетчатая система, то сетка должна быть однозначно идентифицирована внутри сборки. На рисунке 24 показана заводская сборка с обозначениями различных монтажных плоскостей. Узел состоит из нескольких монтажных плоскостей, обозначенных следующими буквенными кодами:  
A Внутри слева   
B Внутри сзади  
C Внутри справа   
D Снаружи двери   
E Внутри двери   
   
На рисунке 25 показано, как можно построить обозначение мест на монтажной плоскости. В этом конкретном случае монтажная плоскость берется как внутренняя часть (обозначенная + B).  
Верхний левый угол каждой монтажной плоскости (как показано в направлении стрелок, показанных на рисунке 24) определяет начальную точку для нумерации пробелов.

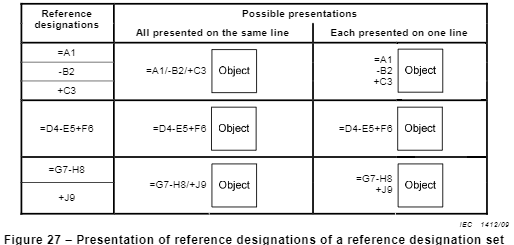
### 8.3.8 Представление ссылочных именований

Для представления ссылочных именований применяются следующие правила:  
**Правило 26**  
Ссылочное именование должно быть представлено одной строкой.  
**Правило 27**  
Представление одноуровневого ссылочного именования не должна разделяться.

**Правило 28**  
Если знак префикса для одноуровневого ссылочного именования в многоуровневом ссылочном именовании совпадает с предыдущим одноуровневым ссылочным именованием, могут применяться следующие одинаково допустимые методы:• знак префикса может быть заменен на «.» (Период / полная остановка); или• знак префикса может быть опущен, если предыдущая одноуровневая ссылочное именование заканчивается числом, и начинается с буквенного кода.  
*ПРИМЕЧАНИЕ 1: Рекомендуется применять этот метод только при одноуровневом ссылочном именовании, снабжённым буквенным кодом, за которым следует номер.***Правило 29**  
Пустое пространство может использоваться для разделения различных одноуровневых ссылочных именований в многоуровневом ссылочном именовании. Пустое пространство не должно иметь какого-либо существенного значение и должно использоваться только по соображениям удобочитаемости.  
**Правило 30**  
Если необходимо указать, что указанное ссылочное именование является полным по отношению к верхнему узлу в контексте фактического представления, перед ссылочным именованием должен быть поставлен быть символ ">"(больше).  
*ПРИМЕЧАНИЕ 2 Символ «>» (больше) не является частью ссылочного именования.  
На Рисунке 26 показаны примеры многоуровневых ссылочных обозначений и способ их записи.*

### 8.3.8 Набор ссылочных именований

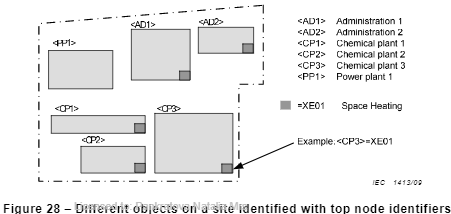
Для представления набора ссылочных именований применяются следующие правила (см. Рис. 27).

  
**Правило 31**  
Набор ссылочных именований может быть представлен на одной строке или на последовательных строках.  
**Правило 32**  
Если ссылочные именования представлены на последовательных строках, каждое ссылочное именование начинается в отдельной строке.

**Правило 33**

Если ссылочные именования представлены в одной строке, и, если путаница, вероятно, символ «/» (солидус) должен использоваться как знак разделителя между различными ссылочными именованиями.  
**Правило 34**  
Порядок представленных ссылочных именований в наборе ссылочных именований не имеет особого значения.

**8.3.8.1 Представление идентификаторов верхних подклассов**  
 Такой идентификатор не является ссылочным именованием или его частью. Однако, иногда бывает полезно или необходимо представить такой идентификатор вместе со ссылочным именованием, например, когда необходимо однозначно обращаться к независимым системам.  
**Правило 35**  
Если идентификатор верхнего узла должен быть представлен вместе со ссылочным именованием, он должен быть представлен в «<...>» (угловые скобки), предшествующие ссылочным именованиям в системе, представленной верхним узлом.  
*ПРИМЕЧАНИЕ 1: Правило 30 является упрощенным применением этого правила, когда идентификатор верхнего узла не считается необходимым для отображения.  
ПРИМЕЧАНИЕ 2: Верхние узлы могут иметь идентификаторы, такие как номер детали, номер заказа, номер типа или наименование.  
ПРИМЕР 1 <123456-X> = A1B1 идентифицирует объект = A1B1 системы с идентификатором верхнего уровня 123456-X.  
ПРИМЕР 2 Промышленные комплексы обычно состоят из ряда автономных производственных объектов и объектов инфраструктуры. Они могут быть идентифицированы с различными идентификаторами верхнего узла, см. Рисунок 28*

**

**8.4 Правила классификации по IEC 81346-2**  
  
 **8.4.1 Отнесение объектов к классам**  
 Для отнесения объекта (т.е. компонента, принадлежащего к рассматриваемой системе) применяются следующие правила:  
**Правило 1**   
Для классификации объектов согласно их целей и задач, применяются основные классы и буквенные коды в соответствии с Таблицей 1 или Таблицей 3, приведёнными в Приложении 4.   
**Правило 2**Для отнесения объекта к классу согласно Таблице 1 или Таблице 3 объект должен рассматриваться в соответствии с его намеченной целью или задачей как компонент в рассматриваемой системе без учета средств для реализации (например, вид продукта).  
**Правило 3**   
Для объектов с более чем одной целью или задачей объект классифицируется в соответствии с намеченной целью или задачей, считающейся основной.  
**Правило 4**   
Класс с буквенным кодом A в соответствии с Таблицей 1 применяется только для объектов, не имеющих явной основной цели или задачи.

**8.4.2 Классы объектов в соответствии с целями и задачами**  
 В Таблице 1 представлен основной метод классификации, применимый для любого объекта из любой области техники. Наиболее важным элементом в таблице является описание намеченной цели или задачи объекта, к которому оно относится, при поиске соответствующего класса для объекта.  
  
**8.4.3 Подклассы объектов в соответствии с целями и задачами**  
Иногда бывает необходимо или полезно предоставить более подробную классификацию объекта, нежели разбиение на классы, представленное в Таблице 1.  
**Правило 5**  
Объекты, классифицированные в соответствии с Таблицей 1, должны быть подклассифицированы в соответствии с Таблицей 2, приведённой в Приложении 4.  
**Правило 6**Дополнительные подклассы помимо, определенных в Таблице 2, могут применяться, если:  
• нет соответствующего подкласса в Таблице 2;  
• подклассы определены в соответствии с базовой группировкой подклассов в Таблице 2;  
• применение подклассов объясняется в сопровождающей документации.  
Каждый подкласс, представленный в Таблице 2, характеризует объект, а различные подклассы  
в соответствии с отношением к определённому техническому сектору:  
• Подкласс A - E для объектов, связанных с электрической энергией;  
• Подкласс F - K, за исключением I, для объектов, связанных с информацией и сигналами;  
• Подкласс L - Y, за исключением O, для объектов, связанных с процессами, машиностроением и строительством;  
• Подкласс Z для объектов, связанных с комбинированными задачами.  
  
**8.4.4 Классы инфраструктурных объектов**  
 Каждый объект может быть классифицирован в соответствии с Таблицей 1 и Таблицей 2 и кодироваться с помощью связанных буквенных кодов. Однако такие объекты, как промышленные комплексы, состоящие из различных производственные мощностей или фабрики, состоящие из различных производственных линий и связанных с ними вспомогательных объектов, часто имеют одинаковую цель или задачу и поэтому принадлежат к ограниченному числу классов. В контексте этого стандарта эти типы объектов называются объектами инфраструктуры.  
*ПРИМЕЧАНИЕ: Инфраструктура должна пониматься как базовая структура промышленного объекта. В Таблице 3 представлен алгоритм создания схем классификации и связанных буквенных кодов для объектов инфраструктуры.***Правило 7**  
Использование схемы классификации в соответствии с инфраструктурой и ее отношением к объектам, представленным в древовидной структуре, должно быть объяснено в документе, где оно применяется или в подтверждающей документации.  
*ПРИМЕЧАНИЕ : Использование различных классификационных схем в ссылочном обозначении делает их интерпретацию более сложной или даже невозможной без объяснения причин*.

### 8.5 Правила именования файлов

Имя файла модели, в обязательном порядке, должно состоять из 8 (восьми) блоков разделенных между собой «нижним тире/нижним подчеркиванием». Количество символов в блоках 1,2, 4-8 не должно превышать 4 (четырех) символов. Если значение блока не определено, то указывается значение «ХХ».

Правила наименования файлов модели:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** |
| **Раздел** | **Статус** | **Объект** | **Фаза** | **Уровень** | **Тип ИМ** | **Автор** | **Версия** |
| AR | PUB | Techopark | XX | L2 | EXP | FIO | R16 |
| SC | SHD | Techopark | XX | L1 | CNS | FIO | N16 |

Пример готового имени файла модели Revit:   
AR\_PUB\_ Techopark \_XX\_L2\_EXP\_FIO\_R16.rvt

Пример готового имени файла модели Navisworks:   
SC\_SHD\_ Techopark \_XX\_L1\_CNS\_FIO\_N16.nwd

Пример готового имени файла модели в общеобменном формате IFC версии 2х3:   
SC\_SHD\_ Techopark \_XX\_L1\_CNS\_FIO\_I2x3.ifc

Пример готового имени файла модели в общеобменном формате IFC версии 4 дополнение 1 для объекта:   
SC\_SHD\_ Techopark \_XX\_L1\_CNS\_FIO\_I4a1.ifc

Пример готового имени файла модели в общеобменном формате IFC версии 4 дополнение 1 для линейного объекта:   
SC\_SHD\_ Techopark \_XX\_L1\_CNS\_FIO\_I4x1.ifc

|  |  |
| --- | --- |
| **Блок 1** | **Раздел проектной документации в соответствии с постановлением №87 (предметная область)** |
| **Код** | **Наименование** |
| FM | Обобщенная модель по всем разделам (**F**ederated **M**odel) |
| BS | Базовый файл (**B**a**s**e) |
| AR | Архитектурные решения (**Ar**chitecture) |
| ST | Конструкции Общие решения (**St**ructural) |
| SC | Конструкции Железобетонные (**S**tructural **C**oncrete) |
| SS | Конструкции Металлические (**S**tructural **S**teel) |
| HVAC | Отопление, Вентиляция, Кондиционирование и Холодоснабжение (**H**eating, **V**entilation, **C**onditioning and **C**ooling) |
| WS | Водоснабжение, Водоотведение (**W**ater supply, **S**ewerage) |
| ES | Электроснабжение, Электроосвещение (**E**lectrical **S**ystem) |
| FS | Пожаротушение (**F**ire **S**ystem) |
| TG | Коллектор |
| В0 | Водопровод общее обозначение |
| В1 | Водопровод хозяйственно-питьевой |
| В2 | Водопровод противопожарный |
| В3 | Водопровод производственный общее обозначение |
| В4 | Водопровод производственный оборотной воды, подающей |
| В5 | Водопровод производственный оборотной воды, обратный |
| В6 | Водопровод производственный умягченной воды |
| В7 | Водопровод производственный речной воды |
| В8 | Водопровод производственный речной осветленной воды |
| В9 | Водопровод производственный подземной воды |
| К0 | Канализация общее обозначение |
| К1 | Канализация бытовая |
| К2 | Канализация дождевая |
| К3 | Канализация производственная общее обозначение |
| К4 | Канализация производственная механически загрязнённых вод |
| К5 | Канализация производственная иловая |
| К6 | Канализация производственная шламосодержащих вод |
| К7 | Канализация производственная химических загрязненных вод |
| К8 | Канализация производственная кислых вод |
| К9 | Канализация производственная щелочных вод |
| К10 | Канализация производственная кислотощелочных вод |
| К11 | Канализация производственная цианосодержащих вод |
| К12 | Канализация производственная хромосодержащих вод |
| Т0 | Теплопровод общее обозначение |
| Т1 | Теплопровод горячей воды для отопления и вентиляции подающий |
| Т2 | Теплопровод горячей воды для отопления и вентиляции обратный |
| Т3 | Теплопровод горячей воды для горячего водоснабжения подающий |
| Т4 | Теплопровод горячей воды для горячего водоснабжения циркуляционный |
| Т5 | Теплопровод горячей воды для технологических процессов подающий |
| Т6 | Теплопровод горячей воды для технологических процессов обратный |
| Т7 | Трубопровод пара (паропровод) |
| Т8 | Трубопровод конденсата (конденсатопровод) |
| Г0 (G0) | Газопровод общее обозначение |
| Г1 (G1) | Газопровод низкого давления до 0,005МПа |
| Г2 (G2) | Газопровод среднего давления свыше 0,005 до 0,3 МПа включительно |
| Г3 (G3) | Газопровод высокого давления свыше 0,3 до 0,6 МПа включительно |
| Г4 (G4) | Газопровод высокого давления свыше 0,6 до 1,2 МПа включительно |
| Г5 (G5) | Газопровод продувочный |
| Г6 (G6) | Газопровод на разряжение |
| Г7 (G7) | Газопровод (тробопровод) безопасности |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| **Блок 2** | **Статус** |
| **Код** | **Наименование** |
| WIP | В разработке |
| SHD | Для общего пользования |
| PUB | Для публикации/передачи заказчику |

|  |  |
| --- | --- |
| **Блок 3** | **Объект** |
| **Код** | **Наименование** |
| Techopark | Технопарк |

|  |  |
| --- | --- |
| **Блок 4** | **Фаза строительного проекта/модели** |
| **Код** | **Наименование** |
| XX | Не применяется |
| SE | Эскизный проект |
| SP | Стадия «П» |
| SWD | Стадия «Рабочая документация |
| SaB | Исполнительная документация |
| SOM | Эксплуатационная документация |

|  |  |
| --- | --- |
| **Блок 5** | **Уровень** |
| **Код** | **Наименование** |
| ALL | Полная сборка |
| L-1 | -1-й этаж Level -1 |
| BF | Подземный этаж - Basement |
| L1 | 1-й этаж - Level 1 |
| L2 | 2-й этаж - Level 2 |
| L3 | 3-й этаж - Level 3 |
| L4 | 4-й этаж - Level 4 |
| L5 | 5-й этаж - Level 5 |
| RF | План кровли - Roof |

|  |  |
| --- | --- |
| **Блок 6** | **Тип информационной модели** |
| **Код** | **Наименование** |
| EXP | Исполнительная модель |
| CNS | Строительная модель |

|  |  |
| --- | --- |
| **Блок 7** | **Автор** |
| **Код** | **Наименование** |
| FIO | ФИО автора |
| {Код} | {Наименование} |

|  |  |
| --- | --- |
| **Блок 8** | **Версия и ПО/формат представления информации** |
| **Код состоит из сокращения названия компании производителя программного обеспечения до первой буквы, сокращения наименования программного продукта и сокращенного номера версии программного продукта, либо если используется универсальный общеобменный формат, то используется обозначение «I» и номер версии стандарта в формате «Базовый номер версии» х «младший номер версии стандарта»** | |
| **Код** | **Наименование** |
| AR16 | Autodesk Revit 2016 |
| AR17 | Autodesk Revit 2017 |
| AR18 | Autodesk Revit 2018 |
| AR19 | Autodesk Revit 2019 |
| AN16 | Autodesk Navisworks 2016 |
| AA | Autodesk Autocad |
| AM | Autodesk 3DMax |
| GA22 | Graphisoft Archicad 22 |
| NA | Nemetschek AllPlan |
| NS | Nemetschek SCIA |
| ND | Nemetschek Data Design System CAD |
| RA212 | Renga Architecture 2.12.xxxxx |
| RS212 | Renga Structure 2.12.xxxxx |
| RM | Renga MEP |
| TT | Trimble Tekla |
| TS | Trimble SketchUp |
| OF | Open Source FreeCAD |
| OB | Open Source Blender |
| I1x0 | IFC версии 1x0 |
| I2x3 | IFC версии 2х3 |
| I4x1 | IFC версии 4 дополнение 1 |
| I5x0 | IFC версии 5 |

# 9. Правила применения библиотек информационных моделей

## 9.1. Основные принципы

Одним из способов ускорения разработки проекта является использование библиотек BIM элементов. Эти элементы можно загрузить с внешних интернет ресурсов. Однако встает вопрос насколько повыситься или снизится нагрузка на проектировщика при использовании библиотечных BIM элементов. Во многом это зависит от используемого программного обеспечения, а вторым фактором является содержание, информационное наполнение модели, полученной из библиотеки. Загружаемые объекты могут уменьшить затраты на моделирование и сократить полное время проекта, учитывая, что много проектов требуют новых ‘семейств элементов’ (интеллектуальных компонент).

Выбор реальных компонентов из каталогов производителя или публичных библиотек и даже от дружественных компаний, которые предлагают готовые модели внутренних деталей, таких как двери и окна, эскалаторы, лифты и остекление.

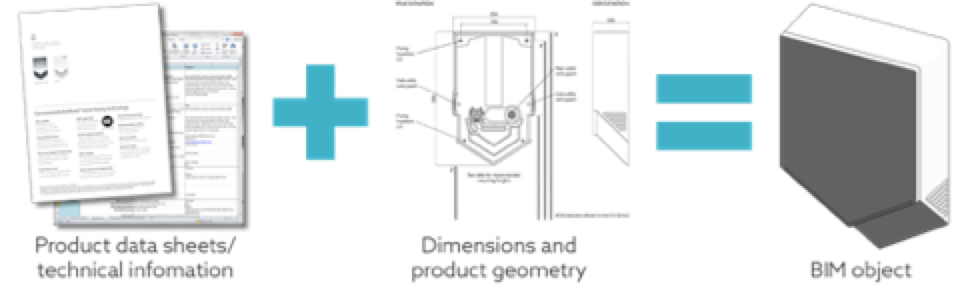
Некоторые фирмы принимают решение загрузить и использовать универсальные модели, которые могут быть обновлены позже в процессе разработки проекта. Однако в этом случае есть риск, что проектировщик забудет внести необходимую информацию, что повышает риск допущения ошибок при формировании спецификаций и может привести к нарушению координация работы других участников проекта. Одновременно с этим изменение свойств модели вручную, увеличивает вероятность, что что-нибудь будет неправильный определено.

**Определение понятия библиотеки информационной модели**

На этапе эксплуатации информационная модель является сложной базой данных, предоставляющей информацию об объекте капитального строительства различным потребителям, начиная от инженеров службы эксплуатации и диспетчерской службы и заканчивая бухгалтерией и рядовым сотрудником. Эта система помогает управлять зданием и формировать комфортную среду для жизнедеятельности. Это означает, что все данные в информационной модели должны быть описаны непротиворечивым способом и иметь четкую структуру. Для формирования этих данных используется стандартный протокол обмена данными COBie. COBie - формат данных, который содержит цифровую информацию об использовании пространства, сметах строительных работ и спецификациях, контракта, т.е., всю информацию необходимую для эксплуатации.

Аналогичная ситуация возникает и на этапе строительства, где требуется информация для построения графика работ, оценки стоимости затрат и т.д..

BIM-объекты включает подробную информацию, которая определяет продукт и геометрию, которая представляет физические характеристики продукта. Данные о визуализации, которые дают объекту распознаваемое проявление и поведенческие данные, такие как зоны обнаружения и зоны обслуживания, позволяют объекту быть помещенным или вести себя точно таким же образом как сам продукт. Есть два основных типа объекта: компонент и выложенный слоями. Составляющие объекты/компоненты - строительные изделия, с фиксированными геометрическими формами, такие как окна, двери, котлы и т.д. Слоистые объекты - строительные материалы, у которых нет фиксированной формы или размера, такие как ковры, кровля, стены и потолки. BIM объекты создаются путем создания геометрической модели и привязывания к ним дополнительной атрибутивной информации, которую может предоставить производитель изделия. Принципиальная схема формирования объекта показана на рисунке 1.



Поскольку использование технологии информационного моделирования все возрастает и количество компаний, предоставляющих цифровой контент, тоже увеличивается, то встает вопрос о стандартизации интеллектуальных компонент на уровне национальных и международных стандартов. Это необходимо, чтобы любой участник процесса мог безболезненно использовать информационные модели, разработанные каким-то третьим лицом. Безусловно основу для такой стандартизации закладывает стандарт обмена информационными моделями (Industry Foundation Classes, IFC).

С увеличением использования информационного моделирования функции электронной библиотеки компонентов можно определить следующим образом:

· - единая точка формирования требований к структурированию информации об компоненте;

· - организация ссылок на детальное описание в каталоге производителя;

· - однозначное определение технических характеристик, которые могут быть использованы в рамках вычислительной среды;

·- однозначное описание геометрии объекта, которое может быть использовано системами инженерного анализа;

· - определение однозначных правил преобразования описания электронной компоненты для различных информационных исследований.

**Подходы к построению библиотечных элементов**

Целью создания библиотеки является обеспечение производителей оборудования и материалов, инструментом предоставления достоверной, удобной для потребителя информацией о своей продукции и связанной с этой продукцией дополнительной (сопутствующей) информацией, включая информацию для цепочек поставок и технологические карты. Информация должна позволять обеспечить Автоматизированную проверку элемента и системы, в которую входит элемент.

Основные поставщики информации:

· производители инженерного оборудования;

· производители материалов;

· производители решений, например двери или мебельные перегородки;

· производители мебели;

· производители бытовой техники.

Ключевые отличия библиотеки:

· хранение информационной модели «библиотечного объекта» в виде информационной структуры (семантической базы данных), позволяющей делать «виртуальные среды», например, представление для принципиальной схемы, для логической схемы и для визуального представления;

· должна поддерживаться онтология;

· должна поддерживаться система классификации (различная и разных стран);

· должна поддерживаться многоязычность описания «библиотечного элемента»;

· должна поддерживаться параметрическая Характеристика библиотечных элементов;

· независимость от производителя системы САПР или системы моделирования;

· поддержка ссылок на национальные стандарты;

· возможность подбора аналогов как из линейки одного производителя, так и из перечня производителей;

· должна поддерживаться возможность работы в рамках аддитивных производств. Например, библиотека должна понимать, как должен деградировать элемент при печати на 3D-принтере;

· система должна поддерживать/сопровождать информацию на всех этапах и весь жизненный цикл библиотечного элемента;

· хранение информации о стоимости выполнения работ согласно технологической карты по монтажу;

· интеграция с системой управления информацией в рамках проектов;

· интеграция в вычислимую среду;

· обеспечение интерфейса человеко-машинного взаимодействия;

· обеспечение интерфейса машина-машина;

· сбор и анализ статистики по использованию элементов.

Библиотека электронных компонент строится на основе онтологии[1, 2] и ГОСТ 20886-85.

Контент электронной библиотеки включает широкий набор информационных ресурсов и их метаданные. В электронной библиотеке могут быть следующие виды информационных ресурсов:

1) электронные ресурсы (документы и мультимедийные объекты) – содержание (хранилище) библиотеки;

2) система классификации: различные схемы классификации предметных областей знаний, например, таксономии, тезаурусы;

3) разделы каталогов (рубрик) – это общая характеристика хранимых в них ресурсов или их ссылки;

4) профили пользователей – наборы характеристик, описывающих свойства и интересы пользователей.

Метаданные электронной библиотеки должны обеспечивать необходимую синтаксическую, семантическую и контекстную интерпретацию описываемой информационной модели электронной компоненты.

**Формирование библиотеки**

При формировании библиотеки должны использоваться технологии семантической сети. Доступ к ресурсам библиотеки осуществляется в соответствии с типом библиотеки, правами доступа и ролью участника в рамках реализуемого проекта.

По типу библиотеки подразделяются на открытые (публичные) и закрытые (частные). Государственные библиотеки могут быть как открытыми, так и закрытыми в зависимости от предоставляемых моделей.

Библиотеки могут быть организованы в виде децентрализованного хранилища информации и могут подключаться к среде общих данных проекта. Другим вариантом доступа к библиотекам может быть прямой доступ из системе моделирования для получения информационных моделей и необходимых наборов данных.

Библиотеки могут быть созданы в рамках отдельной организации или всей отрасли.

Поставщик библиотеки информационных моделей должен активно взаимодействовать с производителем изделий, чтобы понять, как их продукт работает в реальном мире, а также чтобы гарантировать максимальную достоверность и точность предоставляемой информации.

Некоторые библиотеки могут специально готовить информационные модели в нативном формате системы проектирования, например, Autodesk Revit или Graphisoft Archicad. Однако такой подход может иметь серьезное ограничение относительно количества компонентов, которые доступны.

Еще одной проблемой при использовании библиотек может быть риск использования устаревших информационных моделей и данных. Это происходит, если поставщик своевременно не обновил информационные модели в библиотеки. В этом случае в зависимости от типа соглашения между Библиотекой и Поставщиком изделия по-разному распространяется ответственность. Например, у компании BIMObjects ответственность несет производитель изделия.

Приведем пример форматов для обмена информационными и графическими представлениями моделей:

Dassault Systemes CATIA, 3DCT, Rhino with 3DCT plug-in, Abvent Group Artlantis Studio, Artlantis Render, KOMPAS 3D, 123D, 3ds Max, AutoCAD, AutoCAD Architecture, Revit, 3DS Max и VIZ, AutoCAD, Civil 3D, AutoCAD MEP, AutoCAD Architecture, AutoCAD Structural Detailing, AutoCAD MAP, Lightscape, Maya ,Maya, 3ds Max или 3ds Max Design, Navisworks, Revit, MicroStation Design, BobCAD-CAM, Cal3D, CorelDRAW Graphics Suite, 3D XML Player, 3DVIA, SolidWorks, DIALux, ElectricImage Animation System, ArcPad, ArcGIS, SketchUp Make, DesignCAD, TurboCAD, MYRIAD 3D Reader, IronCAD, 3D World Studio, LTD LightConverse, Xara 3D Maker, Rhino, Rhino 3D, Allplan, Vectorworks, ArchiCAD, Visual3D.NET, Parasolid ACIS, 3D ACIS Modeler, AutoCAD, ACIS, 3D ACIS Modeler, SolidWorks, AutoCAD, PCB123, BIMsight Project, Tekla Structures, Tekla Structures, Robot Analyse, Unity, Photoshop, AutoCAD, Maya, SolidWorks, 3D DAZ Studio, TurboCAD Deluxe, Cinema 4D, ZModeler, ЛИРА.

Поддерживаемые форматы файлов в 3D формате: STL, gbXML, IGES, IGS, STEP, STP, U3D, 3DC, AOF, ATL, ATLA, ATLO, A3D, CDW, M3D, 123C, 123D, 123DP, 123DX, 3DS, MAX, MAXC, DXE, DXF, SLB, SLD,DWF, DWFx, DST, DWG, DWL, DWS, DWT, ATR, LP, LS, MA, MB, O2C, RTG, SKL, WRL, WRZ, FBX, NWD, NWF, NWC, RFA, RTE, RVT, ASC, ASCII, CAD, DAE, DGN, IFC, IFCXML, IFCZIP, XRF, CDR, 3DXML, SLDASM, SLDDRT, SLDDRW, SLDPRT, LDT, FACT, APL, SKM, SKP, DC, 3DV, TCW, VRL, 3DF, ICS, 3DW, 3DL, X3D, 3DM,3DX, NDW, MCD, VWX, 2DL, AAT, BIMx, BPN, GDL, MOD, PLA, PLN, PRF, TPL, V3D, X\_B, X\_T, SAB, SAT, 123, TBP, CNV, CPL, DB1, DB2, IDRM, LIS, RBM, DSTV, UNITY, UNITY3D, UNITYPACKAGE, MTL, OBJ, 3DA, Z3D, BMP, JPEG, JPG, PDF, PNG, TIFF, ARM, BAR, BLG, BLS, BLK, KLS, KLN, FIDARM, HAR, HVM, LIR, MNT, SC(0-9), SRT, STC, VTS, DOC, DOCX.

Для проведения комплексного анализа обычно требуется информация о материалах и вариантах представления элементов. Эту информацию можно получить из библиотек материалов, которые могут быть связаны с информационными моделями.

**Библиотеки материалов и представлений**

Библиотеки материалов и представлений модели представляют собой набор определений материалов и представлений модели. Некоторые библиотеки устанавливаются вместе с другими пользователями программ Autodesk, другие создаются пользователями. Можно создавать библиотеки для организации материалов и представлений модели, которыми вы будете пользоваться. Библиотеки, входящие в комплект поставки программы, заблокированы и при перечислении в обозревателях обозначены значком, указывающим соответствующее условие. Можно скопировать компоненты заблокированной библиотеки в пользовательскую библиотеку, в которой их можно редактировать и изменять.

**Материалы**

Материалы представляют собой комбинации различных типов наборов характеристик, которые называются компонентами. В Inventor используются материалы двух компонентов: физических и представлений модели. В совокупности эти два компонента представляют определение материала Inventor. Материалы назначаются для деталей.

Рисунок 2. Пример представления изделия

В разделе Физические свойства содержится информация о составе материала, используемого для моделирования, анализа и определения таких свойств Inventor, как масса, площадь и объем. Физические свойства можно использовать для определения соответствующих материалов для проектирования.

**Представления модели**

Представления модели определяют визуальные характеристики материала и назначаются для любой грани, элемента, детали или сборки. С их помощью можно увидеть, как деталь или сборка часто выглядят в незаконченном виде, в процессе выполнения или в готовом виде. Представления можно использовать в качестве инструмента визуальной группировки путем применения их в нескольких деталях или сборках (недоступно в Inventor LT).

Свойства представлений модели обеспечивают визуальную реализацию материала — цвет, текстуру, карту выдавливания, зернистость.

Все материалы имеют назначенные для них представления модели. Можно переопределить эти представления модели для изменения вида компонента.

Свойства представлений модели обеспечивают визуальную реализацию материала — цвет, текстуру, карту выдавливания, зернистость.

Все материалы имеют назначенные для них представления модели. Можно переопределить эти представления модели для изменения вида компонента.

Рисунок 3. Пример представления свойств изделия

**Примеры использования библиотек в проектах**

Приведем примеры библиотек, которые вы можете использовать в своих проектах.

**BIMLIB**

Предоставляет САПР независимую библиотеку информационных моделей. Одновременно с этим проект BIMLIB предоставляет производителям оборудования и материалов возможность быстро и легко получить обратную связь по конкретным решениям, выполненным с использованием их номенклатуры, а также рекомендации по её расширению от квалифицированных инженеров.

На портале BIMLIB проектировщики уже сейчас могут сравнить одинаковое оборудование различных производителей, что недоступно на сайтах отдельных производителей в сети Интернет. Вся размещенная на портале BIMLIB библиотека моделей всегда будет бесплатной для инженеров- проектировщиков.

**BIMobject (bimobject.com)**

Одна из старейших BIM библиотек в мире. Корпорация BIMobject построена вокруг сети компаний и партнеров во всем мире. Это действует как связь между производителями и BIM моделями и развивает цифровую точную копию 2D/3D библиотеки строительного изделия реального мира и внутренних комплектующих. Это - нейтральный продавец и может создать объекты BIM для всего различного программного обеспечения BIM на рынке — Revit, ArchiCAD, SketchUp и AutoCAD. Комплектующие включают EAN-коды, U-ценности, размеры и брендинг (логотип) и названия семейств, а также ссылки на документы обслуживания и руководствами пользователя собрания.

Все загрузки могут быть прослежены таким образом производители могут автоматически обновить для клиентов информацию в моделях, включая удаление из каталога или изменение конфигурации. Дополнительно архитектура системы позволяет анализировать рынок и сообщать производителям дополнительную информацию.

**Autodesk Seek (seek.autodesk.com)**

Autodesk Seek, веб-сервис, который позволяет архитекторам, инженерам, и другим профессионалам дизайна быстро обнаружить, предварительно просмотреть и загрузить фирменные и универсальные файлы BIM, модели, рисунки и технические характеристики изделия для их активных сессий дизайна в Autodesk Revit или AutoCAD. У этого сервиса имеются развитые средства поиска. Он содержит модели BIM, рисунки и технические характеристики изделия больше чем для 66,000 продуктов коммерческого и жилого здания почти от 1,000 производителей. Файлы могут быть предварительно просмотрены перед загрузкой. Поддерживаются многократные форматы Revit, DWG, DGN и файлы SKP; документы Microsoft Word; трехчастные технические требования; и PDFs.

**BIMstore (bimstore.co.uk)**

BIMstore is part of the North East BIM group Space, which includes a number of architectural, educational, consultative and BIM knowledgeable businesses, including BIM Show Live. Defined as the iTunes store equivalent for specifiers, BIMstore has components from over 50 suppliers with over 340,000 objects and 30,000 downloads a month. BIMstore is free to those within the BIMstore ecosystem. Updates to used components are alerted in real time via a social network. Formats supported include ArchiCAD, Revit, Bentley and Vectorworks. Components can be dragged and dropped into the design software.

BIMcomponents (bimcomponents.com)

BIMcomponents платформа ориентированная на продукты компании Graphisoft и использует GDL объекты. I Система принимает тысячи универсальных и определенных для производителя сторонних объектов бесплатно и помогает разработчикам GDL и энтузиасты ArchiCAD распространять свои работы. BIMcomponents также освобождает содержание от BIMobject. BIMcomponents также действует как портал сообщества. Архитекторы и проектировщики могут обмениваться своими объектами, и участники могут также обсудить и оценить загруженное содержание.

### 9.2. Правила именования библиотечных элементов

Правила именования компонентов должны соответствовать СП 333.1325800.2017 «Информационное моделирование. Правила описания компонентов информационной модели»

### 10. Правила двухмерного моделирования графической информации

Для именования информационных слоев необходимо использовать иерархическую структуру, что позволяет отображать наименования в соответствии с уровнем подробности информации. Имена слоев должны состоять из отдельных полей данных, разделенных тире. Для определения содержимого слоев предписывается подробный список сокращений или кодов полей.

Данный подход к наименованию слоев представляет четыре поля для данных имени слоя (Рис. ): "Категория" (Discipline Designator), "Основная группа" (Major Group), две "Малые группы" (Minor Groups), "Статус" (Status). Где поля "Область" и "Основная группа" обязательные.

Для обеспечения корректной передачи данных между различными программными продуктами, необходимо использовать англоязычное написание наименований внутри кода.

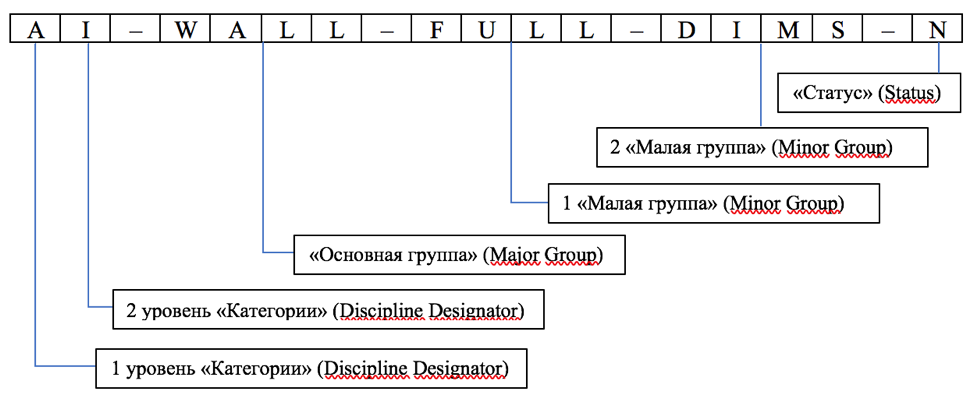


Рис. Структура кода имени слоя

«Тип чертежа» (Discipline Designator) – определяет содержание чертежа и отношение информации к какой-либо строительной дисциплине. Обозначение дисциплины является двух символьным. Тип чертежа должен соответствовать правилам наименования и шифрам разделов проектной и рабочей документации чертежа согласно СПДС и ЕСКД. Для простоты приведём правила формирования данного кода.

1 уровень «Тип чертежа»– Первый символ – это символ дисциплины (см. Таблицу 1), а второй символ - необязательный модификатор.

Таблица . Наименование 1 уровня категорий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сокращенное обозначение | Полное наименование | Перевод на русский язык |
| G | General | Общее |
| H | Hazardous Materials | Опасные материалы |
| V | Survey / Mapping | Обследование / Картография |
| B | Geotechnical | Геология |
| W | Civil Works | Строительные работы |
| C | Civil | Инженерия |
| L | Landscape | Поверхность земли |
| S | Structural | Конструкции |
| A | Architectural | Архитектура |
| I | Interiors | Интерьер |
| Q | Equipment | Оборудование |
| F | Fire Protection | Пожарная безопасность |
| P | Plumbing | Водопровод |
| D | Process | Процесс |
| M | Mechanical | Механика |
| E | Electrical | Електрика |
| T | Telecommunications | Телекоммуникации (сети связи) |
| R | Resource | Ресурсы |
| X | Other Disciplines | Другие дисциплины |
| Z | Contractor / Shop Drawings | Контракты / Закупки |
| O | Operations | Операции |

2 уровень «Категории» (Discipline Designator). Дополнительный второй символ используется для дальнейшего определения символа дисциплины.

Таблица . Наименование 2 уровня категорий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сокращенное обозначение | Полное наименование | Перевод на русский язык |
| A | Architectural | Архитектура |
| AS | Architectural Site | Фасады |
| AD | Architectural Demolition | Демонтаж |
| AE | Architectural Elements | Архитектурные элементы |
| AI | Architectural Interiors | Архитектурный интерьер |
| AF | Architectural Finishes | Архитектурная отделка |
| AG | Architectural Graphics | Архитектурные чертежи |
| AJ | User-Defined | Определяемые пользователем |
| AK | User-Defined | Определяемые пользователем |

«Основная группа» (Major Group) – это четырехсимвольное поле, которое идентифицирует основные системы зданий. Предписанные полевые коды основных групп (четырехзначные аббревиатуры), показанные в списке слоев, логически сгруппированы с определенными обозначениями категории. Однако любая основная группа может быть объединена с любой предписанной категорией при условии, что определение основной группы остается неизменным. Поэтому допускается любая разумная комбинация предписанной категории и основных групп.

Задание пользователем своего значения основной группы запрещено.

«Малые группы» (Minor Groups) – необязательное поле с четырьмя символами для дальнейшего определения основных групп. Например, A-WALL-FULL обозначает Архитектурную, Стена, Полноразмерный. Вторую второстепенную группу можно использовать для дальнейшего разграничения данных, содержащихся на слое. Например, A-WALL-FULL-TEXT обозначает Архитектурный, Стена, Полноразмерный, Текст.

Коды полей логически сгруппированы с определенными основными группами. Однако любая «Малая группа» может быть использована для изменения какой-либо основной группы при условии, что определение «Малой группы» остается неизменным. Поэтому разрешается любая разумная комбинация предписанных основных и второстепенных групп.

Для малых групп разрешено создание значения пользователем.

«Статус» (Status). Поле состояния является необязательным односимвольным полем, которое отличает данные, содержащиеся на слое, в зависимости от статуса работы или фазы строительства.

Таблица . Предписанные коды полей для поля «Статус»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сокращенное обозначение | Полное наименование | Перевод на русский язык |
| N | New work | Новая работа |
| E | Existing to remain | Области для реконструкции |
| D | Existing to demolish | Область для демонтажа |
| F | Future work | Будущая работы |
| T | Temporary work | Временная работа |
| M | Items to be moved | Перемещаемые элементы |
| X | Not in contract | Не предусмотрено работой |
| 1-9 | Phase numbers | Нумерация фаз |

В состав обозначения раздела включают базовое обозначение, устанавливаемое по действующей в проектной организации системе, и через дефис\* - шифр раздела проектной документации. В базовое обозначение включают, например, номер договора (контракта) и/или код объекта строительства (цифровой, буквенный или буквенно-цифровой).

### 

### 11. Правила трехмерного моделирования графической информации

### 12. Правила разработки специальных информационных моделей

Специальные информационные модели могут применяться на всех стадиях жизненного цикла объекта строительства для расширения информации об объекте строительства. При этом, особую ценность с точки зрения принятия правильных решений, влияющих на безопасность и стоимость объекта строительства, имеют специальные модели, применяемые на стадии проектирования.

В настоящем разделе описаны специальные модели, применение которых особенно целесообразно на стадии проектирования.

**Модель организации работ на строительной площадке.**

Условия моделирования

* для каждого природного сезона моделируются операции по доставке строительных материалов (по наибольшему объему поставляемых материалов в данном природном сезоне);
* для каждого природного сезона моделируется выполнение всех типов наружных работ;
* моделируются все строительные операции связанные с перемещением строительной техники по строительной площадке.

Моделируемые параметры:

* скорость выполнения операций;
* возможность проезда строительных машин по намеченной траектории;
* выполнение правил техники безопасности при выполнении строительных операций.

Результаты моделирования:

* рекомендации по изменению параметров проекта организации строительства;
* рекомендации по разработке проекта производства работ.

**Модель энергопотребления объекта строительства.**

Условия моделирования

* моделируется годовой цикл эксплуатации объекта строительства в метеорологических условиях района строительства (по СП 131.13330.2012 – «Строительная климатология»);
* моделируются различные варианты ориентации здания по сторонам света (при отсутствии градостроительных ограничений);
* моделируются различные варианты заполнения оконных проемов (с теплопередачей не меньше допустимой по СП 50.13330.2012 – «Тепловая защита зданий»);
* моделируются различные варианты теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций;
* моделируются различные технические решения системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (особенно для пространств с панорамным остеклением и фонарями).

Моделируемые параметры:

* потребление тепловой энергии;
* потребление природного газа;
* потребление электрической энергии;
* инсоляция;
* естественная освещенность в помещениях.

Результаты моделирования:

* рекомендации по изменению ориентации здания по сторонам света;
* рекомендации по изменению конструктивных решений в части теплоизоляционных материалов и мостиков холода;
* рекомендации по изменению проектных решений систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.

**Модель чрезвычайных ситуаций.**

Условия моделирования

* моделируется эвакуация из здания по сигналу тревоги;
* моделируется эвакуация из здания по сигналу пожарной сигнализации;
* моделируются различные сценарии развития пожара (не менее 5 наиболее вероятных мест возникновения пожара);
* при моделировании применяются наибольшие из возможных значения по численности одновременного пребывания людей в помещениях;
* при моделировании выбирается наихудший из вероятных (с точки зрения скорости эвакуации) состав эвакуируемых – люди пожилого возраста, инвалиды, дети.

Моделируемые параметры:

* скорость эвакуации;
* скорость распространения опасных факторов пожара (ОФП).

Результаты моделирования:

* рекомендации по изменению архитектурно-планировочных решений.

**Модель доступа инвалидов**

Условия моделирования

* моделируется доступ во все помещения (кроме неспециализированных санитарных узлов и технических помещений) инвалидов-колясочников, использующих коляски, соответствующие ГОСТ Р 50602-93;
* моделируется обеспеченность навигационными средствами инвалидов по зрению;
* моделируется оповещение о чрезвычайных ситуациях инвалидов по зрению и слуху.

Моделируемые параметры:

* доступ инвалидов-колясочников во все помещения (кроме неспециализированных санитарных узлов и технических помещений);
* доступ инвалидов-колясочников в специализированные санитарные узлы;
* обеспечение навигации и оповещения инвалидов по зрению и слуху.

Результаты моделирования:

* рекомендации по изменению архитектурно-планировочных решений в части оснащения средствами доступа инвалидов-колясочников и оснащения средствами навигации для инвалидов по зрению и слуху.

# 13. Правила моделирования цифровой модели местности

## 13.1. Цифровая модель местности

ЦММ служит картографической основой для пространственной привязки баз тематических данных, получаемых в результате проведения инженерных изысканий, земельно-кадастровых работ, межевания земель, статистических исследований, иных специальных работ и обследований.

Для формирования ЦММ используют методы и средства, обеспечивающие создание таких пространственных данных, которые обеспечивают соответствие модели требованиям настоящего стандарта.

Предпочтительными методами и средствами являются:

* цифровая фотограмметрическая обработка материалов аэросъемки и космической съемки;
* цифровая обработка материалов наземной автоматизированной топографической съемки;
* перевод в цифровой вид существующих картографических материалов;
* автоматизированная генерализация топографической информации для создания ЦММ мелких масштабов из ЦММ более крупных масштабов.

При создании конкретной ЦММ могут быть использованы любые материалы и данные, обладающие требуемыми достоверностью, современностью и точностью, в том числе материалы и данные Федерального картографо-геодезического фонда, автоматизированного Государственного каталога географических названий России, справочно-информационных систем других ведомств.

Оценка качества пространственных данных осуществляется на этапах жизненного цикла ЦММ путем контроля качества:

* исходных данных, используемых для создания или обновления ЦММ;
* в процессе создания или обновления ЦММ;
* после завершения процесса создания или обновления ЦММ;
* в процессе преобразования ЦММ с учетом требований пользователя.

Для поддержания ЦММ в соответствии с современным состоянием местности они должны обновляться:

* оперативно (топографический мониторинг) — на особо важные районы, а также на районы интенсивного развития (города, населенные пункты, зоны жилищного строительства, места освоения полезных ископаемых, участки строительства дорог и линейных сооружений, территориально-производственные комплексы и т. п.) путем сбора и систематизации информации по данным дистанционного зондирования, картографическим материалам специального (отраслевого) назначения, другим источникам информации об объектах местности, подлежащих отображению в ЦММ.

Примечание — *Оптимальным условием проведения топографического мониторинга является анализ работы в региональных и муниципальных ГИС, т. к. все изменения на местности учитываются, как правило, пользователями ГИС в процессе их производственной деятельности;*

* периодически (на остальные районы) — по материалам, получаемым в результате специально проводимых аэрофотосъемки, топографической, космической и других видов съемок.

Подтверждение соответствия ЦММ требованиям нормативных документов рекомендуется осуществлять в Системе сертификации геодезической, топографической и картографической продукции с учетом положений, установленных в Положении о Системе сертификации геодезической, топографической и картографической продукции, зарегистрированное Министерством юстиции Российской Федерации 14 сентября 2000 г., регистрационный № 2382 и Государственным реестром Госстандарта России 11 октября 2000 г., регистрационный № POCC RU.0008.01KP00.

### 13.1.1. Требования к содержанию данных в составе ЦММ

Состав пространственных объектов ЦММ (далее — объектов ЦММ), атрибутов объектов и значений атрибутов должен соответствовать требованиям ГОСТ Р 52439.

При уточнении для конкретной ЦММ состава объектов, атрибутов объектов и значений атрибутов руководствуются основными положениями по созданию и обновлению топографических карт[[3]](#footnote-3), определяющими масштабы карт и планов, которые необходимы для решения тех или иных задач.

Примечание — *При работе с ЦММ масштаб является интегральным показателем полноты и точности данных.*

Нагрузку ЦММ пространственными объектами и их атрибутивными данными выбирают в зависимости от назначения ЦММ и решаемых с ее помощью задач.

Объекты ЦММ должны быть классифицированы и снабжены кодами. Для ЦММ рекомендуется использовать системы классификации и кодирования, разработанные в соответствии с ГОСТ Р 51606.

Примечание — *При формировании ЦММ рекомендуется использовать положения ГОСТ Р 51605, стандартизующего создание следующих классов пространственных объектов:*

* *математическая основа;*
* *опорные пункты;*
* *рельеф суши;*
* *гидрография и гидротехнические сооружения;*
* *населенные пункты;*
* *промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты;*
* *дорожная сеть и дорожные сооружения;*
* *растительный покров и грунты;*
* *границы, ограждения и прочие объекты;*
* *подписи собственных названий объектов.*

В рамках конкретной ЦММ допустимо декларирование и использование только одной системы классификации и кодирования.

### 13.1.2. Требования к моделям данных, типам объектов ЦММ и правилам их цифрового описания

Для представления объектов в ЦММ используют следующие модели пространственных данных:

* векторная топологическая;
* векторная нетопологическая;
* растровая;
* модели, в которых используются и векторные, и растровые данные.

С учетом того, что ЦММ используют, как правило, для решения аналитических и расчетных задач, анализа, подготовки проектов и отчетов, предпочтительной является векторная топологическая модель.

Атрибуты точки, линии (полилинии), полигона описывают их свойства/характеристики/параметры/виды/типы/ аспекты/детали и пр.

Дорога (тип поверхности, количество полос, направленность движения и т.д.) В ГИС атрибуты могут отображаться подходящим цветом или стилем.

Большинство ГИС-приложений группирует векторные объекты в слои. Объекты в слое имеют одинаковый тип геометрии (например, все точки) и общий набор атрибутов (например, вид растения/дерева для слоя озеленения).

Оцифровка — процесс, позволяющий создавать и редактировать геометрии объектов в слое карты ГИС-приложений.

Помимо создания собственных данных можно использовать существующие свободные векторные данные. Так, вы можете получить данные, используемые на картах масштаба 1:50000 в Управлении геодезии и картографии.

Растровое представление данных рекомендуется использовать в качестве промежуточной модели при обновлении ЦММ по материалам аэрокосмической, лазерной и тепловизионной съемок.

Модели, имеющие в своем составе растровые и векторные данные, рекомендуется использовать в качестве цифровых ортофотокарт и ортофотопланов.

Семантическая информация растровой модели определяет окраску и интенсивность цвета ячейки. (непосредственно растр, например, аэрофотоснимка несет семантическую информацию только об интегральном коэффициенте отражения солнечного света, а дальше уже наш мозг интерпретирует эту информацию в образы объектов на местности).

Конечно, для растровых изображений разделение информации на метрическую и семантическую не формализовано, и отдельно в специальных базах данных не хранится. Характеристиками растровых моделей являются разрешение, зона и значение.

Разрешение - линейный размер участка поверхности, отображаемый одной ячейкой (пикселем) растра. Следует различать разрешение графического файла (оно обычно приводится в пикселях (точках) на дюйм (dot per inch – dpi, например 600 dpi, 300 dpi) и разрешение картографическое (пиксели на метр), например космические снимки высокого разрешения- 1 пиксель на метр, среднего 1 пиксель на 15 метров). При этом надо заметить, разрешение в пикселях на метр по-разному может вычисляться на зарубежных и отечественных космоснимках (разные критерии различения точек на снимке).

Зона – (площадной контур) объединяет набор смежных ячеек, имеющих одинаковые свойства (цвет, интенсивность). В отношении самостоятельных зон, имеющих одинаковые свойства, часто используют термин класс, или район. Основными характеристиками зоны являются численные значения, присвоенные ее свойствам и ее местоположение.

Значение–– единица информации, хранящаяся в слое изображаемого объекта для характеристики каждого пикселя. Это семантическая информация, относящаяся к пикселю (номер цвета в условной системе).

Для описания рельефа используют цифровую модель рельефа (сеточную, триангуляционную, структурную).

Векторная модель может иметь двух- или трехмерную размерность данных.

Векторная модель данных должна сопровождаться указанием единиц измерения, в которых описываются данные. В качестве основных единиц измерения в соответствии с [3] должны использоваться линейные единицы СИ (километры, метры, дециметры, сантиметры и др.).

Примечания

1  *Для ЦММ, описывающих зарубежные территории, допустимы такие линейные внесистемные единицы измерения, как миля, дюйм и др.*

*2  В случаях, когда это оправдано с точки зрения специфики области использования ЦММ, допустимо применение градусных единиц СИ.*

Растровая модель данных должна сопровождаться указанием размера пикселя и соответствующего ему значения на местности (в линейных единицах СИ).

Если составной частью ЦММ является цифровая модель рельефа, то параметры описания рельефа должны соответствовать полноте и точности ЦММ, в составе которой присутствует данное описание.

Структурной единицей цифрового описания данных в составе ЦММ является пространственный объект.

Представление объекта в ЦММ зависит от его геометрических свойств. Объекты подразделяют на следующие типы:

* точечный;
* линейный;
* полигональный;
* поверхность.

Для формирования объектов ЦММ рекомендуется использовать правила цифрового описания картографической информации по ГОСТ Р 51607.

### 13.1.3. Требования к координатным данным и топологическим отношениям объектов ЦММ

ЦММ должна содержать координатные данные, описывающие положение объектов местности с точностью, которая соответствует требованиям нормативных документов федерального органа исполнительной власти в области геодезии и картографии, предъявляемым к точности топографических карт и планов соответствующих масштабов.

Примечание — *Следует учитывать, что комплексное моделирование местности, в том числе и моделирование с помощью ЦММ, требуют описания как объектов с описанием твердотельных геометрических моделей, так и объектов, контуры которых на местности не являются однозначно определяемыми (леса, болота, луга и др.). Требования к точности описания местоположения объектов второй группы в составе крупномасштабных картографических материалов существенно ниже, чем к точности описания объектов первой группы.*

### 13.1.4. Требования к математической и координатной основе ЦММ

При формировании ЦММ должны быть определены все элементы математической и геодезической основы. К таким элементам относятся:

* наименование и параметры используемого эллипсоида;
* наименование и параметры используемой картографической проекции;
* наименование и параметры используемой системы координат и высот;
* способ и параметры разграфки номенклатурных листов.

### 13.1.5. Требования к описанию результатов оценки качества данных в составе ЦММ

Результаты оценки качества данных ЦММ в соответствии с ГОСТ Р ИСО 19113 должны содержать сведения о:

* полноте данных — наличии и отсутствии объектов, их атрибутов и отношений, которые должны присутствовать в соответствии с требованиями, установленными для ЦММ того или иного масштаба;
* логической согласованности данных — степени соответствия данных правилам цифрового описания картографической информации, соответствии значений атрибутов области допустимых значений, топологической согласованности;
* позиционной точности данных — точности положения объектов ЦММ;
* актуальности данных — сведений о времени создания, обновления или преобразования данных, а также точности временных атрибутов и временных отношений объектов;
* атрибутивной (тематической) точности — точности количественных атрибутов и корректности неколичественных атрибутов и классификаций объектов и их отношений.

### 13.1.6. Требования к содержанию и представлению справочной информации о ЦММ

Наряду с файлами (базами), содержащими объекты (слои объектов) ЦММ, в состав каждого ЦММ в обязательном порядке должны быть включены справочные данные (справочный файл — метаданные ЦММ).

Справочный файл должен содержать:

* идентификацию ЦММ;
* краткое описание географических условий области моделирования, методы создания модели, цели создания ЦММ, определяющие ее масштаб;
* информацию о классификаторе и правилах цифрового описания данных;
* информацию о математической и координатной основах;
* информацию о качестве данных;
* информацию об ответственном субъекте;
* информацию об ограничениях доступа;
* информацию о правообладателе исключительных прав.

Идентификационные данные должны определить участок (регион), который описывает ЦММ. Определение должно быть реализовано одним из следующих способов:

* с помощью географического названия участка (региона);
* координатными данными, определяющими местоположение участка (региона) в рамках используемой координатной основы.

Информация о классификаторе и правилах цифрового описания данных должна содержать обозначения и наименования нормативныхдокументов, регламентирующих классификацию и правила описания данных, время издания (создания), номер версии, форму хранения (на бумажном или машинном носителе), а также адрес, по которому следует обращаться для приобретения вышеуказанных документов.

Информация о системе координат и картографической проекции должна содержать наименования системы и проекции.

Справочные данные должны содержать сведения об ответственном субъекте. В качестве ответственного субъекта должны выступать:

* организация (организации), создавшая (создавшие) ЦММ;
* организации, которым право распространения ЦММ делегировано.

Каждая из вышеуказанных организаций должна быть зарегистрирована в справочных данных путем занесения в нее следующей информации:

* наименование организации;
* адрес ответственного субъекта, включая почтовый и электронный адреса, номера телефона и факса;
* функции, выполняемые ответственным субъектом.

Картографическая информация может иметь как открытый, так и закрытый характер в соответствии с установленным режимом доступа.

Справочные данные должны содержать сведения об установленных ограничениях доступа.

ЦММ в виде карт и планов является объектом авторского права, охраняемым в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации.

Справочные данные должны содержать сведения об имени (наименовании) и местонахождении правообладателя исключительных прав.

### 13.1.7. Требования к техническому и программному обеспечению ЦММ

Технические и программные средства, поддерживающие формирование и использование ЦММ, должны обеспечивать выполнение следующих требований:

* информативность и точность содержания ЦММ в процессах создания, обновления, преобразования и использования ЦММ должны быть не ниже, чем это предусмотрено в паспортных данных на эти средства;
* должна быть реализована возможность удаления объектов и их атрибутов, не разрешенных для показа на картах и планах открытого опубликования;
* должна быть реализована возможность управления большими объемами данных, в том числе возможность фрагментации и слияния ЦММ, а также отбора указанного объектового состава и его обобщения;
* должно проводиться редактирование ЦММ в автоматическом и интерактивном режимах;
* автоматические и интерактивные контроль и оценка качества содержания ЦММ должны сопровождаться визуализацией протокола с результатом оценки качества;
* должна быть обеспечена оперативная визуализация информации с использованием системы условных картографических знаков;
* должна быть обеспечена защита информации, отнесенной законодательством Российской Федерации к категории ограниченного доступа.

Рекомендуется использовать технические и программные средства, имеющие подтверждение соответствия.

### 13.1.8. Цифровая модель рельефа (ЦМР)

Результатом обработки данных топографо-геодезических изысканий должна являться, прежде всего, цифровая модель рельефа (ЦМР).

ЦМР должна формироваться в том числе с использованием данных съемки «теневых» участков.

На ЦМР автомобильной дороги в обязательном порядке необходимо:

* отметить характерные точки: ось дороги, внутреннюю и внешние кромки проезжей части, кромки асфальта, укрепленную обочину, бровку, подошву насыпи и другие точки, а на многополосных дорогах – границы полос движения;
* построить пространственные структурные линии по характерным точкам;
* линейные объекты формировать в виде структурных линий;
* линии не должны иметь разрывов на протяжении однотипных участков. Разрывы допускаются для линий, обозначающих кромку проезжей части и бровку обочины в местах пересечений и примыканий.   
  ЦМР представляется в виде поверхностей (например, поверхностей AutoCAD Civil 3D).

### 13.1.9. Цифровая модель ситуации (ЦМС)

Цифровая модель местности должна включать все объекты, отражающие ситуацию инфраструктурного объекта, в трехмерном виде. ЦМС строится на геоподоснове ЦМР.

Должен быть определен набор слоев элементов, составляющих ЦМС, например:

* проезжая часть,
* обочина,
* дорожные ограждения,
* километровые столбы,
* сигнальные столбики,
* столбы освещения,
* светофоры,
* дорожные знаки,
* разметка горизонтальная,
* разметка вертикальная,
* водопропускные трубы,
* водоотводные лотки,
* бордюрные камни,
* остановки общественного транспорта,
* тротуары,
* примыкания,
* объекты дорожного сервиса,
* лесополосы,
* шумозащитные экраны.

### 13.1.10. Цифровая модель землепользования (ЦМЗ)

Исходными данными для модели земельных участков могут быть: 2D-чертеж DWG, выписки из Государственного кадастра недвижимости (ГКН) в формате PDF, содержащие каталоги координат границ земельных участков, выписки ГКН в формате XML, файлы в формате MID/MIF, подключение Публичной кадастровой карты по протоколу WMS (webmapservice).

ЦМЗ должна содержать контуры земельных участков в виде 2D-полигонов. Если система координат проекта не совпадает с системой координат точек границ земельных участков (МСК), то координаты земельных участков должны быть пересчитаны в систему координат проекта.

## 13.2. Требования к результатам изысканий

### 13.2.1. Общие требования

Все результаты изысканий должны быть представлены в соответствии с требованиями представления информации к ЦММ.

### 13.2.2. Требования к результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий

В состав инженерно-гидрометеорологических изысканий входят:

* сбор, анализ и обобщение материалов стационарных наблюдений Росгидромета и материалов ранее выполненных инженерно-гидрометеорологических изысканий и исследований;
* рекогносцировочное обследование района инженерных изысканий;
* наблюдения за элементами гидрометеорологического режима;
* изучение опасных гидрометеорологических процессов и явлений;
* камеральная обработка материалов и определение необходимых расчетных характеристик;
* составление технического отчета или соответствующего раздела.

Программа инженерно-гидрометеорологических изысканий (далее – программа) в дополнение к требованиям, указанным в СП 47.13330.2016 (подпункт 4.19) должна содержать следующие краткие сведения, необходимые для организации и выполнения работ:

* о гидрографической сети района изысканий;
* об основных факторах гидрологического режима водных объектов и возможности проявления опасных гидрометеорологических процессов и явлений;
* об использовании водных ресурсов и хозяйственной деятельности на территории водосборов;
* о наличии материалов наблюдений по постам (станциям) Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (далее – Росгидромета), постам (станциям) других министерств и ведомств, а также материалов инженерно-гидрометеорологических изысканий прошлых лет с оценкой возможности их использования при решении поставленных задач;
* об участках размещения временных постов и створов наблюдений;
* о категориях сложности природных условий при выполнении отдельных видов полевых работ;
* о намечаемых методах определения, требуемых гидрологических и метеорологических характеристик.

#### 13.2.2.1. Цифровая модель гидрометеорологического строения (ЦМГМ)

Материалы инженерно-гидрометеорологических изысканий выполняются с учетом их дальнейшего использования в сводной модели автомобильной дороги, объем моделирования и необходимость определяется командой проекта.

### 13.2.3. Требования к результатам инженерно-геологических изысканий

В состав инженерно-геологических и инженерно-геотехнических изысканий входят следующие основные виды работ:

* сбор и обработка материалов изысканий прошлых лет;
* дешифрирование аэро- и космических снимков;
* рекогносцировочное обследование, маршрутные и аэровизуальные наблюдения;
* инженерно-геологическая съемка;
* проходка горных выработок;
* инженерно-геофизические исследования;
* инженерно-геокриологические исследования;
* сейсмологические и сейсмотектонические исследования территории;
* сейсмическое микрорайонирование;
* полевые исследования грунтов;
* гидрогеологические исследования;
* лабораторные исследования грунтов и подземных вод;
* локальный мониторинг компонентов геологической среды и стационарные наблюдения;
* камеральная обработка материалов и составление технического отчета.

Отдельно в рамках этого вида изысканий проводятся инженерно-геологические работы с целью:

* определения геологического строения массива горных пород;
* выявления тектонических нарушений, в том числе активных, зон повышенной трещиноватости и обводненности;
* определения глубины залегания уровня подземных вод, водоупоров, направления движения потоков подземных вод, а также гидрогеологических параметров грунтов и водоносных горизонтов;
* определения состава, состояния и свойств грунтов в массиве и их изменений во времени;
* выявления и изучения геологических процессов и их изменений во времени;
* проведения мониторинга опасных геологических и инженерно-геологических процессов;
* сейсмического микрорайонирования территории.

#### 13.2.3.1. Цифровая модель геологического строения (ЦМГ)

Информация о геологических слоях должна иметь высотные и координатные привязки и всю необходимую информацию для их трехмерного представления как в поперечном, так и в продольном профилях автомобильной дороги (проектируемого объекта).

Все слои геологических изысканий должны быть строго классифицированы по типам и категориям объектов. Данные геологических изысканий не должны содержать неклассифицированные элементы.

Атрибуты слоев дорожной одежды рекомендуется снабдить информацией по материалам (модуль упругости марка бетона, асфальтобетона, щебня и др., коэффициент фильтрации песка и пр.), техническим и технологическим характеристикам, стоимости. Кроме этого, могут быть указаны ссылки на нормативные документы. Возможность этого определяет команда проекта по согласованию с заказчиком.

Данные инженерно-геологических изысканий должны содержать информацию по существующему состоянию дорожной одежды и земляного полотна в объеме и виде, обеспечивающих формирование трехмерного вида и содержащих информацию по конструктивным слоям, толщинам и остаточному модулю упругости с геодезической планово-высотной привязкой точек замеров в продольном и поперечном направлениях.

Данные комплексного динамического мониторинга должны быть представлены в виде, позволяющем внести их в информационную модель изысканий с координатными и высотными привязками мест проведения работ и отбора образцов.

Информация о подземных грунтовых водах должна быть сформирована в виде, обеспечивающем ее внесение в информационную модель существующей ситуации.

При выполнении радиологических, георадарных и георадиолокационных исследований данные по профилям и картограммам должны обеспечивать автоматическую (полуавтоматическую) их выгрузку в цифровую модель геологии.

Результаты геологических изысканий (исходные данные для построения ЦМГ) должны включать в себя в том числе:

* план расположения горных выработок с указанием номера;
* результаты камеральной обработки геологических изысканий в виде  
  геологических разрезов. Табличная информация дублируется в электронных таблицах MicrosoftExcel;
* колонки скважин с указанием номера скважин, номером инженерно-геологических элементов, абсолютных отметок и мощности геологических слоев;
* таблицы нормативных и расчетных значений характеристик грунтов.

### 13.2.4. Требования к результатам инженерно-геодезических изысканий

В состав геодезических изысканий для строительства входят:

* создание опорных геодезических сетей;
* геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами;
* создание и обновление инженерно-топографических планов в масштабах 1:5000-1:200, в том числе в цифровой форме, съемка подземных коммуникаций и сооружений;
* трассирование линейных объектов;
* инженерно-гидрографические работы;
* специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений.

### 13.2.5. Требования к результатам инженерно-экологических изысканий

Результаты инженерно-экологических изысканий являются основой для разработки разделов "Перечень мероприятий по охране окружающей среды" и "Оценке воздействия на окружающую среду" проектной документации.

В состав инженерно-экологических изысканий входят следующие виды работ и исследований:

* сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов, данных о состоянии природной среды и предварительная оценка экологического состояния территории;
* экологическое дешифрирование аэро- и космических снимков;
* маршрутные наблюдения;
* проходка горных выработок для получения экологической информации;
* эколого-гидрогеологические исследования;
* эколого-гидрологические исследования;
* эколого-геокриологические исследования;
* почвенные исследования;
* геоэкологическое опробование и оценка загрязненности атмосферного воздуха, почв, грунтов, поверхностных и подземных вод;
* лабораторные химико-аналитические исследования;
* исследование и оценка радиационной обстановки;
* газогеохимические исследования;
* исследование и оценка физических воздействий;
* биологические (флористические, геоботанические, фаунистические) исследования;
* социально-экономические исследования;
* санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования;
* археологические исследования;
* камеральная обработка материалов и составление отчета.

#### 13.2.5.1. Цифровая модель инженерно-экологических изысканий (ЦМЭ)

Материалы инженерно-экологических изысканий выполняются с учетом их дальнейшего использования в информационной модели существующего состояния дороги, объем моделирования и необходимость определяется командой проекта.

Материалы должны быть проанализированы BIM-командой с точки зрения формирования информационных моделей этого типа и описано, какими объектами и элементами может быть сформована модель инженерно-экологических изысканий (при необходимости).

### 13.2.6. Требования к результатам геотехнических изысканий

В составе геотехнических изысканий входит:

* Проходка горных выработок с их опробованием и лабораторные исследования механических свойств грунтов с определением характеристик для конкретных схем расчета оснований фундаментов.
* Полевые испытания грунтов с определением их стандартных прочностных и деформационных характеристик (штамповые, сдвиговые, прессиометрические)
* Испытания эталонных и натурных свай.срезные).
* Определение стандартных механических характеристик грунтов методами статического, динамического и бурового зондирования.
* Физическое и математическое моделирование взаимодействия зданий и сооружений с геологической средой.
* Специальные исследования характеристик грунтов по отдельным программам для нестандартных, в том числе нелинейных методов расчета оснований фундаментов и конструкций зданий и сооружений.
* Геотехнический контроль строительства зданий, сооружений и прилегающих территорий.

### 13.2.7. Требования к топографо-геодезическим изысканиям

Результатомтопографо-геодезических изыскания является инженерно-топографический план, который рекомендуется выполнять на базе данных лазерного сканирования или традиционными методами (однако лазерное сканирование на данный момент является наиболее прогрессивным методом проведения топографо-геодезических изысканий, позволяющим получать высокоточную 3D-модель существующего объекта).

Обработка данных лазерного сканирования должна выполняться с учетом:

* фильтрации посторонних шумов в облаках точек;
* пересчета данных в выбранную систему координат и систему высот (зачастую выбирается МСК и Балтийская система высот, единицы – метры);
* отображения облака точек в RGB;
* классификации точек (применительно также к традиционным методам изысканий):
* поверхность (проезжая часть, обочины, разделительная полоса, откосы и поверхность придорожной полосы);
* объекты обустройства дороги, надземные коммуникации;
* растительность (лесополосы, отдельно стоящие деревья, кустарники);
* здания и сооружения.

Для обнаружения неучтенных поземных инженерных коммуникацийв полосе отвода автомобильной дороги и определения их высотного положения необходимо применение метода геофизического исследования.

При формировании топографического плана необходимо использовать векторную топологическую модель пространственных данных.

Все ситуационные объекты (точечные, линейные и площадные) должны иметь координатную и высотную привязку.

Электронная версия топографического плана может быть представлена, например, в формате DWG. Все точки (элементы) топографического плана должны иметь координаты X, Y, Z(H).

## 13.3. Требования к цифровой модели искусственных сооружений

Информационные модели для различных искусственных сооружений, например мостовых сооружений, следует сохранять в различные файлы, структура слоев также может быть различной (например, одно сооружение металлическое, другое – железобетонное). Допускается объединение правого и левого мостов в общую модель. Структуру ЦМИССО определяет команда проекта, например:

* фундаменты опор,
* опоры,
* пролетные строения,
* узлы опирания, опорные части,
* удерживающие и регуляционные конструкции,
* деформационные швы,
* мостовое полотно,
* перильные ограждения.

## 13.4. Цифровая модель инженерных коммуникаций (ЦМК)

ЦМК должна включать 3D-объекты подземных, наземных и надземных коммуникаций, имеющие координатную и высотные привязки.

Различные типы коммуникаций должны группироваться по соответствующим слоям. Набор слоев определяется командой проекта, например:

* ЛЭП,
* опоры ЛЭП,
* газопровод,
* кабель телефонной связи,
* колодцы коммуникаций,
* оптоволоконный кабель.

Уровень проработки элементов BIM-модели должен позволять определить внешние габаритные размеры, соответствующие объектам коммуникаций.

## 13.5. Требования к единому координатному пространству

В информационных требованиях заказчику следует указать, в какой системе координат предоставлять данные. Данное требование должно распространяться на всю команду проекта (все организации).

Все ситуационные объекты информационных моделей (точечные, линейные, площадные, тела) должны иметь координатную и высотную привязку.

Зачастую кадастровые и другие виды полевых работ выполняются в местных системах координат (МСК). Если заказчик выбрал для проекта глобальную систему координат (например, WGS-84), а результаты работ выполнены в МСК, то подрядчикам необходимо предоставить ключи пересчета данных в выбранную заказчиком систему координат (выполнение пересчета данных выполняется на усмотрение заказчика).

Если принято решение выполнять BIM-проект в «системе координат проекта», то опорные реперные точки должны быть закреплены на местности и сохраняться до полного завершения всех работ по проекту. В случае когда стадии разработки проектной документации и рабочей сильно разнесены во времени – необходимо обеспечить сохранность опорных пунктов для последующих стадий (проектирование – строительство – эксплуатация).

Если линейно-протяженный объект располагается в нескольких районах (имеет большую протяженность), имеющих различные МСК, то имеет смысл в качестве системы координат выбрать WGS-84.

На этапе эксплуатации для инфраструктурных объектов зачастую используются ГИС-системы, ориентированные на использование географических систем координат. Данный факт нужно учитывать, если планируется передача информационной модели на этап эксплуатации.

## 13.6. Требования к уровням проработки

Информационные требования должны описывать уровни проработки элементов или групп элементов (система водоотведения, коммуникации и т. п.). Четкое определение уровней проработки в самом начале работы над проектом позволит избежать споров относительного того, что детализация и объем информации по элементам не соответствует ожиданиям заказчика, а также BIM-авторам избежать излишних временных и трудовых затрат на излишнюю детализацию, если она не требуется (например, нет смысла детализировать опору освещения до последней гайки и сварного шва, если для системы освещения установлен LOD200). Требуемые уровни проработки должны быть формализованы и согласованы в табличном виде, где по каждой категории элементов каждого раздела указаны определенные геометрические и атрибутивные свойства, необходимые для разработки в модели.

## 13.7. Требования к составу и форматам выдачи результатов проекта

Заказчик вправе отразить в Информационных требованиях желаемый состав и формат выдачи результатов проекта. При разработке BIM-проекта рекомендуются следующие форматы результатов проекта:

* Исходные данные – в исходных форматах (\*.docx, \*.xlsx, \*.pdf и т.п.).
* ИМИИ – информационная модель инженерных изысканий:
* ЦМР – цифровая модель рельефа – DWG, DGN, CityGML;
* ЦМС – цифровая модель ситуации – DWG, DGN, CityGML;
* ЦМИССО – цифровая модель искусственных сооружений (мостовых сооружений) – DWG, RVT, IFC или любые форматы твердотельного моделирования, согласованные с заказчиком;
* ЦМЗ – цифровая модель землепользования – DWG, DGN, CityGML;
* ЦМК – цифровая модель инженерных коммуникаций – DWG, IFC;
* ЦМГ – цифровая модель геологического строения – DWG, DGN, GeoSciML;
* Промежуточные ГИС модели KML (Google Earth);
* ЦМГМ – цифровая модель гидрометеорологического строения – определяется командой проекта;
* ЦМЭ – цифровая модель инженерно-экологических изысканий – определяется командой проекта.
* BIM-модели проектируемого объекта – DWG, RVT, IFC, RNP, DGN.
* Сводная информационная модель: NWC, NWD, DGN, CityGML.

Требования к составу разделов проектной документации описаны в Постановлении Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 (ред. от 12.11.2016, с изм. от 28.01.2017) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» и в большей степени относится к техническому заданию, а не к Информационным требованиям заказчика.

### Приложение 1. Словарь терминов и определений

**1 Введение**

Установленные в настоящем словаре термины расположены в систематизированном порядке, отражающем систему понятий в области информационного моделирования, включая численное/математическое, относящихся к управлению информацией об объекте в рамках жизненного цикла объекта.  
 Для каждого понятия установлен один стандартизованный термин.  
Приведенные термины и определения формируют базовую терминологическую основу для использование в области информационного моделирования городской среды, информационного моделирования зданий и сооружений и проведения комплексного моделирования и системного анализа «умных городов».  
 Приведенные определения можно при необходимости изменять, вводя в них произвольные признаки, раскрывая значения используемых в них терминов, указывая объекты, относящиеся к определенному понятию. Изменения не должны нарушать объем и содержание понятий, определенных в данном словаре.  
 В случаях, когда в термине содержатся все необходимые и достаточные признаки понятия, определение не приводится и вместо него ставится прочерк.  
 В словаре приведены иноязычные эквиваленты стандартизованных терминов на английском (en) языке.  
 В словаре приведен алфавитный указатель терминов на русском и английском языках.

**2 Термины и определения**

**2.1 Общие термины**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.1.1 | | | |
| **объект** (object): Философская категория, обозначающая явление или процесс, на которые направлена предметно-практическая и познавательная деятельность субъекта (наблюдателя). При этом в качестве объекта может выступать и сам субъект.  [1] | | | |
| 2.1.2 | | | |
| **информация** (information): Сведения, воспринимаемые человеком и (или) специальными устройствами как отражение фактов материального или духовного мира в процессе коммуникации.  [ГОСТ Р 7.0 - 99, статья 3.1.19] | | | |
| 2.1.3 | | | |
| **данные** (data): Информация, обработанная и представленная в формализованном виде для дальнейшей обработки  [ГОСТ Р 7.0 - 99, статьи 3.2.1.2 и 3.8.2] | | | |
| 2.1.4 | | | |
| **обработка информации** (information processing): Совокупность операций, связанных с хранением, поиском, анализом, оценкой, воспроизведением информации с целью представления ее в виде данных, удобных для использования потребителями  [ГОСТ Р 7.0 - 99, статья 3.2.1.3] | | | |
| 2.1.5 **представление информации** (information representation): Стандартизованное представление информации об объекте в определенной нотации с определенной точки зрения. | | | |
| П р и м е ч а н и е — Например, представление насоса на принципиальной схеме и для трехмерного моделирования течения газа или жидкости. | | | |
| 2.1.6 **знания** (knowledge): Проверенные практикой результат системного подхода, выявленные свойства, характеристики и/или существенные связи, выраженные в языке или в какой-либо знаковой форме и представленные в виде информации. | | | |
| 2.1.7 | | | |
| **коммуникация** (communication): Управляемая передача информации между двумя или более лицами и (или) системами.  [ГОСТ Р 7.0:99, статья 3.1.20] | | | |
| 2.1.8 | | | |
| **градация** (grade): Категория или класс, соответствующие различным требованиям к объекту-системе, имеющему одинаковое функциональное применение.  [ГОСТ Р ИСО 9000:2015, статья 3.6.3] | | | |
| 2.1.9 **модель** (model): Упрощенная объект-система, описывающая основные характеристики более сложной̆ системы (реального объекта, процесса, явления). | | | |
| 2.1.10 **параметр** (parameter): Внутренняя характеристика объекта-системы, по которую можно включить в структуру оценки объекта-системы | | | |
| 2.1.11 | | | |
| **качество** (quality): Степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта-системы требованиям.  [ГОСТ Р ИСО 9000:2015, статья 3.6.2] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Совокупность всех тех и только тех свойств, которые характеризуют получаемые при потреблении объекта результаты (как желательные, положительные, так и нежелательные, отрицательные), но которые не включают в себя затраты денежных средств на его создание и потребление, т. е. в эту совокупность входят только те свойства, которые связаны с достигаемым при потреблении объекта результатом, но не входят свойства, связанные с обеспечивающими этот результат затратами. | | | |
|  | | | |
| 2.1.12 **требование** (requirement): Потребность или ожидание, которое установлено потребителем, обычно предполагается или является обязательным. Обычно оформляется в виде документа передающего критерии, которые необходимо выполнить в случае заявления о соответствии данному документу и отклонение от которых недопустимо. | | | |
| 2.1.13 **свойство** (property): Существенная характеристика (признак) внутренне присущая объекту, отличающая данный объект от других. | | | |
| П р и м е ч а н и е— Свойство — черта, характеристика, особенность объекта, проявляющаяся в процессе его потребления или эксплуатации, использования, применения (в дальнейшем все эти глаголы будем употреблять как синонимы) в соответствии с его назначением (например, средняя продолжительность жизни населения объекта). | | | |
| 2.1.**14 сложное свойство** (complex property): Свойство, которое может быть подразделено (разбито, декомпозировано) на два или больше других, менее сложных свойств. | | | |
| 2.1.15 **простое свойство** (simple property): Свойство, которое не может быть под разделено на совокупность двух или более других, менее сложных свойств. | | | |
| 2.1.16 **зависимое свойство** (dependent property): Свойство, входящее в группу свойств, что хотя бы с одним из свойств этой группы оно не находится в отношении независимости по предпочтению. | | | |
| 2.1.17 **независимое свойство** (independent property): Свойство, входящее в группу свойств, что оно находится в отношении независимости по предпочтению с любым свойством этой группы. | | | |
| 2.1.18 **функциональность** (functionality): Сложное свойство, определяемое совокупностью свойств, характеризующих основное назначение объекта, его утилитарную сторону. | | | |
| 2.1.19 **эстетичность** (aesthetics): Сложное свойство, определяемое совокупностью свойств, характеризующих визуальную привлекательность объекта, а также его сочетаемость с окружающей средой | | | |
| 2.1.20 **экономичность** (profitability): Сложное свойство, определяемое совокупностью свойств, характеризующих затраты на создание в владение (эксплуатацию) объектом за расчетный срок его службы. | | | |
| 2.1.21 | | | |
| **характеристика** (characteristic): Отличительное свойство.  [ГОСТ Р ИСО 9000:2015 статья 3.10.1] | | | |
| 2.1.22 | | | |
| **среда** (context): Часть модели, которая не является частью исследуемого объекта. Совокупность условий, элементов и связей между внешними параметрами объекта-системы и окружением.  [2] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Данный термин в рамках стандарта используется в качестве синонима термину "контекст". Во многих языках спецификации среда может рассматриваться как содержащая по крайней мере один объект, который способен без ограничения участвовать во всех возможных взаимодействиях, представляя процесс наблюдения. | | | |
|  | | | |
| 2.1.23 **окружающая среда** (environment): Концепция, включающая в себя все аспекты окружения человечества, как отдельных лиц, так и социальных групп. | | | |
| П р и м е ч а н и е — Европейский Союз определяет окружающую среду как "совокупность элементов и систему связей между параметрами, окружением и условиями жизни человека и общества". Окружающая среда, как система, включает в себя антропогенную среду, естественную среду, все природные ресурсы, включая воздух, землю и воду. | | | |
| 2.1.24 **естественная среда** (natural environment):Система атмосферных, геологических и биологических характеристик отдельной географической области без артефактов и/или воздействия развитой технологической культуры. | | | |
| 2.1.25 **антропогенная среда** (man-made environment): Состояние части окружающей среды, в результате бесконечного процесса адаптации естественной среды человеком. | | | |
| 2.1.26 **адаптация естественной среды** (adaptation of natural environment): Процесс использования знаний в целях изменения состояния естественной среды для удовлетворения потребностей отдельного человека и/или общества. | | | |
| 2.1.27 | | | |
| **производственная среда** (work environment): Совокупность условий, в которых выполняется работа.  [ГОСТ Р 54147-2010, статья 3.2.24] | | | |
| 2.1.28 **ассимиляционный** потенциал (assimilation capacity): Способность окружающей природной среды (атмосферы, водных источников, почвы) воспринимать различные антропогенные воздействия в определенных масштабах без изменения своих основных свойств в неопределенно длительной перспективе. | | | |
| 2.1.29 **ассимиляционный потенциал окружающей среды** en assimilation capacity of the environment: Количество вредного вещества, которое может быть поглощено или устранено на данной территории или акватории без вредного воздействия. | | | |
| 2.1.30 **устойчивость системы** (ИП) (stability): Способность объекта-системы воспринимать различные воздействия в определенных масштабах без изменения своих свойств и характеристик в неопределенной длительной перспективе. | | | |
| 2.1.31 **отношение** (relations): Характеристика связывающая одну вещь с другой. | | | |
| 2.1.32 **параметр** (governing parameter): Признак или величина, характеризующая какое-либо свойство объекта и принимающая различные значения | | | |
| 2.1.33 **менеджмент знаний** (knowledge management): Управление знаниями представляет собой систематический процесс создания и преобразования индивидуального и группового, научного и практического опыта (информации) на основе системного подхода в рамках жизненного цикла с целью повышения способов и сроков доставки информации в нужное время для эффективной реализации бизнес-процессов. | | | |
| 2.1.34 **инновация** (innovation): Новый или изменённый объект-система, создающий или перераспределяющей ценность. Конечный результат инновационной деятельности, получивший реализацию в виде нового или усовершенствованного продукта, реализуемого на рынке, нового или усовершенствованного технологического процесса, используемого в практической деятельности. | | | |
| 2.1.35 |  |  |  |
| **законодательное требование** (statutory requirement): Обязательное требование, установленное законодательным органом.  [ГОСТ Р ИСО 9000:2015, статья 3.6.6] | | | |
| 2.1.36 | | | |
| **технико-нормативное требования** (regulatory requirement): Обязательное требование, установленное органом, уполномоченным законодательным органом.  [ГОСТ Р ИСО 9000:2015, статья 3.6.7] | | | |
| 2.1.37 |  |  |  |
| **прослеживаемость** (traceability): Возможность проследить историю, применение или местонахождение объекта.  [ГОСТ Р ИСО 9000:2015, статья 3.6.13] | | | |
| 2.1.38 |  |  |  |
| **цель** (objective): Результат, который должен быть достигнут.  [ГОСТ Р ИСО 9000:2015, статья 3.7.1] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Цели могут относиться к разным аспектам (такие, как финансовые цели, цели в области здоровья и безопасности, экологии), а также применяться на разных уровнях (например, стратегическом, организации в целом, проекта, продукции и процесса).  Цель может быть выражена разными способами, например, в виде намеченного результата, намерения, критерия работы, цели в области качества или другими словами со схожими значениями (например, целевая установка, заданная величина, задача).  В контексте системы менеджмента качества цели в области качества, устанавливаемые организацией, согласуют с политикой в области качества для достижения определенных результатов. | | | |
|  | | | |
| 2.1.39 | | | |
| **докумен**т (document): Представление информации, формат хранения и носитель, на котором эта информация представлена.  [ГОСТ Р ИСО 9000:2015, статья 3.8.5] | | | |
| П р и м е ч а н и е – Носитель может быть бумажным, магнитным, электронным или оптическим, компьютерным диском, фотографией или образцом, или их комбинацией.  Комплект документов, например, спецификаций и записей, часто называется «документацией».  Некоторые требования (например, требование к разборчивости текста) относятся ко всем видам документов, однако могут быть разные требования к спецификациям (например, требование к управлению редакциями) и записям (например, требование к восстановлению доступности).  Документ может быть электронным, интерактивным и т.д. | | | |
|  | | | |
| 2.1.40 **референтный документ** (reference document): Документ, содержащий ссылки на другие документы | | | |
| 2.1.41 |  |  |  |
| **спецификация** (specification): Документ, устанавливающий требования.  [ГОСТ Р ИСО 9000:2015, статья 3.8.7] | | | |
| 2.1.42 |  |  |  |
| **запись** (record): Документ, содержащий достигнутые результаты или свидетельства осуществленной деятельности с указанием версии.  [ГОСТ Р ИСО 9000:2015, статья 3.8.10] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Записи могут использоваться, например, для оформления прослеживаемости и представления свидетельств проведения верификации, предупреждающих действий и корректирующих действий. Записи, как правило, не требуют управления изменениями. | | | |
| 2.1.43 | | | |
| **конфигурация** (configuration): Взаимосвязанные функциональные и физические характеристики продукции или услуги, установленные в информации о конфигурации продукции.  [ГОСТ Р ИСО 9000:2015, статья 3.10.6] | | | |
| 2.1.44 | | | |
| **определение** (determination): Действия по установлению одной или более характеристик и величин этих характеристик.  [ГОСТ Р ИСО 9000:2015, статья 3.11.1] | | | |
| 2.1.45 |  |  |  |
| **анализ** (review): Определение пригодности, адекватности или результативности объекта-системы для достижения установленных целей.  [ГОСТ Р ИСО 9000:2015, статья 3.11.2] | | | |
| 2.1.46 |  |  |  |
| **информация о конфигурации объекта** (object configuration information): Совокупность требований, документов и данных по проектированию, производству, верификации, валидации, функционированию и обслуживанию и/или другая информация об объекте  [ГОСТ Р ИСО 9000:2015, статья 3.6.8] | | | |
| 2.1.47 |  |  |  |
| **версия** (version): Идентифицированный экземпляр информации.  [2] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Модификация какой-либо версии программного продукта, воплощенная в новой версии требует действий менеджмента конфигураций. | | | |
| 2.1.48 | | | |
| **верификация** (verification): Подтверждение, на основе представления объективных свидетельств, того, что заданные требования полностью выполнены. [ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207:2010, статья 4.55] | | | |
| Примечание - Верификация в контексте жизненного цикла представляет собой совокупность действий по сравнению полученного результата жизненного цикла с требуемыми характеристиками для этого результата. Результатами жизненного цикла могут являться (но не ограничиваться ими): заданные требования, описание проекта и непосредственно система. | | | |
| 2.1.49 | | | |
| **валидация** (validation): Подтверждение на основе представления объективных свидетельств) того, что заданные требования, предназначенные для конкретного использования или применения, выполнены.  [ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207:2010 2, статья 4.54] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Валидация в контексте жизненного цикла представляет собой совокупность действий, гарантирующих и обеспечивающих уверенность в том, что система способна реализовать сове предназначение, текущие и перспективные цели. | | | |
| 2.1.50 | | | |
| **статус версии** (status of version): Признак, присваиваемый документу (версии документа) в автоматизированной системе управления документами, и определяющий готовность документа (версии документа) и/или возможность дальнейшего использования документа по назначению.  [ГОСТ 2.051:2013, статья 3.1.7] | | | |

**2.2 Определение систем и связанных с ними понятий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.2.1 |  |  |  |
| **системный подход** (systems thinking): Методология научного познания объекта, рассматривающая его в виде модели, путем вычленения информации из физической реальности с той или иной степенью приближения, по выбору исследователя, и формирующая относительно самодостаточное описание целостного комплекса взаимосвязанных элементов; совокупности взаимодействующих объектов; совокупности сущностей и отношений.  [3] | | | |
|  | | | |
| 2.2.2 **система** (system): Множество объектов-систем, построенное по отношениям r множества отношений {R}, законам композиции z множества законов композиции {Z} из «первичных» элементов m множества {M}, выделенного по основаниям a множества оснований {A} из универсума U. При этом множества {Z}, {Z} и {R}, {Z} и {R} и {M} могут быть и пустыми. | | | |
| П р и м е ч а н и е — В контексте интегрированного подхода множество элементов {M} является множеством свойств объекта. Множество оснований {A} является множеством параметров объекта. | | | |
| 2.2.3 **системная инженерия** (system engineering): Междисциплинарный подход к созданию успешных систем, определяющий̆ полный̆ набор технических и управленческих усилий, необходимых для преобразования совокупности потребностей клиента, ожиданий и ограничений в решения и для поддержки этих решений на протяжении их жизненного цикла. | | | |
| 2.2.4 **подсистема** (subsystem): Часть системы, которая изучается самостоятельно и соответствует определению объекта-системы. Каждая подсистема является, в свою очередь, системой, которая может делиться на более частные подсистемы. Когда рассматривается одна подсистема, то другие подсистемы являются для нее средой (или внешней средой). Связи подсистемы со средой осуществляются через входы и выходы. Разделение систем на подсистемы (со­ответственно моделей на подмодели, автономные модели) осуществляться в соответствии с системным подходом. | | | |
| 2.2.5 **элемент системы** (system element): Подсистема дальше неделимая при исследовании и рассматриваемая как единое целое в соответствии с уровнем проработки и точкой зрения | | | |

**2.3 Жизненный цикл и связанные с ним понятия**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.3.1 |  |  |  |
| **приобретающая сторона** (acquirer): Правообладатель, который приобретает или получает продукт или услугу от поставщика.  [ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207:2010, статья 4.1] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Приобретающей стороной может быть: покупатель, заказчик, владелец. | | | |
| 2.3.2 |  |  |  |
| **деятельность** (activity): Совокупность действий, в результате которых расходуются время и ресурсы и выполнение которых необходимо для достижения или содействия достижению одного или нескольких результатов.  [2 ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207:2010, статья 4.3] | | | |
| 2.3.3 | | | |
| **автоматизированная деятельность** (automated activity): Часть бизнес процесса, последовательность операций которого может быть выполнена с помощью компьютера.  [4] | | | |
| 2.3.4 |  |  |  |
| **не автоматизированная деятельность** (manual activity): Часть бизнес процесса, последовательность операций которого не может быть выполнена с помощью компьютера и не входит в зону ответственности автоматизированной систему управления.  [4] | | | |
|  |  |  |  |
| 2.3.5 **жизненный цикл** (life cycle): Процесс развития объекта (системы) от зарождения идеи до вывода из эксплуатации. Жизненный цикл некоторых систем может иметь периодический характер. | | | |
| П р и м е ч а н и е — В зависимости от точки зрения участник жизненного цикла объекта видит свое множество состояний, объединенных в стадии. | | | |
| 2.3.6 **накопление знаний** (accumulation of knowledge): Процесс, который может сопровождать любую стадию жизненного цикла, в рамках которого осуществляется менеджмент знаний и может происходить наполнение информационной модели объекта-системы. | | | |
| П р и м е ч а н и е - Например, когда прорабатывается идея накапливаются знания у изобретателя, но если проект не получил развития, то знания накопились только у изобретателя, так как жизненный цикл оказался коротким | | | |
| 2.3.7 **модель жизненного цикла** (life cycle model): Цифровое представление физических и функциональных характеристик объекта-системы при помощи совокупности элементов и информации, структурная основа процессов и действий, относящихся к жизненному циклу объекта-системы, которая также служит в качестве общей ссылки для установления связей и взаимопонимания сторон в соответствии со средой и точкой зрения. Может служить коллективным ресурсом знаний об объекте-системе. | | | |
| 2.3.8 **стадия жизненного цикла** (stage of life cycle): Отрезок жизненного цикла системы, относящийся к состоянию системного описания или реализации системы и определяет степень развития системы. | | | |
| Примечание - Стадии относятся к периодам значительного продвижения системы и достижения запланированных сроков на протяжении жизненного цикла.  Стадии могут перекрывать друг друга.  Для каких-то систем некоторые стадии могут быть объединены. | | | |
| 2.3.9 **этап жизненного цикла** (step of life cycle): Часть стадии жизненного цикла системы, характеризующая существенное, качественное изменение системы | | | |
| 2.3.10 **стадия Идея** (ИП) (idea stage): Стадия жизненного цикла, на которой формируется представление об объекте-системе: выбор цели объекта-системы, постановка задач. | | | |
| 2.3.11 **стадия Концепция** (ИП) (conception stage): Стадия жизненного цикла, на которой определяются требования, свойства, характеристики и связи объекта-системы, разрабатывается концепция объекта-системы, её предварительное технико-экономическое обоснование и материализация идеи, то есть превращении идеи в вещь или товар (имущество, документ имущественного права, документ по операции). | | | |
| 2.3.12 **стадия Планирование** (ИП) (planning stage): Стадия жизненного цикла, на которой определяются планы, формируются команда реализации проекта, проводится предварительная оценка совокупной стоимости владения объектом-системой. | | | |
| 2.3.13 **стадия Требования** (ИП) (justification stage): Стадия жизненного цикла, на которой разрабатывается техническое задание на построение информационной модели объекта-системы. На этой стадии происходит согласование требований и возможностей и окончательное утверждение требований. | | | |
| 2.3.14 **стадия Разработка** (ИП) (development stage): Стадия жизненного цикла, на которой разрабатываются проектные документы, концептуальная архитектура, форматы данных, структуры и т.д. | | | |
| 2.3.15 **стадия Проверка на соответствие требованиям** (ИП) (requirements check stage): Стадия жизненного цикла, на которой проводится проверка проекта, архитектуры на соответствие требованиям, техническому заданию. | | | |
|  | | | |
| 2.3.16 **стадия Реализация** (ИП) (implementation stage): Стадия жизненного цикла, на которой реализуется объект. | | | |
| 2.3.17 **стадия Валидация и Верификация** (ИП) (validation and Verification stage): Стадия жизненного цикла, на которой производится проверка объекта на соответствие проекту, модели объекта-системы | | | |
| 2.3.18 **стадия Эксплуатация** (ИП) (operation and maintenance stage): Стадия жизненного цикла, на которой происходит регулярное использование (применение) объекта, поддерживаются и восстанавливаются свойства и характеристики объекта. Обеспечивается мониторинг и контроль за объектом-системой. | | | |
| П р и м е ч а н и е — Эксплуатация изделия включает в себя в общем случае использование по назначению, транспортирование, хранение, техническое обслуживание и ремонт. | | | |
|  | | | |
| 2.3.19 **стадия Накопление знаний** (ИП) (accumulation of knowledge stage): Процесс сбора, обработки и систематизации информации, полученной на каждом этапе жизненного цикла объекта-системы | | | |
| 2.3.20 **стадия Модернизация** (ИП) (renovation stage): Стадия жизненного цикла аналогичная стадии ИДЕЯ, на которой принимается решение о модернизации, модификации и обновлении объекта-системы. | | | |
| 2.3.21 **стадия Вывод из эксплуатации** (ИП) (exit stage): Стадия жизненного цикла, на которой объект-система выводится из регулярного использования. | | | |
| 2.3.22 |  |  |  |
| **жизненный цикл инновации** (life cycle of innovation): Период времени от зарождения идеи у новатора до освоения и использования объекта-системы у потребителя инновации.  [ГОСТ Р 54147-2010, статья 3.1.5] | | | |
|  |  |  |  |
| 2.3.23 **жизненный цикл здания** (life cycle of building): Последовательность сменяющих друг друга стадий Пред инвестиционной, Пред проектной, Проектной, Строительства, Закрытия инвестиционного проекта, Эксплуатации, Модернизации, Снос (ликвидация). | | | |
| 2.3.24 **жизненный цикл** города (life cycle of city): Последовательность сменяющих друг друга стадий зарождения, роста, зрелости и спада, движущей силой которых является цикличность развития функциональной специализации, обеспечивающей взаимодействие внешней среды и основных элементов городской экономики. | | | |

**2.4 Интегрированный подход**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.4.**1 интегрированный подход** (integrated approach): Методология организации исследования объекта-системы и управления информацией жизненного цикла объекта на основе системного подхода и информационного моделирования. | | | |
| П р и м е ч а н и е — Предметная область рассматривается в соответствии с ГОСТ Р 43.0.2: Множество всех предметов, свойства которых и отношения между которыми рассматриваются в соответствующей информационной модели образца техники.  Термин назначение трактуется как целесообразное применение, предполагаемая роль или действие кого-чего-нибудь. | | | |
| 2.4.2 **точка зрения** (point of view): Специфически-системно определенная тройка основных категорий: Цель, Предметная область, Назначение; определяющая методы применения системного подхода к изучению объекта. | | | |
| 2.4.3 **определение объекта** (object definition): Процесс формирования объекта-системы путем присвоения уникального идентификатора и определения свойств, характеристик и другой информации об объекте в соответствии с правилами описания метаданных и вычислимой среды. | | | |
| 2.4.4 **информационное моделирование** (information modeling): Процесс изучение объекта-системы в соответствии с системным подходом с различных точек зрения, в результате которого формируется информационная модель объекта. | | | |
| П р и м е ч а н и е — В результате могут быть разработаны математическая модель, процессная модель, модели хранения и управления данными (входные данные, константы моделирования, результаты моделирования), модели обмена данными, правила трансформации модели, графическое представление объекта. | | | |
| 2.4.5 **информационная модель объекта** (object information model): Комплексное стандартизированное цифровое представление свойств, параметров и связей объекта-системы в виде информационных наборов, которое содержит полную проектную информацию (текстовую, графическую, расчетную и вычислимую) о материальных и не материальных элементах объекта-системы. Может содержать математические модели, процессные модели, модели хранения и управления данными (входные данные, константы моделирования, результаты моделирования), модели обмена данными, правила трансформации модели, графическое представление объекта. | | | |
| 2.4.6 **интегрированная среда** (integrated environment): Программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий ЖЦ информационной модели объекта. Может включать в себя вычислимую среду для проведения имитационного моделирования. | | | |
| 2.4.7 **среда взаимодействия** (collaborative environment): Один или несколько сервисов взаимодействия, предоставляемых в рамках общего рабочего пространства в целях поддержки совместной деятельности в группе взаимодействия в рамках интегрированной среды на основе формализованных принципов описания данных и соответствующие элементы их обработки, трансформации и представления. | | | |
| 2.4.8 **вычислительная инфраструктура** (computing infrastructure): Программно-аппаратная инфраструктура, обеспечивающая функционирование вычислимой среды для решение научных и инженерных проблем, а также развитие информационно-компьютерной науки. | | | |
| 2.4.9 **вычислимая среда** (calculative environment): Среда, в которой происходит выполнение информационной модели объекта-системы с целью расчета и имитации какого-либо сценария. | | | |
| 2.4.10 **вычислимый формат** (calculative format): Способ представления информационной модели основанный на использовании вычислимой среды | | | |
| 2.4.11 |  |  |  |
| **интерактивный (вычислимый) электронный документ** (calculative document): Электронный документ, информация содержательной части которого доступна в диалоговом режиме и хранится в вычислимом формате.  [ГОСТ 2.051:2013, статья 3.1.15] | | | |
|  | | | |
| 2.4.12 **стандартный алгоритм** (standard algorithm): Алгоритм вычисления информационной модели в рамках вычислимой среды и размещенный в библиотеке справочных данных(моделей) | | | |
| 2.4.13 **нестандартный алгоритм** (nonstandard algorithm): Алгоритм, разработанный исследователем для решения какой-либо задачи в рамках вычислимой среды, но не размещенный в библиотеке справочных данных(моделей). | | | |
| 2.4.14 **трансформация данных** (information transformation): Однозначное двунаправленное преобразование информационной модели в расчетную модель или какую-либо другую модель данных. | | | |
| 2.4.15 **система моделирования** (simulation system): Конкретная реализация вычислимой среды для создания, анализа и представления расчетной модели объекта-системы. | | | |
| 2.4.16 **мета данные** (meta data): Данные, предназначенные для идентификации, описания или локализации (местоположения) информационных ресурсов, не зависимо от физической природы ресурса. | | | |
| П р и м е ч а н и е — В настоящее время разработано множество схем описания метаданных, например:  Topic Maps (XMT) – стандарт [5] для представления и обмена знаниями с точки зрения поиска информации;  Metadata Encoding and Transmission Standard (METS) – стандарт кодирования и передачи метаданных для описания сложных цифровых библиотечных объектов;  Learning Object Metadata (LOM) – стандарт [6] метаданных объектов учебного процесса для повторного использования ресурсов учебного характера, таких как компьютерного и дистанционного обучения;  Description of a Project Description of a Project (DOAP) – документы, описывающие в сети проекты с открытым исходным кодом;  Dublin Core – набор элементов (свойств) для описания документов, обеспечивающий минимальный набор элементов описания, которые оказывают содействие внедрению описания и автоматической индексации документ подобных сетевых объектов по принципу, подобному карточкам библиотечного каталога.  В контексте Интегрированного подхода в качестве метаданных рассматривается Dublin Core, если не оговорено иное. | | | |
| 2.4.17 **атомарная модель** (atomic model): Модель объекта-системы дальше неделимая при исследовании и рассматривается как элемент системы в соответствии с уровнем проработки и точкой зрения. Содержит конкретную реализацию информационной модели для системы моделирования с использованием стандартного или нестандартного алгоритма. | | | |
| 2.4.18 **библиотека справочных данных** (reference data library): Онтологически организованный репозиторий эталонных моделей по определенной тематике. | | | |
| 2.4.19 **элемент системы библиотечный** (library system element): Верифицированный и валидированный элемент системы, предназначенный для повторного использования в рамках процесса информационного моделирования | | | |
| 2.4.20 **библиотечная атомарная модель** (library atomic model): Верифицированная и валидированная атомарная модель объекта-системы, предназначенная для повторного использования в рамках процесса информационного моделирования. Модель реализована с использованием стандартного алгоритма. | | | |
| 2.4.21 **справочные данные** (reference data): Данные регулярно используемые организацией или отраслью в рамках процесса информационного моделирования | | | |
| 2.4.22 **международная платформа для построения каталогов** (international framework for dictionaries (IFD): Международный стандарт терминологии/семантики для построения каталогов промышленных данных. | | | |
| 2.4.23 **правила трансформации данных** (data transformation rules): Формальный алгоритм преобразования информационных наборов и графического представления из одной точки зрения в другую. | | | |
| П р и м е ч а н и е — Например, при анализе трубопровода формируется принципиальная схема, аксонометрическая схема, BIM модель трубопровода, для которых должно существовать однозначное двунаправленное преобразование. | | | |
| 2.4.24 **информационная модель здания** (building Information model (BIM)): Цифровая информационная модель объекта капитального строительства. | | | |
| 2.4.25 **информационное моделирование здания** (building Information modeling (BIM)): Информационное моделирование объектов капитального строительства. | | | |
| 2.4.26 **открытый формат обмена данными** (open data exchange format): Формат с открытой спецификацией. | | | |
| 2.4.27 **международная платформа для построения словарей** (international framework for dictionaries, IFD): «Международное программное основание/фреймворк для словарей» стандарт терминологии/семантики для библиотек и онтологий. | | | |
| 2.4.28 **эталонная модель** (reference model): Структурированный комплект взаимосвязанных информационных наборов информационной модели объекта, охватывающий данный объект в целом исходя из определенной точки зрения, упрощающий разбиение связей в соответствии с предметной областью, который может быть представлен посредством обычного описания. | | | |
| 2.4.29 **аналитическая модель** (analytical model): Модель, состоящая из набора решаемых уравнений. | | | |
| 2.4.30 **расчетная модель** (computational model): Проекция информационной модели объекта-системы в системе моделирования. | | | |
| П р и м е ч а н и е — Может быть применен синоним «design model». | | | |
| 2.4.31 **детерминированная модель** (deterministic model): Модель, в которой результаты определяются через известные отношений между состоянием и событием и в которой, входные данные всегда будет производить одинаковые данные на выходе. | | | |
| 2.4.32 **динамическая модель** (dynamic model): Модель системы, в которой есть изменения, такие, как возникновение событий во времени или движения объектов через пространство. | | | |
| 2.4.33 **дискретная модель** (discrete model): Математическая или вычислительная модель, у которой на выходе переменные принимают лишь дискретные значения; то есть при переходе от одного значения к другому, они не принимают промежуточных значений. | | | |
| 2.4.34 **иерархическая модель** (hierarchical model): Модель информации, в которой данные представлены в виде древ записей, связанных с указателями. | | | |
| 2.4.35 **имитационная модель** (simulation model): Логико-математическое описание объекта/системы для экспериментирования на компьютере при проектировании, анализе и оценке функционирования объекта/системы. | | | |
| 2.4.36 и**нтерактивная модель** (interactive model): Модель, которая требует участия человека. | | | |
| 2.4.37 **информационная модель** (information model): Модель, которая представляет процессы, объекты, информационные потоки и элементы организации и все отношения между этими факторами. | | | |
| 2.4.38 **концептуальная модель** conceptual model: Компактное изложение сущности и внутренних представлений о ней пользователей и разработчиков; концептуальная модель включает в себя логику и алгоритмы и явно признает допущения и ограничения. | | | |
| 2.4.39 **конкретная модель** (concrete model): Модель, в которой, по меньшей мере, один компонент имеет уровень проработки соответствующий материальному объекту. | | | |
| 2.4.40 **линейные математические модели** (linear mathematical models): Модели, для которых справедлив принцип суперпозиции, т. е. любая линейная комбинация решений также является решением задачи, для нелинейных моделей принцип суперпозиции неприменим. | | | |
| 2.4.41 **транспортная модель** (transportation model): Информационная модель, предназначенная для моделирования транспортных, пассажирских и пешеходных потоков. Транспортная модель включает, пространственную математическую модель загрузки транспортной сети и предназначена для моделирования и прогнозирования транспортных потоков в транспортных сетях. Под транспортной сетью подразумевается сеть улиц, дорог, линии внеуличного транспорта (метро, монорельс, трамвай, железнодорожный транспорт) и другие виды выделенных трасс движения транспортных или пешеходных потоков, а также маршруты общественного транспорта. | | | |
| П р и м е ч а н и е — Модель применяется для моделирования транспортных, пассажирских и пешеходных потоков, создания трехмерных имитационных транспортных моделей дорог, развязок и иных транспортных сооружений, оптимизация маршрутных сетей и расписания общественного транспорта, создание прогнозных транспортных моделей индивидуального, пассажирского и грузового транспорта, моделирование массовых мероприятий и разработки схем эвакуации при чрезвычайных ситуациях.  При моделировании городской среды на основе транспортных моделей решаются задачи транспортного планирования микрорайонов, городов и регионов, развития транспортных систем, разрабатываются программы развития улично-дорожной сети, разрабатываются комплексные транспортные схемы (КТС), разрабатываются комплексные схемы организации дорожного движения (КСОДД) и программы координирования светофорных объектов для создания «зеленых волн». Так же транспортные модели используются для планирования транспортного обеспечения массовых мероприятий. | | | |
| 2.4.42 **социально-экономическая модель(и)** (social and Economic model): Информационная(ые) модель(и) предназначенная(ые) для моделирования социальных, экономических, демографических особенностей изменения состояний антропогенной среды с привязкой к пространственным характеристикам. | | | |
| 2.4.43 **модель инженерных сетей** (model of engineering networks): Информационная модель, предназначенная для моделирования районных и городских систем водоснабжения и водоотведения, центрального отопления, сетей связи и других городских инженерных коммуникаций в пространственной привязке. Может быть реализована как объединенная модель всех инженерных сетей, так и виде отдельных моделей для соответствующей инженерной системы. | | | |
| П р и м е ч а н и е — Модель позволяет производить расчеты систем тепло-, водоснабжения и водоотведения, газовых сетей и паропроводов, а так же, позволяет произвести расчет следующих задач:  - конструкторский гидравлический расчет;  - поверочный гидравлический расчет;  - наладочный расчет;  - расчет надежности сетей;  - построение пьезометрических графиков;  - паспортизация; коммутационные задачи. | | | |
| 2.4.44 **цифровой макет** (digital mock-up): Цифровая полноразмерная структурная, но не обязательно функциональная, модель, построенная в точном масштабе, используемая, в основном, в исследованиях, испытаниях или демонстрациях. | | | |
| 2.4.45 **метамодель** (meta mode)l: Модель модели; метамодели являются абстракциями. | | | |
| 2.4.46 **многомасштабное моделирование** (multiscale modelling): Моделирование объекта-системы, при котором для каждого масштаба или уровня иерархии используется свой метод или формулируется своя система уравнений, описывающая процессы для каждого масштаба в отдельности. | | | |
| 2.4.47 **модель «прозрачного ящика»** (white box model): Модель у которой внутренняя реализация известна и полностью видима. | | | |
| 2.4.48 **модель «черного ящика»** (black box model): Модель, входы, выходы и функциональные характеристики которой известны, но чья внутренняя реализация неизвестна или не имеет значения. | | | |
| 2.4.49 **параметрическая модель** (parametric model): Модель, использующая параметрические уравнения, которые могут быть основаны на выходных данных числовой модели или соответствовать полу-эмпирическим данным, служит для компактного описания конкретного процесса, свойства или эффекта. | | | |
| 2.4.50 **предсказательная модель** (predictive model): Модель, в которой значения будущих состояний может быть гипотетизировано или предсказано. | | | |
| 2.4.51 **природная модель** (natural model): Модель, представляющая систему как объект-систему в природной среде. | | | |
| 2.4.52 **словесно-описательная модель** (verbal descriptive model): Символическая модель, свойства которых выражена в словах. | | | |
| П р и м е ч а н и е — Может быть использован синоним “Нарративная модель» | | | |
| 2.4.53 **стохастическая модель** (stochastic model): Модель, в которой результаты определяются с использованием одной или более случайных величин, представляющая неопределенность процесса или в которых входные данные будет производить выходные данные по некоторому статистическому распределению. | | | |
| 2.4.54 **структурная модель** (structural model): Представление физической или логической структуре системы. | | | |
| П р и м е ч а н и е — Документированная информация может быть любого формата и на любом носителе, и может быть получена из любого источника.  Документированная информация может относиться:  - к системе менеджмента, включая соответствующие процессы;  - к информации, созданной для функционирования организации (документация);  - к свидетельствам достигнутых результатов. | | | |
| 2.4.55 |  |  |  |
| **документированная информация** (documented information): Информация, которая должна управляться и поддерживаться организацией, и носитель, который ее содержит.  [ГОСТ Р ИСО 9000:2015, статья 3.8.6] | | | |
|  | | | |
| 2.4.56 **информационный набор** (information dataset): Часть стандартизованного описания свойств или параметров, или связей объекта-системы или процесса исходя из точки зрения и этапа жизненного цикла | | | |
| П р и м е ч а н и е — Например, для насоса это может быть перечень технических характеристик, перечень характеристик для оценки стоимости и перечень характеристик для построения модели. | | | |
| 2.4.57 **информационное пространство** (information environment): Цифровая электронная среда, к которой относятся цифровая информация, цифровые данные, компьютерные коды концептов и форм представления выраженных знаний. | | | |
| П р и м е ч а н и е — Создание нового поколения интеллектуальных информационных систем, которые должны обеспечить семантическую интероперабельность в процессе совместной̆ работы пользователей̆ этих систем.  Степень новизны интеллектуальных систем, поддерживающих процессы выявления и экспликации стадий генерации и эволюции нового знания, предлагается оценивать, сравнивая их с традиционными системами управления знаниями (Knowledge Management Systems - KMS), основанными на гипотезе стабильности ментального знания человека. Согласно этой̆ гипотезе, в процессе создания и применения KMS можно не учитывать эволюцию во времени ментального знания, представленного в KMS. | | | |
| 2.4.58 **информационное поле** (information field): Совокупность информации, требований, документов Проекта, накапливаемых в процессе жизненного цикла объекта или проекта | | | |
| 2.4.59 **качество информации** (information quality): Совокупность свойств, отражающих степень пригодности конкретной информации об объектах и их взаимосвязях для достижения целей, стоящих перед пользователем, при реализации тех или иных видов деятельности. | | | |
| П р и м е ч а н и е — В состав наиболее общих параметров входят: достоверность, своевременность, новизна, ценность, полезность, доступность. | | | |
| 2.4.60 **информационная модель объекта** (information model): Комплексное стандартизованное описание объекта в виде информационных наборов, которое содержит полную проектную информацию (текстовую, графическую, расчетную и вычислимую) о материальных и не материальных элементах объекта. | | | |
| 2.4.61 **уровень проработки** (level of development): Определяет полноту проработки информационной модели объекта-системы в соответствии со стадией жизненного цикла объекта и точкой зрения. Уровень проработки задает минимальную структуру, методы представления информации и минимальный объем информации, необходимой и достаточной для решения задач в соответствии с точкой зрения. | | | |
| П р и м е ч а н и я — Уровень проработки определяет геометрическую, пространственную, количественную, а также любую другую информацию, необходимую и достаточную для решения задач моделирования конкретного этапа жизненного цикла объекта.  Отдельно необходимо отметить, что уровень проработки должен содержать Уровень обслуживания - качественную меру, используемую, чтобы связать качество обслуживания объекта-системы. | | | |
| 2.4.62 **репозиторий моделей** (repository): Замкнутая совокупность эталонных моделей и метаинформации о них. Репозиторий называется замкнутым, если для каждой эталонной модели можно вычислить его замыкание, т.е. При моделировании системы можно применить эталонную модель в системе моделирования с соблюдением всех её зависимостей. | | | |

**2.5 Термины в области дизайн менеджмента**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 2.5.1 **проектирование** (design process): Деятельность и совокупность процессов, преобразующих требования к объекту-системе в более детальные требования к этому объекту. | | | |
| 2.5.2 **проектная документация** (design documents): Результат проектирования представленный в виде записей и информационных моделей. | | | |
| 2.5.3 **дизайн** (design): Совокупность проектирования и деятельности экстатической деятельности преобразующих требования к объекту-системе в Проектную документацию. | | | |
| П р и м е ч а н и е — В соответствии с ГОСТ Р 56645.5-2015 п.3.101 под дизайном в различном контексте понимается:  **дизайн** (design): (существительное) Сам продукт, дизайн конечного продукта;  **дизайн** (design): (глагол) Производство информации, посредством которой дизайн реализуется в продукт. | | | |
| 2.5.4 | | | |
| **универсальный дизайн** (universal design): Дизайн продукции, сред, программ и сервисов, которыми могут пользоваться все люди в максимально возможной степени без необходимости адаптации или специального дизайна. «Универсальный дизайн» не исключает вспомогательные устройства для конкретных групп людей с ограничениями, там, где это необходимо.  [7] | | | |
| 2.5.5 **система строительной классификации** (construction classification system): Система классификации информации о строительных работах. | | | |
| 2.5.6 |  |  |  |
| **дизайн-анализ** (design analysis): Детальное исследование возможных последствий того или иного дизайна. [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.103] | | | |
| 2.5.7 |  |  |  |
| **оценка дизайна** (design appraisal): Систематическая проверка результатов дизайн-процессов (в основном, по завершении этапов) на соответствие заявленным и согласованным требованиям и с целью определения степени выполнения первоначально поставленных целей.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.104] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Данный термин, как правило, связан с определенным видом деятельности, например, оценка системы, оценка проекта. Результаты обычно представлены в мерах времени, стоимости и достижений.  Оценка, как правило, происходит на завершающем этапе деятельности, но прогресс можно оценивать посредством осуществления промежуточной или этапной оценки, особенно в тех случаях, когда по итогам выполнения промежуточных этапов запланированы определенные результаты. | | | |
| 2.5.8 |  |  |  |
| **атрибуты дизайна** (design attributes): Особенности и характеристики дизайна.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.105 ] | | | |
| 2.5.9 |  |  |  |
| **аудит дизайна** (design audit): Систематическая оценка результата деятельности на соответствие заявленным ранее целям.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.106] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Обычно аудит связан с конкретной задачей, например оценкой системы или проекта. Результаты оценки обычно выражаются в единицах времени, затрат и достижений.  Как правило, аудит проводится в конце выполнения работ, хотя работа может сопровождаться выполнением промежуточных или этапных оценок, в частности, если были запланированы промежуточные этапные достижения.  Внутренние аудиты, иногда называемые «аудитом первой стороны», проводятся самой организацией или от ее имени с целью проверки системы управления и для решения других внутренних задач. Аудит может стать основой для самостоятельного провозглашения организацией соответствия требованиям. Во многих случаях, особенно в малых организациях, независимость может проявляться в свободе от ответственности за проверяемую работу.  Внешние аудиты включают в себя аудиты второй и третьей стороны. Аудиты второй стороны проводятся сторонами, имеющими свои интересы в данной организации, например, потребителями, или другими лицами, действующими в их интересах. Аудиты третьей стороны проводятся внешними независимыми аудиторскими организациями.  Информация, полученная в результате дизайн-аудита, может служить исходными данными для соответствующего обзора дизайна. См. также «аудит дизайн-менеджмента» и «аудит технологии дизайна». | | | |
|  | | | |
| 2.5.10 **требования заказчика** (employer’s information requirements): Совокупность требований, нормативно-технических документов и протоколов обмена данных к проекту. | | | |
| 2.5.11 | | | |
| **техническое задание на дизайн (дизайн бриф)** (design brief): Документация, которая информирует о главной цели, контексте и требованиях к выполнению проектных работ.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.108] | | | |
| П р и м е ч а н и е — С этой документацией могут быть связаны рекомендации по стилю, категориям, показателям, внешнему виду, состояниям (включая соображения по охране здоровья и безопасности), характеристикам, упаковке, соответствию требованиям, надежности и техническому обслуживанию.  Техническое задание зачастую является результатом анализа реализуемости и дает основу для формирования проекта.  За исключением строительной отрасли техническое задание включает в себя время и затраты, необходимые для выполнения проекта. Кроме того, в него включены цели по затратам и инвестициям в продукт. | | | |
| 2.5.12 |  | | |
| **изменение дизайна** (design change):  Изменения в спецификации продукта, приводящие к изменению конструкции, но не к появлению нового продукта. [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.109] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Подобные изменения могут включать в себя, например, введение резьбы другой формы в конкретное изделие или изменение допусков на обрабатываемую деталь. | | | |
| 2.5.13 |  | | |
| **управление дизайном** (design control): Компонент системы качества, гарантирующий целостность и согласованность дизайна на протяжении его жизненного цикла.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.113] | | | |
| 2.5.14 | | | |
| **оценка качества** дизайна (design evaluation): Оценка конфигурации, соответствия, эффективности и результативности, как правило, по согласованной спецификации. [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.114] | | | |
| 2.5.15 |  |  |  |
| **средства дизайна** (design facility): Ресурсы, оборудование, процедуры, менеджмент, инфраструктура, расположение, предоставляющие возможность предприятия проектных работ.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.116] | | | |
| 2.5.16 |  |  |  |
| **«лидер» дизайна** (design leader):  <организация> Тренд-сеттер, определяющий тенденции в стиле или подходе к дизайну, признанный лидер в области методик проектирования и их выполнения;  <лицо> Человек, который берет на себя инициативу в дизайн-деятельности или признается ключевым авторитетом, который использует компетенции дизайна и инфраструктуру, чтобы задействовать весь потенциал дизайна в деятельности организации.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.122] | | | |
| 2.5.17 | | | |
| **дизайн менеджмент** (design management): Совокупность дизайн-деятельностей, их администрирование и интегрирование в деятельность организации.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, 3.123] | | | |
| 2.5.18 | | | |
| **аудит дизайн-менеджмента** (design management audit): Детальная экспертиза дизайн деятельностей и практик дизайн-менеджмента на корпоративном и проектных уровнях.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.124] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Данный аудит обычно проводится для облегчения определения:  - вклада средств проектирования в корпоративные показатели и рентабельность организации;  - пригодности и эффективности задач и методик для выполнения корпоративных проектных требований;  - соответствия корпоративной политике, стандартам и рекомендациям.  Данный аудит может включать все операции, средства и конечные результаты, а также все основные категории дизайна. | | | |
| 2.5.19 | | | |
| **дизайн-метод** (design method): Способ улучшения, увеличения количества концепций или сокращение времени на их разработку. [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.125] | | | |
| 2.5.20 |  |  |  |
| **дизайн-модель** (design model): Цифровое представление ожидаемых результатов дизайна в виде информационной модели.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.126] | | | |
| 2.5.21 | | | |
| **философия дизайна** (design philosophy): Артикуляция позиции организации по отношению к дизайну и его вкладу в корпоративную деятельность. [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.127] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Эквивалент деловой миссии, отражающей основные убеждения, ценности и перспективы, а также накопленные знания организации в отношении дизайна. | | | |
| 2.5.22 | | | |
| **политика дизайна** (design policy): Основные правила касательно дизайн-дисциплины внутри организации.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.128] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Политика может способствовать управлению корпоративным поведением при обстоятельствах, которые могут повторяться, но не может использоваться в качестве руководства для каждого непредвиденного обстоятельства. | | | |
| 2.5.23 |  |  |  |
| **дизайн-процесс** (design process): Действия, необходимые для конвертации дизайн-входа в дизайн-выход, включая специальные последовательности событий, действий, методов или наборов процедур.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, 3.129] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Как правило, этапы проекта отражаются в хронологическом порядке, однако на практике процесс проектирования бывает крайне итеративным. | | | |
| 2.5.24 | | | |
| **дизайн-программа** (design programme): Конкретные действия и инвестиции должны быть предприняты в определенный период, разбитый на этапы, с указанием привлекаемых ресурсов и привязкой к временной шкале.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.130] | | | |
| 2.5.25 | | | |
| **дизайн-проектное предложение** (design project proposal): Референтный документ, устанавливающий основу для инициации проекта.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.131] | | | |
| П р и м е ч а н и е – Предложения позволяют установить:  - коммерческое задание на проектирование;  - техническое задание на проектирование;  - программу проектирования с указанием этапов и сроков их выполнения;  - лиц, которые будут привлекаться к проекту, и меры ответственности, которые будут закрепляться за различными аспектами работы;  - выделение финансовых и других видов ресурсов. | | | |
| 2.5.26 |  |  |  |
| **обзор дизайна** (design review): Формальная, документируемая, всесторонняя, систематическая и периодическая проверка дизайна, на всех ключевых стадиях дизайн-процесса на соответствие требований дизайн-спецификаций.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.132] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Обзор может проходить в форме совещаний специалистов, в наибольшей степени связанных с соответствующими проекту областями знаний (маркетингом, проектированием, финансированием, производством, продажами, упаковкой и т. п.), и в идеальном случае — под руководством специалиста, напрямую не связанного с разрабатываемым проектом.  Обзор предназначена для анализа возможности выполнения требований к качеству продукции и ее соответствия своему назначению, идентификации проблем (при их появлении) и составления предложений относительно проработки принятых решений.  Обзор может проводиться неоднократно по ходу разработки проекта. Его основными задачами являются:  - обеспечение соответствия дизайна техническому заданию на проектирование;  - изменение технического задания на проектирование (при необходимости);  - идентификация проблем (при их возникновении) и составление предложений относительно разработки принятых решений;  - принятие решений по переходу к следующему этапу проектирования, переработке или даже полному прекращению проекта.  Данная оценка может проводиться на любом этапе процесса проектирования и обязательно по его завершении. | | | |
| 2.5.27 | | | |
| **дизайн-спецификация** (design specification): Спецификация, определяющая требования к дизайну и его ограничения.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.134] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Данный термин отличается от термина «техническое задание на дизайн» тем, что он содержит точно определенные требования к дизайну, тогда как второй термин помимо прочего содержит требования к проекту, например, временные рамки, и потому менее директивен. | | | |
| 2.5.28 | | | |
| **дизайн-стандарт** (design standard): Общепринятый критерий, набор принципов, установленный уровень качества и достижений, ориентир для достижения приемлемого результата.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.135] | | | |
| 2.5.29 |  |  |  |
| **дизайн-стратегия** (design strategy): Формализованный путь достижения бизнес и дизайн-задач, с указанием необходимых ресурсов. [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.136] | | | |
| 2.5.30 | | | |
| **дизайн команда** (design team): Формализованная группа лиц, выполняющая конкретную работу по дизайну.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.137] | | | |
| 2.5.31 |  |  |  |
| **проект** (project): Координируемая и управляемая деятельность, состоящая из этапов: предпроектных исследований, начальной стадии дизайн-концепции, стадии детального дизайна, стадии разработки и стадии воплощения; предпринятая для достижения конкретных требований, включая ограничения по времени, стоимости и ресурсам.  [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.273] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Отдельные проекты могут быть частью более крупных проектов.  Иногда цели проекта уточняются, а характеристики продукции определяются постепенно по мере выполнения проекта.  Результатом проекта может быть один или несколько видов продукции.  Этапы могут выполняться непоследовательно, могут быть рекурсивными или частично параллельными. | | | |
| 2.5.32 | | | |
| **проектное задание** (project brief): Спецификация конфигурации проекта для его воплощения согласно дизайн-брифу. [ГОСТ Р 56645.5-2015, статья 3.274] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Также называется «предложением по реализации проекта». Проектное задание обычно включает в себя коммерческое предложение, техническое задание на проектирование и рабочую программу, разбитую на этапы с контрольными точками и сроками выполнения, необходимые компетенции и ресурсы, а также распределения обязанностей. Иногда включает и краткую информацию о решениях (особенно в случае, когда некоторые подходы и решения необходимо исключить). | | | |
| 2.5.33 | | | |
| **план работ проекта** (project plan): Документация, определяющая программу работы и последовательность проводимых мероприятий. [ГОСТ Р 56645.5-2015 статья 3.275] | | | |
| П р и м е ч а н и е — Также известен как «план работ», который может использоваться для обозначения цели каждого этапа работ, принимаемых решений и задач, и может содержать рекомендации о том, кто будет нести ответственность за выполнение данных этапов. | | | |
|  | | | |
| 2.5.43 **доступность** **(безбарьерность) антропогенной среды** (availability (accessibility) of the anthropogenic environment): Нормативно установленные минимальные требования к антропогенной среде, направленные на конкретных пользователей, особенно с ограниченными физическими возможностями, распространяющиеся на определённые части среды. | | | |

## Алфавитный указатель терминов на русском языке

|  |  |
| --- | --- |
| "лидер" дизайна | 2.5.15 |
| адаптация естественной среды | 2.1.26 |
| алгоритм нестандартный | 2.4.13 |
| алгоритм стандартный | 2.4.12 |
| анализ | 2.1.45 |
| антропогенной среды доступность (безбарьерность) | 2.5.33 |
| ассимиляционный потенциал | 2.1.28 |
| ассимиляционный потенциал окружающей среды | 2.1.29 |
| атрибуты дизайна | 2.5.8 |
| аудит дизайна | 2.5.9 |
| аудит дизайн-менеджмента | 2.5.17 |
| библиотека справочных данных | 2.4.18 |
| валидация | 2.1.49 |
| верификация | 2.1.48 |
| версия | 2.1.47 |
| градация | 2.1.8 |
| данные | 2.1.3 |
| данные справочные | 2.4.21 |
| деятельность | 2.3.2 |
| деятельность автоматизированная | 2.3.3 |
| деятельность не автоматизированная деятельность | 2.3.4 |
| дизайн | 2.5.3 |
| дизайн-анализ | 2.5.6 |
| дизайн-команда | 2.5.29 |
| дизайн-менеджмент | 2.5.16 |
| дизайн-метод | 2.5.18 |
| дизайн-модель | 2.5.19 |
| дизайн-программа | 2.5.23 |
| дизайн-процесс | 2.5.22 |
| дизайн-спецификация | 2.5.26 |
| дизайн-стандарт | 2.5.27 |
| дизайн-стратегия | 2.5.28 |
| документ | 2.1.39 |
| документ референтный | 2.1.40 |
| документ электронный интерактивный (вычислимый) | 2.4.11 |
| документация проектная | 2.5.2 |
| задание на дизайн техническое | 2.5.10 |
| задание проектное | 2.5.31 |
| запись | 2.1.42 |
| знания | 2.1.6 |
| изменение дизайна | 2.5.11 |
| инженерия системная | 2.2.3 |
| инновация | 2.1.34 |
| информации (данных) обработка | 2.1.4 |
| информация | 2.1.2 |
| информация документированная | 2.4.55 |
| информация о конфигурации объекта | 2.1.46 |
| инфраструктура вычислительная | 2.4.8 |
| качество | 2.1.11 |
| качество информации | 2.4.59 |
| коммуникация | 2.1.7 |
| конфигурация | 2.1.43 |
| менеджмент знаний | 2.1.33 |
| метаданные | 2.4.16 |
| метамодель | 2.4.45 |
| модели математические линейные | 2.4.40 |
| моделирование здания информационное | 2.4.25 |
| моделирование многомасштабное | 2.4.46 |
| моделирование информационное | 2.4.4 |
| модель | 2.1.9 |
| модель «прозрачного ящика» | 2.4.47 |
| модель «черного ящика» | 2.4.48 |
| модель аналитическая | 2.4.29 |
| модель атомарная | 2.4.17 |
| модель атомарная библиотечная | 2.4.20 |
| модель детерминированная | 2.4.31 |
| модель динамическая | 2.4.32 |
| модель дискретная | 2.4.33 |
| модель жизненного цикла | 2.3.7 |
| модель здания информационная | 2.4.24 |
| модель иерархическая | 2.4.34 |
| модель имитационная | 2.4.35 |
| модель инженерных сетей | 2.4.43 |
| модель интерактивная | 2.4.36 |
| модель информационная | 2.4.37 |
| модель конкретная | 2.4.39 |
| модель объекта информационная | 2.4.5 |
| модель объекта информационная | 2.4.60 |
| модель концептуальная | 2.4.38 |
| модель параметрическая | 2.4.49 |
| модель предсказательная | 2.4.50 |
| модель природная | 2.4.51 |
| модель расчетная | 2.4.30 |
| модель словесно-описательная | 2.4.52 |
| модель социально-экономическая | 2.4.42 |
| модель стохастическая | 2.4.53 |
| модель структурная | 2.4.54 |
| модель транспортная | 2.4.41 |
| модель эталонная | 2.4.28 |
| набор информационный | 2.4.56 |
| накопление знаний | 2.3.6 |
| обзор дизайна | 2.5.25 |
| объект | 2.1.1 |
| определение | 2.1.44 |
| определение объекта | 2.4.3 |
| отношение | 2.1.31 |
| оценка дизайна | 2.5.7 |
| оценка качества дизайна | 2.5.13 |
| параметр | 2.1.10 |
| параметр | 2.1.32 |
| план работ проекта | 2.5.32 |
| платформа для построения каталогов международная | 2.4.22 |
| платформа для построения словарей международная | 2.4.27 |
| подсистема | 2.2.4 |
| подход интегрированный | 2.4.1 |
| подход системный | 2.2.1 |
| поле информационное | 2.4.58 |
| политика дизайна | 2.5.21 |
| правила трансформации данных | 2.4.23 |
| предложение дизайн-проектное | 2.5.24 |
| представление информации | 2.1.5 |
| проект | 2.5.30 |
| проектирование | 2.5.1 |
| прослеживаемость | 2.1.37 |
| пространство информационное | 2.4.57 |
| репозиторий моделей | 2.4.62 |
| свойство | 2.1.13 |
| свойство зависимое | 2.1.16 |
| свойство независимое | 2.1.17 |
| свойство простое | 2.1.15 |
| свойство сложное | 2.1.14 |
| система | 2.2.2 |
| система моделирования | 2.4.15 |
| система строительной классификации | 2.5.5 |
| спецификация | 2.1.41 |
| среда | 2.1.22 |
| среда антропогенная | 2.1.25 |
| среда взаимодействия | 2.4.7 |
| среда вычислимая | 2.4.9 |
| среда естественная | 2.1.24 |
| среда интегрированная | 2.4.6 |
| среда окружающая | 2.1.23 |
| среда производственная | 2.1.27 |
| средства дизайна | 2.5.14 |
| стадия Валидация и Верификация (ИП) | 2.3.17 |
| стадия Вывод из эксплуатации (ИП) | 2.3.21 |
| стадия жизненного цикла | 2.3.8 |
| стадия Идея (ИП) | 2.3.10 |
| стадия Концепция (ИП) | 2.3.11 |
| стадия Модернизация (ИП) | 2.3.20 |
| стадия Накопление знаний (ИП) | 2.3.19 |
| стадия Планирование (ИП) | 2.3.12 |
| стадия Проверка на соответствие требованиям (ИП) | 2.3.15 |
| стадия Разработка (ИП) | 2.3.14 |
| стадия Реализация (ИП) | 2.3.16 |
| стадия Требования (ИП) | 2.3.13 |
| стадия Эксплуатация (ИП) | 2.3.18 |
| статус версии | 2.1.50 |
| сторона приобретающая | 2.3.1 |
| точка зрения | 2.4.2 |
| трансформация данных | 2.4.14 |
| требование | 2.1.12 |
| требование законодательное | 2.1.35 |
| требование технико-нормативное | 2.1.36 |
| требования заказчика | 2.5.9 |
| универсальный дизайн | 2.5.4 |
| управление дизайном | 2.5.12 |
| уровень проработки | 2.4.61 |
| устойчивость системы (ИП) | 2.1.30 |
| философия дизайна | 2.5.20 |
| формат вычислимый | 2.4.10 |
| формат обмена данными открытый | 2.4.26 |
| функциональность | 2.1.18 |
| характеристика | 2.1.21 |
| цель | 2.1.38 |
| цикл жизненный | 2.3.5 |
| цикл жизненный города | 2.3.24 |
| цикл жизненный здания | 2.3.23 |
| цикл жизненный инновации | 2.3.22 |
| Цифровой макет | 2.4.44 |
| экономичность | 2.1.20 |
| элемент системы | 2.2.5 |
| элемент системы библиотечный | 2.4.19 |
| эстетичность | 2.1.19 |
| этап жизненного цикла | 2.3.9 |

## Алфавитный указатель терминов на английском языке

|  |  |
| --- | --- |
| accumulation of knowledge | 2.3.6 |
| accumulation of knowledge stage | 2.3.19 |
| acquirer | 2.3.1 |
| activity | 2.3.2 |
| adoptation of natural enviroment | 2.1.26 |
| aesthetics | 2.1.19 |
| analytical model | 2.4.29 |
| assimilation capacity | 2.1.28 |
| assimilation capacity of the environment | 2.1.29 |
| atomic model | 2.4.17 |
| automated Activity | 2.3.3 |
| availability (accessibility) of the anthropogenic environment | 2.5.33 |
| black box model | 2.4.48 |
| building Information Model | 2.4.24 |
| building Information Modeling | 2.4.25 |
| calculative document | 2.4.11 |
| calculative environment | 2.4.9 |
| calculative format | 2.4.10 |
| characteristic | 2.1.21 |
| collaborative environment | 2.4.7 |
| communication | 2.1.7 |
| complex property | 2.1.14 |
| computational model | 2.4.30 |
| computing infrastructure | 2.4.8 |
| conception stage | 2.3.11 |
| conceptual model | 2.4.38 |
| concrete model | 2.4.39 |
| configuration | 2.1.43 |
| construction Classification System | 2.5.5 |
| context | 2.1.22 |
| data | 2.1.3 |
| data transformation rules | 2.4.23 |
| dependent property | 2.1.16 |
| design | 2.5.3 |
| design analysis | 2.5.6 |
| design appraisal | 2.5.7 |
| design attributes | 2.5.8 |
| design audit | 2.5.9 |
| design brief | 2.5.10 |
| design change | 2.5.11 |
| design control | 2.5.12 |
| design documents | 2.5.2 |
| design evaluation | 2.5.13 |
| design facility | 2.5.14 |
| design leader | 2.5.15 |
| design management | 2.5.16 |
| design management audit | 2.5.17 |
| design method | 2.5.18 |
| design model | 2.5.19 |
| design philosophy | 2.5.20 |
| design policy | 2.5.21 |
| design procces | 2.5.1 |
| design process | 2.5.22 |
| design programme | 2.5.23 |
| design project proposal | 2.5.24 |
| design review | 2.5.25 |
| design specifiation | 2.5.26 |
| design standard | 2.5.27 |
| design strategy | 2.5.28 |
| design team | 2.5.29 |
| determination | 2.1.44 |
| deterministic model | 2.4.31 |
| development stage | 2.3.14 |
| digital mock-up | 2.4.44 |
| discrete model | 2.4.33 |
| document | 2.1.39 |
| documented information | 2.4.55 |
| dynamic model | 2.4.32 |
| employer’s Information Requirements | 2.5.9 |
| environment | 2.1.23 |
| exit stage | 2.3.21 |
| functionality | 2.1.18 |
| governing parameter | 2.1.32 |
| grade | 2.1.8 |
| hierarchical model | 2.4.34 |
| idea stage | 2.3.10 |
| implimentation stage | 2.3.16 |
| iIndependent property | 2.1.17 |
| information | 2.1.2 |
| information dataset | 2.4.56 |
| information environment | 2.4.57 |
| information field | 2.4.58 |
| information model | 2.4.37 |
| information model | 2.4.60 |
| information modeling | 2.4.4 |
| iInformation processing | 2.1.4 |
| iInformation quality | 2.4.59 |
| information representation | 2.1.5 |
| information transformation | 2.4.14 |
| innovation | 2.1.34 |
| integrated approach | 2.4.1 |
| integrated environment | 2.4.6 |
| interactive model | 2.4.36 |
| international framework for dictionaries | 2.4.22 |
| international framework for dictionaries | 2.4.27 |
| justification stage | 2.3.13 |
| knowledge | 2.1.6 |
| knowledge management | 2.1.33 |
| level of Development | 2.4.61 |
| library atomic model | 2.4.20 |
| library system element | 2.4.19 |
| life cycle | 2.3.5 |
| life cycle model | 2.3.7 |
| life cycle of building | 2.3.23 |
| life cycle of city | 2.3.24 |
| life cycle of innovation | 2.3.22 |
| linear mathematical models | 2.4.40 |
| man-made enviroment | 2.1.25 |
| manual Activity | 2.3.4 |
| meta data | 2.4.16 |
| metamodel | 2.4.45 |
| model | 2.1.9 |
| model of engineering networks | 2.4.43 |
| multiscale modelling | 2.4.46 |
| natural environment | 2.1.24 |
| natural model | 2.4.51 |
| nonstandart algorithm | 2.4.13 |
| object | 2.1.1 |
| object configuration information | 2.1.46 |
| object definition | 2.4.3 |
| object information model | 2.4.5 |
| objective | 2.1.38 |
| open data exchange format | 2.4.26 |
| operation and Maintenance stage | 2.3.18 |
| parameter | 2.1.10 |
| parametric model | 2.4.49 |
| planning stage | 2.3.12 |
| point of view | 2.4.2 |
| predictive model | 2.4.50 |
| profitability | 2.1.20 |
| project | 2.5.30 |
| project brief | 2.5.31 |
| project plan | 2.5.32 |
| property | 2.1.13 |
| quality | 2.1.11 |
| record | 2.1.42 |
| reference model | 2.4.28 |
| reference data | 2.4.21 |
| reference data library | 2.4.18 |
| reference document | 2.1.40 |
| regulatory requirement | 2.1.36 |
| relations | 2.1.31 |
| renovation stage | 2.3.20 |
| repository | 2.4.62 |
| requirement | 2.1.12 |
| requirements check stage | 2.3.15 |
| review | 2.1.45 |
| simple property | 2.1.15 |
| simulation model | 2.4.35 |
| simulation system | 2.4.15 |
| social and ecomonic model | 2.4.42 |
| specification | 2.1.41 |
| stability | 2.1.30 |
| stage of life cycle | 2.3.8 |
| standart algorithm | 2.4.12 |
| status of version | 2.1.50 |
| statutory requirement | 2.1.35 |
| step of life cycle | 2.3.9 |
| stochastic model | 2.4.53 |
| structural model | 2.4.54 |
| subsystem | 2.2.4 |
| system | 2.2.2 |
| system element | 2.2.5 |
| system engineering | 2.2.3 |
| systems thinking | 2.2.1 |
| traceability | 2.1.37 |
| transportation model | 2.4.41 |
| validation | 2.1.49 |
| validation and Verification stage | 2.3.17 |
| verbal descriptive model | 2.4.52 |
| verification | 2.1.48 |
| version | 2.1.47 |
| white box model | 2.4.47 |
| work environment | 2.1.27 |

**Библиография**

[1] ISO 1087-1:2000. Терминологическая работа. Словарь. Часть 1. Теория и применение

[2] ISO/IEC 10746-2:2009 Information technology -- Open Distributed Processing -- Reference Model: Foundations

[3] ASME V&V 10-2006 Guide for Verification and Validation in Computational Solid Mechanics Revision PINS submitted 09/29/10

[4] WFMC-TC-1011 Terminology & Glossary (WFMC-TC-1011, Feb-1999, 3.0)

[5] ISO/IEC 13250:2003 Информационные технологии. Применение типового обобщенного языка разметки (SGML). Тематические планы.

[6] IEEE 1484.12.1-2002 IEEE Standard for Learning Object Metadata.

[7] CWA 14661: 2003 «Guidelines to standardisers of ICT products and services in the CEN ICT domain»

### Приложение 2 Требования к детализации элементов информационной модели по стадиям жизненного цикла зданий и сооружений

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование группы данных** | **Наименование элементов** | **Предпроект**  **LOD 200** | **Проект**  **LOD 300** | **Строительство**  **LOD 400** | **Сдача в эксплуатацию**  **LOD 300** | **Эксплуатация**  **LOD 500** |
| Архитектурные решения | Стена | Точный габарит, положение, Граница помещения | Внешний образ/вид, Цветовое решение (для фасадов), Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость, | Внешний образ/вид, Цветовое решение (для фасадов), Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Внешний образ/вид, Цветовое решение (для фасадов), Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость | Внешний образ/вид, Цветовое решение (для фасадов), Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Перекрытие | Точный габарит, положение, Граница помещения | Внешний образ/вид, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость | Внешний образ/вид, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость, Сроки выполнения монтажа | Внешний образ/вид, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость | Внешний образ/вид, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Пол | - | Типы, Условный габарит, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Граница помещения, Маркировка | Типы, Условный габарит, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Граница помещения, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Типы, Условный габарит, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Граница помещения, Маркировка | Типы, Условный габарит, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Граница помещения, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Колонна | Типы, точный габарит, положение | Внешний образ/вид, Сечение/ Профиль, Конструкция, Материал, Граница помещения, Маркировка | Внешний образ/вид, Сечение/ Профиль, Конструкция, Материал, Граница помещения, Маркировка, Сроки выполнения монтажа | Внешний образ/вид, Сечение/ Профиль, Конструкция, Материал, Граница помещения, Маркировка | Внешний образ/вид, Сечение/ Профиль, Конструкция, Материал, Граница помещения, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Потолок | - | Типы, Условный габарит, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Граница помещения, Маркировка, Производитель | Типы, Условный габарит, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Граница помещения, Маркировка, Производитель, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Типы, Условный габарит, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Граница помещения, Маркировка, Производитель | Типы, Условный габарит, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Граница помещения, Маркировка, Производитель, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Окно | Типы, положение | Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка | Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка | Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Дверь | Типы, положение | Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка, Производитель, Огнестойкость | Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка, Производитель, Огнестойкость, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка, Производитель, Огнестойкость | Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка, Производитель, Огнестойкость, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Лестничный марш | Положение | Типы, Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка | Типы, Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка | Типы, Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Лестничная площадка | Типы, положение | Точный габарит, Конструкция, Материал, Маркировка | Точный габарит, Конструкция, Материал, Маркировка, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Конструкция, Материал, Маркировка | Точный габарит, Конструкция, Материал, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Ограждение | Условный габарит | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка, Сечение/ Профиль, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Панель | Условный габарит | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка, Сечение/ Профиль, Производитель, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Фурнитура/ Оснастка, Материал, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Импосты | Условный габарит | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Сечение/ Профиль, Производитель, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Кровля | Типы, Положение, Граница помещения | Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость | Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость | Точный габарит, Конструкция, Материал, Уклоны, Маркировка, Огнестойкость |
| Элементы фасадов | Условный габарит | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Сечение/ Профиль, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Пандус | Условный габарит | Типы, Точный габарит, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка | Типы, Точный габарит, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Сечение/ Профиль, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка | Типы, Точный габарит, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Помещения | Типы, Граница помещения | Точный габарит, Маркировка, Схема эвакуации во время чрезвычайной ситуации | Точный габарит, Маркировка, Схема эвакуации во время чрезвычайной ситуации | Точный габарит, Маркировка, Схема эвакуации во время чрезвычайной ситуации | Точный габарит, Маркировка, Схема эвакуации во время чрезвычайной ситуации, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Конструктивные решения | Стена | Типы, Условный габарит | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Перекрытие/ Кровля | Типы, Условный габарит | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Колонна | Условный габарит | Типы, Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Типы, Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Типы, Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Проем/ Отверстие | Условный габарит | Типы, Точный габарит, Положение, Маркировка | Типы, Точный габарит, Положение, Маркировка, Конструкция, Фурнитура/ Оснастка, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Положение, Маркировка | Типы, Точный габарит, Положение, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Балка /Стропила/ Ферма | Типы, Условный габарит | Точный габарит, Внешний образ/вид, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Внешний образ/вид, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Сечение/ Профиль, Конструкция, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Внешний образ/вид, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Внешний образ/вид, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Закладные | - | Типы, Условный габарит, Положение, Материал, Маркировка | Типы, Условный габарит, Положение, Материал, Маркировка, Точный габарит, Внешний образ/вид, Сечение/ Профиль, Конструкция, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Масса, Сроки выполнения монтажа | Типы, Условный габарит, Положение, Материал, Маркировка | Типы, Условный габарит, Положение, Материал, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Лестничный марш | Типы, Условный габарит | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Лестничная площадка | Типы, Условный габарит | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Арматура | - | Типы, Условный габарит, Сечение/ Профиль, Материал | Типы, Условный габарит, Сечение/ Профиль, Материал, Точный габарит, Положение, Маркировка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Масса, Сроки выполнения монтажа | Типы, Условный габарит, Сечение/ Профиль, Материал | Типы, Условный габарит, Сечение/ Профиль, Материал, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Фундамент | Типы, Условный габарит | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Уклоны, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Сваи | Типы, Условный габарит | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Конструкция, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Раскосы/ Связи/ Фахверк | Условный габарит | Типы, Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Типы, Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Конструкция, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Типы, Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Узлы | - | Условный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Масса | Условный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Масса, Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Конструкция, Маркировка, Сроки выполнения монтажа | Условный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Масса | Условный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Электроснабжение, электрооборудование, элетроосвещение | Система заземления, молниезащиты, уравнивание потенциалов | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепления, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепления, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Кабеленесущая система | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Главные распределительные щиты | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование, принципиальная схема, спецификация, компоновка, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Распределительные щиты | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование, принципиальная схема, спецификация, компоновка, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Щиты управления освещением | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование, принципиальная схема, спецификация, компоновка, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Источники бесперебойного питания | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, схема, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Блок преобразователя импульсного | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Блок высоковольтного усилителя | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Центральные батареи | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Система шинопроводов | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Силовые кабели | - | Точный габарит, Внешний образ/вид, маркировка | Точный габарит, Внешний образ/вид, маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Внешний образ/вид, маркировка | Точный габарит, Внешний образ/вид, маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Осветительное оборудование | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Розеточная сеть | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Дизель-генераторные установки | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Наименование, принципиальная схема, спецификация, компоновка, Сроки выполнения монтажа | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Наружное освещение | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Зарядные станции электромобилей | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Система водоснабжения (включая противопожарный водопровод и установки пожаротушения) | Крепления | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Механическое оборудование | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Теплообменники, насосы и насосные станции, технологические емкости, коллекторы, системы сбора и подготовки воды для бытовых и технологических нужд. | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Измерительные приборы, приборы учета | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Трубопроводы | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Арматура трубопроводов | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Изоляция трубопроводов | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Крепления трубопроводов | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Сантехническое оборудование | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Система водоотведения | Крепления | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Механическое оборудование | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Теплообменники, насосы и насосные станции, технологические емкости, коллекторы, системы сбора и подготовки воды для бытовых и технологических нужд. | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Измерительные приборы, приборы учета | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Трубопроводы | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Арматура трубопроводов | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Изоляция трубопроводов | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Крепления трубопроводов | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Сантехническое оборудование | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Дренажные воронки, лотки | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха, теплоснабжение | Воздуховоды | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Арматура воздуховодов | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Регуляторы расхода воздуха | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Огнезадерживающие клапана | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Изоляция воздуховодов | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Воздухораспределители | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Крепления | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Механическое оборудование | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Оборудование подготовки и хранения лабораторных газов (жидкий азот, азот(N2)). | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Теплообменники, насосы и насосные станции, технологические емкости (напорные гидробаки, газовые баллоны АУГП, накопительные емкости), шкафы пожаротушения, коллекторы АУГП, системы сбора и подготовки воды для бытовых и технологических нужд. | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Измерительные приборы, приборы учета | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Трубопроводы | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Арматура трубопроводов | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Изоляция трубопроводов | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Крепления трубопроводов | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Сантехническое оборудование | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Дренажные воронки, лотки | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Слаботочные системы (включая пожарную сигнализацию) | Кабеленесущие системы | - | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Кабельные линии магистральной подсистемы | - | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Структурная схема | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Коммутационные шкафы, распределительные шкафы, кроссы, распределительные коробки | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, комплектующие, активное оборудование, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, комплектующие, активное оборудование, Маркировка, Наименование, принципиальная схема, спецификация, компоновка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, комплектующие, активное оборудование, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, комплектующие, активное оборудование, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Розеточная сеть | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Наименование, принципиальная схема, спецификация | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Оконечное, абонентское оборудование | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка. Фурнитура/ Оснастка, комплектующие | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка. Фурнитура/ Оснастка, комплектующие, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка. Фурнитура/ Оснастка, комплектующие | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, Маркировка. Фурнитура/ Оснастка, комплектующие, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Антенное оборудование | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, положение, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, положение, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Мультимедийное оборудование | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, положение, крепления, опоры, комплектующие, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, положение, крепления, опоры, комплектующие, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, положение, крепления, опоры, комплектующие, Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, положение, крепления, опоры, комплектующие, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Информационные панели и знаки | Положение | Типы, Точный габарит, положение, Внешний образ/вид, крепления, комплектующие Маркировка | Типы, Точный габарит, положение, Внешний образ/вид, крепления, комплектующие Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, положение, Внешний образ/вид, крепления, комплектующие Маркировка | Типы, Точный габарит, положение, Внешний образ/вид, крепления, комплектующие Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Оборудование диспетчерских постов и серверных помещений | Положение | Типы, Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, Маркировка | Типы, Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, Маркировка | Типы, Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Досмотровое оборудование | Положение | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Элементы системы защиты от нападения с использованием транспорта, турникеты | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, комплектующие. Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, комплектующие. Маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, комплектующие. Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, комплектующие. Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Шкафы управления и автоматизации | Положение | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, комплектующие Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, комплектующие Маркировка, Наименование по каталогу, принципиальная схема, спецификация, Артикул по каталогу | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, комплектующие Маркировка | Типы, Точный габарит, Внешний образ/вид, крепление, комплектующие Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Территория | Существующие и проектируемые объекты капитального строительства | Положение, ориентировочные сроки выполнение работ по монтажу/демонтажу | Положение с указанием существующих подъездов и подходов, сроки выполнение работ по монтажу/демонтажу | Положение с указанием существующих подъездов и подходов, сроки выполнение работ по монтажу/демонтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу/демонтажу | - | - |
| Временные постройки (в том числе площадки для складирования) | Положение, ориентировочные сроки выполнение работ по монтажу/демонтажу | Положение с указанием существующих подъездов и подходов, сроки выполнение работ по монтажу/демонтажу | Положение с указанием существующих подъездов и подходов, сроки выполнение работ по монтажу/демонтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу/демонтажу | - | - |
| Земляные массы | Объем вывозимых/ввозимых земляных масс, ориентировочные сроки выполнение работ | Объем вывозимых/ввозимых земляных масс, сроки выполнение работ | Объем вывозимых/ввозимых земляных масс, сроки выполнение работ, ресурсы на выполнение работ | - | - |
| Защитные устройства инженерной инфраструктуры | Положение, сроки выполнение работ по сооружению | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, сроки выполнения работ по монтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, сроки выполнения работ по монтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Внутриобъектовая дорожная сеть | Положение | Точный габарит, положение, Место присоединения к внешней дородной сети, Внешний образ/вид, маркировка, схема движения транспорта | Точный габарит, положение, Место присоединения к внешней дородной сети, Внешний образ/вид, маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, схема движения транспорта | Точный габарит, положение, Место присоединения к внешней дородной сети, Внешний образ/вид, маркировка, схема движения транспорта | Точный габарит, положение, Место присоединения к внешней дородной сети, Внешний образ/вид, маркировка, схема движения транспорта , Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Внутриобъектовые инженерные сети (транзитные) | Положение | Положение, наименование балансодержателя | Положение, наименование балансодержателя | Положение, наименование балансодержателя | Положение, наименование балансодержателя |
| Внутриобъектовые инженерные сети (сносимые) | Положение, сроки выполнение работ по сносу | Положение, сроки выполнения работ по демонтажу, ресурсы на выполнение работ по демонтажу | Положение, сроки выполнения работ по демонтажу, ресурсы на выполнение работ по демонтажу | - | - |
| Внутриобъектовые инженерные сети (временные) | Положение, сроки выполнение работ по сооружению | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, сроки выполнения работ по монтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, сроки выполнения работ по монтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу | - | - |
| Внутриобъектовые инженерные сети (сооружаемые) | Положение, сроки выполнение работ по сооружению | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, сроки выполнения работ по монтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, сроки выполнения работ по монтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Мест размещения и емкости пожарных резервуаров (при их наличии) | Положение, сроки выполнение работ по сооружению | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, сроки выполнения работ по монтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, сроки выполнения работ по монтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Границы зон действия публичных сервитутов (при их наличии) | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Границы населенных пунктов, непосредственно примыкающих к границам указанного земельного участка | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Границы зон с особыми условиями их использования, предусмотренных Градостроительным кодексом Российской Федерации | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Границы территорий, подверженных риску возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Границы санитарно-защитной зоны | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Границы селитебной территории | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Границы рекреационных зон | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Границы водоохранных зон | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Границы зон охраны источников питьевого водоснабжения | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Границы мест обитания животных и растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Места нахождения расчетных точек, расположения источников выбросов в атмосферу загрязняющих веществ и устройств по очистке этих выбросов | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Места контрольных пунктов, постов, скважин и иных объектов, обеспечивающих отбор проб воды из поверхностных водных объектов, а также подземных вод, - для объектов производственного назначения | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Результаты расчетов загрязнения атмосферы при неблагоприятных погодных условиях и выбросов по веществам и комбинациям веществ с суммирующимися вредными воздействиями - для объектов производственного назначения | - | Точные расчетные значения | Точные расчетные значения | Точные расчетные значения | Точные расчетные значения |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| Объекты благоустройства | Положение | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Объекты озелениния | Положение | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Объекты освещения территории | Положение | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка | Точный габарит, положение. Внешний образ/вид, маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |

### Приложение 3. Требования к детализации элементов информационной модели по стадиям жизненного цикла линейных объектов

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование группы данных** | **Наименование элементов** | **Предпроект**  **LOD 200** | **Проект**  **LOD 300** | **Строительство**  **LOD 400** | **Сдача в эксплуатацию**  **LOD 300** | **Эксплуатация**  **LOD 500** |
| Полоса отвода | Граница административно-территориальных образований, по территории которых планируется провести трассу линейного объекта | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Трасса | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Пикеты | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Углы поворота | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Здания существующие | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Здания сносимые | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Здания проектируемые | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Сооружения существующие | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Сооружения сносимые | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Сооружения проектируемые | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Трасса сетей инженерно-технического обеспечения | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Сопутствующие коммуникации | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Пересекаемые коммуникации | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Места размещения запорной арматуры (для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов) | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Места размещения станций электрохимической защиты (для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов) | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Магистральные линии связи и электроснабжения для средств катодной защиты и приводов электрических задвижек (для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов) | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Места размещения головной и промежуточной перекачивающих станций (для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов) | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Места размещения потребителей (для нефтепроводов и нефтепродуктопроводов) | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Места размещения опор (для воздушных линий связи) | Положение | Точные координаты, Марки проводов | Точные координаты, Марки проводов | Точные координаты, Марки проводов | Точные координаты, Марки проводов |
| Участки кабельной связи (для кабельных линий) | Положение | Точные координаты, Тип кабеля, Глубина заложения | Точные координаты, Тип кабеля, Глубина заложения | Точные координаты, Тип кабеля, Глубина заложения | Точные координаты, Тип кабеля, Глубина заложения |
| Места размещения наземных и подземных линейно-кабельных сооружений (для кабельных линий) | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Места размещения проектируемых постов дорожно-патрульной службы (для автомобильных дорог) | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Места размещения пунктов весового контроля (для автомобильных дорог) | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Места размещения постов учета движения (для автомобильных дорог) | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Места размещения постов метеорологического наблюдения (для автомобильных дорог) | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Места размещения остановок общественного транспорта  объектов дорожного сервиса (для автомобильных дорог) | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Искусственные сооружения | Места установки технологического оборудования | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Несущие конструкции | Типы, Условный габарит | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Основные элементы, конструкции | Типы, Условный габарит | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Искусственные сооружения автомобильных дорог | Индивидуальный профиль земляного полотна | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Характерный профиль | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Насыпь | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Выемка | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Дорожная одежда | Типы, Условный габарит | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Искусственные сооружения железных дорог | Индивидуальный профиль земляного полотна | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Характерный профиль | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Насыпь | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Выемка | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Верхнее строение пути | Типы, Условный габарит | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Искусственные сооружения сетей связи | Кабельные переходы через автомобильные дороги, железные дороги, водные преграды. | Типы, Условный габарит | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Узел крепления опор и матч оттяжками | Типы, Условный габарит | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Узел перехода с подземной линии на воздушную линию | Типы, Условный габарит | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Места расстановки оборудования связи | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Искусственные сооружения магистральных трубопроводов | Места расстановки основного оборудования | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Места расстановки вспомогательного оборудования | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Задвижки | Типы, Условный габарит | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Узлы пуска и приема шаровых разделителей | Типы, Условный габарит | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Внешний образ/вид, Фурнитура/ Оснастка, Производитель, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, Огнестойкость, Сроки выполнения монтажа | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса | Точный габарит, Сечение/ Профиль, Положение, Материал, Маркировка, Масса, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Объекты инфраструктуры | Места расположения зданий | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Места расположения строений | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Места расположения сооружений | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Территория | Временные постройки (в том числе площадки для складирования) | Положение, ориентировочные сроки выполнение работ по монтажу/демонтажу | Положение с указанием существующих подъездов и подходов, сроки выполнение работ по монтажу/демонтажу | Положение с указанием существующих подъездов и подходов, сроки выполнение работ по монтажу/демонтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу/демонтажу | - | - |
| Земляные массы | Объем вывозимых/ввозимых земляных масс, ориентировочные сроки выполнение работ | Объем вывозимых/ввозимых земляных масс, сроки выполнение работ | Объем вывозимых/ввозимых земляных масс, сроки выполнение работ, ресурсы на выполнение работ | - | - |
| Защитные устройства инженерной инфраструктуры | Положение, сроки выполнение работ по сооружению | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, сроки выполнения работ по монтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, сроки выполнения работ по монтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Внутриобъектовая дорожная сеть | Положение | Точный габарит, положение, Место присоединения к внешней дородной сети, Внешний образ/вид, маркировка, схема движения транспорта | Точный габарит, положение, Место присоединения к внешней дородной сети, Внешний образ/вид, маркировка, Наименование по каталогу, Артикул по каталогу, схема движения транспорта | Точный габарит, положение, Место присоединения к внешней дородной сети, Внешний образ/вид, маркировка, схема движения транспорта | Точный габарит, положение, Место присоединения к внешней дородной сети, Внешний образ/вид, маркировка, схема движения транспорта , Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Внутриобъектовые инженерные сети (транзитные) | Положение | Положение, наименование балансодержателя | Положение, наименование балансодержателя | Положение, наименование балансодержателя | Положение, наименование балансодержателя |
| Внутриобъектовые инженерные сети (сносимые) | Положение, сроки выполнение работ по сносу | Положение, сроки выполнения работ по демонтажу, ресурсы на выполнение работ по демонтажу | Положение, сроки выполнения работ по демонтажу, ресурсы на выполнение работ по демонтажу | - | - |
| Внутриобъектовые инженерные сети (временные) | Положение, сроки выполнение работ по сооружению | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, сроки выполнения работ по монтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, сроки выполнения работ по монтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу | - | - |
| Внутриобъектовые инженерные сети (сооружаемые) | Положение, сроки выполнение работ по сооружению | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, сроки выполнения работ по монтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, сроки выполнения работ по монтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Мест размещения и емкости пожарных резервуаров (при их наличии) | Положение, сроки выполнение работ по сооружению | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, сроки выполнения работ по монтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, сроки выполнения работ по монтажу, ресурсы на выполнение работ по монтажу | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка | Типы, Точный габарит, сечение. Внешний образ/вид, крепления, Маркировка, Сроки выполнения проверок и контролируемые параметры, Сроки проведения плановых замен и заменяемые элементы |
| Границы мест обитания животных и растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |
| Границы зон экологического риска и возможного загрязнения окружающей природной среды вследствие аварии на линейном объекте | Положение | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты | Точные координаты |

### 

# Приложение 4. Таблицы классов и кодов

В настоящем приложении приведены таблицы классов и кодов в соответствии с международным стандартом МЭК 81346-2:2009 Промышленные системы, установки и оборудование и промышленные изделия. Принципы структурирования и ссылочные именования. Часть 2. Классификация объектов и коды классов.

### Таблица 1 – Классы объектов в соответствии с их назначением или задачей

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код | Целевое назначение или задача объекта | Примеры терминов, описывающих цель или задачу объектов | Примеры типичных механических / жидких компонентов | Примеры типичных электрических компонентов |
| A | Две или более задачи  ПРИМЕЧАНИЕ: этот класс предназначен только для объектов, для которых не может быть идентифицирована основная цель или задача. |  |  |  |
| B | Преобразование входной переменной (физическая  свойство, условие или событие) в сигнал для дальнейшей обработки | Обнаружение  Измерение (сбор значений)  Мониторинг  Считывание  Взвешивание (сбор значений) | Диафрагма (для измерения)  Датчик | Реле Бухгольца  Трансформатор тока  Детектор пламени  Измерительное реле  Измерительный шунт (сопротивление)  Микрофон  Детектор движения  Реле перегрузки  фотоэлемент  Переключатель положения  Датчик приближения  Бесконтактный переключатель  Датчик дыма  Тахометр  Датчик температуры  Видеокамера  Преобразователь напряжения |
| C | Хранение энергии,  информации или материала | Запись  Хранение | Бочка  Буфер  Цистерна  Контейнер  Аккумулятор горячей воды  Подставка для бумаги  Бак | Базовая батарея  Конденсатор  Регистратор событий (в основном для хранения)  Жёсткий диск  Магнитофон (в основном для хранения  цели)  Память RAM  Аккумуляторная батарея  Видеомагнитофон (в основном для хранения)  Регистратор напряжения (в основном для хранения) |
| D | Зарезервировано для будущей стандартизации |  |  |  |
| E | Обеспечение лучистой или тепловой энергии | Охлаждение  Обогрев  Осветительные приборы  Излучение | Котёл  Морозилка  Печь  Газовая лампа  Подогреватель  Теплообменник  Ядерного реактора  Парафиновая лампа  Радиатор  Холодильник | Котёл  Электрический нагреватель  Электрический радиатор  Флуоресцентная лампа  Лампа  Лампочка  Лазер  Светильник  Мазер |
| F | Прямая защита (самодействующая) потока энергии, сигналов, персонала или оборудования от опасных или нежелательных условий  Включая системы и  оборудование для защитных целей | Поглощение  Защита  Предотвращение  Охрана  Экранирование | Воздушная подушка  Предохранитель  Разрывной диск  Ремень безопасности  Предохранительный клапан | Анод катодной защиты  Клетка Фарадея  Предохранитель  Миниатюрный автоматический выключатель  Ограничитель перенапряжений  Выпуск тепловой перегрузки |
| G | Инициирование потока энергии или материала  Генерирующие сигналы, используемые в качестве носителей информации или эталонного источника | Генерирование | Нагнетатель  Конвейер (привод)  Вентилятор  Насос  Вакуумный насос | Сухая батарея  Динамо  Топливный элемент  Генератор  Вращающийся генератор  Генератор сигналов  Солнечная батарея  Волновой генератор |
| H | Изготовление нового вида материала или продукта | Монтаж  Разрушение  Разборка  Фракционирование  Удаление материала  Фрезерование  Смешивание  Производство  Измельчение | Машина для вставки компонентов  Дробилка  Смеситель | Поглотительная шайба  Центрифуга  Дробилка  Дистилляционная колонна  Эмульгатор  Ферментер  Магнитный сепаратор  Фрезер  Производитель пеллет  Грабли  Реактор  Разделитель  Оборудование для спекания |
| I | Не применяется | --- | --- | --- |
| J | Зарезервировано для будущей стандартизации |  |  |  |
| K | Обработка (получение и предоставление) сигналов или информации (за исключением объектов для защитных целей, см. Класс F) | Закрытие (цепей управления)  Непрерывное управление  Задержка  Открытие (цепей управления)  Отсрочка  Переключение (цепей управления)  Синхронизация | Контроллер обратной связи по жидкости  Контрольный клапан | Реле «все или ничего»  Аналоговая интегральная схема  Двоичная интегральная схема  Контакторное реле  ЦПУ  Линия задержки  Электронный клапан  Электронная трубка  Контроллер обратной связи  Фильтр, AC / DC  Индукционная мешалка  Микропроцессор  Программируемый контроллер  Синхронизирующее устройство  Реле времени  Транзистор |
| L | Зарезервировано для будущей стандартизации |  |  |  |
| M | Обеспечение механической энергии (вращательной или линейной механической  движение) для целей управления | Исполнение  Управление | Двигатель внутреннего сгорания  Цилиндр жидкости  Тепловой двигатель  Гидравлическая турбина  Механический привод  Пружинный привод  Паровая турбина  Ветровая турбина | Исполнительная катушка  Привод  Электрический двигатель  Линейный двигатель |
| N | Зарезервировано для будущей стандартизации |  |  |  |
| O | Не применяется | --- | --- | --- |
| P | Представление информации | Оповещение  Коммуникация  Отображение  Индикация  Информирование  Измерение (представление переменных)  Представление  Печать  Предупреждение | Баланс (для взвешивания)  Колокол  Часы  Расходомер  Манометр  Принтер  Текстовый дисплей  Термометр | Амперметр  Колокол  Часы  Непрерывный линейный рекордер  Счётчик событий  Счётчик Гейгера  Светодиод  Репродуктор  Принтер  Вольтметр записи (в основном для целей презентации)  Сигнальная лампа  Сигнальный вибратор  Синхроскоп  Текстовый дисплей  Вольтметр  ваттметр  Счётчик ватт-часов |
| Q | Контролируемое переключение или изменение потока энергии, сигналов (для сигналов в цепях управления, см. классы K и S) или материала | Открытие (энергии, сигналов и потока материала)  Закрытие (энергии, сигналов и потока материала)  Переключение (энергии, сигналов и потока материала)  Сжимание | Тормоз  Регулирующий вентиль  Дверь  Ворота  Клапан выключения  Замок | Автоматический выключатель  Контактор (для питания)  разъединитель  Переключатель предохранителей (если основной целью является защита, см. Класс F)  Предохранитель-разъединитель (если основной целью является защита, см. Класс F)  Стартер двигателя  Силовой транзистор  Тиристор |
| R | Ограничение или стабилизация движения или потока энергии, информации или материала | Блокировка  Демпфирование  Ограничение  Разделение  Стабилизация | Блокирующее устройство  Обратный клапан  Ограда  Задвижка  Замок  Диафрагма  Амортизатор  Ставень | Диод  Индуктор  Ограничитель  Резистор |
| S | Преобразование ручного управления в сигнал для дальнейшей обработки | Воздействие  Ручное управление  Выбор | Кнопочный клапан  Переключатель | Переключатель управления  Беспроводная мышь  Переключатель несоответствия  Клавиатура  Световое перо  Кнопочный переключатель  Переключатель  Регулятор заданного значения |
| T | Преобразование энергии, поддерживая вид энергии  Преобразование установленного сигнала, поддерживающего содержание информации  Преобразование формы материала | Усиление  Модуляция  Преобразование  Кастинг  Сжимание  Конвертация  Резка  Деформирование материала  Расширение  Ковка  Шлифовка  Прокатка  Увеличение размера  Уменьшение размера  Поворот | Усилитель жидкости  Автоматическая коробка  Усилитель давления  Моментный преобразователь  Литейная машина  Экструдер  Пила | Преобразователь переменного / постоянного тока  Антенна  Усилитель  Электрический преобразователь  Преобразователь частоты  Силовой трансформатор  Выпрямитель  Преобразователь сигналов |
| U | Сохранение объектов в определенном месте | Ношение  Перенос  Хранение  Поддержка | Скобка  Кабинет  Кабельный канал  Кабельный лоток  Центрирующее устройство  Коридор  Трубопровод  Зажимное приспособление  Строительный фундамент  Изоляционный материал  Трубный мост  Роликовый подшипник  Комната | Изоляционный материал |
| V | Обработка материалов или продуктов (включая предварительную и последующую обработку) | Покрытие  Очистка  Дегидратация  Удаление ржавчины  Сушка  Фильтрация  Термическая обработка  Упаковка  Подготовка  Восстановление  Отделка  Запечатывание  Отделение  Сортировка  Перемешивание  Обработка поверхности  Обертывание | Балансировочная машина  Барабан  Шлифовщик  Упаковочная машина  Укладчик  Мешок  Пылесос  Стиральная машина  Упаковочная машина  Смачивающая машина |  |
| W | Направление или транспортировка энергии, сигналов, материалов или продуктов из одного места в другое | Проведение  Распределение  Направление  Указание  Позиционирование  Транспортирование | Канал  Трубопровод  Шланг  Связь  Зеркало  Роликовый стол  Труба  Вал  Проигрыватель | Шина  Изолирующая втулка  Кабель  Проводник  Шина данных  Оптоволокно |
| X | Подключение объектов | Соединение  Связь  Присоединение | Фланец  Крюк  Шланговое соединение  Трубопроводы  Фланец трубопровода  Жесткая муфта | Соединитель  Хаб  Разъем  Клемма  Клеммный блок  Клеммник |
| Y | Зарезервировано для будущей стандартизации |  |  |  |
| Z | Зарезервировано для будущей стандартизации |  |  |  |

**Подклассы объектов в соответствии с назначением или задачей**

Иногда бывает необходимо или полезно предоставить более подробную классификацию объекта, чем классификация, предоставляемая классами в Таблице 1.

**Правило 5** Объекты, классифицированные в соответствии с Таблицей 1, должны быть подклассифицированы в соответствии с Таблицей 2 в дальнейшем, если такая подклассификация требуется.

**Правило 6** Дополнительные подклассы к тем, которые определены в Таблице 2, могут применяться, если:

* подкласс Таблицы 2 не применим;
* подклассы определяются в соответствии с базовой группировкой подклассов в Таблице 2;
* применение подклассов объясняется в документе, в котором он используется, или в подтверждающей документации.

Каждый подкласс, представленный в Таблице 2, характеризует объект, а различные подклассы расположены в соответствии с отношением к техническому сектору. Группировка выглядит следующим образом:

* Подклассы A – E для объектов, связанных с электрической энергией;
* Подклассы F – K, исключая I, для объектов, связанных с информацией и сигналами;
* Подклассы L – Y, исключая O, для объектов, связанных с технологическим, механическим и гражданским строительством;
* Подклассы Z для объектов, связанных с комбинированными задачами.

Эта базовая группировка фиксирована для всех классов Таблицы 1, за исключением Класса B, где буквенные коды, указанные для подклассов, основаны на символах в ISO 14617-6.

ПРИМЕЧАНИЕ 1 Следует отметить, что буквенные коды в ISO 14617-6 предназначены для использования в качестве квалифицирующих символов для графических символов для функций измерения и управления. Хотя они не представляют собой схему классификации в очень строгом смысле, их применение может привести к значительному дифференцированию одноуровневых ссылочных обозначений в большинстве случаев. Пример: температурному датчику может быть назначен класс BT, если обозначение в соответствии с классом B само по себе недостаточно для использования по назначению.

ПРИМЕЧАНИЕ 2. Таблица 2 определяет подклассы и также содержит неисчерпывающий список компонентов, которые считаются связанными с фактическим подклассом. В настоящий международный стандарт не входит список всех компонентов, относящихся к определённому подклассу.

ПРИМЕЧАНИЕ 3 В Таблице 2 фраза «Не используется» указывает, что соответствующий код письма не определен в этой схеме классификации. Он не запрещает использование такого буквенного кода, если требуется для класса, не определённого до сих пор. Однако существует риск того, что в более позднем издании стандарта эти буквенные коды будут представлять собой дополнительные стандартизованные классы, которые отличаются от свободно применяемых.

### Таблица 2 – Определения и буквенные коды подклассов, относящиеся к основным классам (Класс A)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Основной класс A**  **Две или более задачи** | | |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| AA | Объекты, связанные с электрической энергией (свободно для определения пользователем) |  |
| AB |  |
| AC |  |
| AD |  |
| AE |  |
| AF | Объекты, связанные с информацией и сигналами (свободно для определения пользователем) |  |
| AG |  |
| AH |  |
| AJ |  |
| AK |  |
| AL | Объекты, связанные с процессом, механическим и гражданским строительством (свободно для определения пользователем) |  |
| AM |  |
| AN |  |
| AP |  |
| AQ |  |
| AR |  |
| AS |  |
| AT |  |
| AU |  |
| AV |  |
| AW |  |
| AX |  |
| AY |  |
| AZ | Комбинированные задачи |  |
| ПРИМЕЧАНИЕ. Основной класс A предназначен только для объектов, для которых не может быть идентифицирована основная цель или задача. | | |
|  |  |  |
| **Основной класс B**  **Преобразование входной переменной (физическое свойство, условие или событие) в сигнал для дальнейшей обработки** | | |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| BA | Электрический потенциал | Измерительное реле (напряжение), измерительный шунт (напряжение), измерительный трансформатор (напряжение), трансформатор напряжения |
| BB | Не используется |  |
| BC | Электрический ток | Трансформатор тока, измерительное реле (ток), измерительный трансформатор  (ток), реле перегрузки (ток) |
| BD | Плотность |  |
| BE | Другая электрическая или электромагнитная переменная | Измерительное реле, измерительный шунт  (сопротивление), измерительный трансформатор |
| BF | Поток | Расходомер, газовый счетчик, счетчик воды |
| BG | Калибровка, положение, длина  (включая расстояние, удлинение, амплитуду) | Датчик движения, датчик движения, переключатель положения, бесконтактный переключатель, датчик приближения |
| BH | Не используется |  |
| BJ | Мощность |  |
| BK | Время | Часы, счетчик времени |
| BL | Уровень | Ультразвуковой глубиномер (сонар) |
| BM | Влажность | Датчик влажности |
| BN | Не используется |  |
| BP | Давление, вакуум | Манометр, датчик давления |
| BQ | Качество (состав, концентрация, чистота, материальное свойство) | Газовый анализатор, устройство неразрушающего контроля, ph-электрод |
| BR | Излучение | Детектор пламени, фотоэлемент, детектор дыма |
| BS | Скорость, частота (включая ускорение) | Акселерометр, спидометр, тахометр, вибрационный датчик |
| BT | Температура | Датчик температуры |
| BU | Несколько переменных | Реле Бухгольца |
| BV | Не используется |  |
| BW | Вес, сила | Нагрузка |
| BX | Другие величины | Микрофон, видеокамера |
| BY | Не используется |  |
| BZ | Несколько событий, счетчиков, комбинированных задач | Детектор переключения |
| ПРИМЕЧАНИЕ Буквенные коды в соответствии с 7.3.1 стандарта ISO 14617-6: 2002 используются для подклассов вместе с некоторыми дополнениями, требуемыми для этого стандарта. Добавлены описания буквенных кодов BA, BC, BV и BX. Буквенный код BZ дополнительно доступен для «комбинированных задач», который позволяет ему соответствовать другим основным классам. | | |
|  |  |  |
| **Основной класс C**  **Хранение энергии, информации или материалов** | | |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| CA | Емкостное хранение электрической энергии | Конденсатор |
| CB | Индуктивное хранение электрической энергии | Катушка, сверхпроводник |
| CC | Химическое хранение электрической энергии | Базовая батарея  ПРИМЕЧАНИЕ. Батареи, рассматриваемые как источники энергии, относятся к основному классу G. |
| CD | Не используется |  |
| CE | Не используется |  |
| CF | Хранение информации | CD-ROM, EPROM, регистратор событий, жесткий диск, магнитофон, память, оперативная память, видеомагнитофон,  магнитофон |
| CG | Не используется |  |
| CH | Не используется |  |
| CJ | Не используется |  |
| CK | Не используется |  |
| CL | Открытое хранение материала в фиксированном месте (сбор, жилье) | Бункер, цистерна, подставка для бумаги, яма, бассейн |
| CM | Закрытое хранение материала в фиксированном месте (сбор, жилье) | Аккумулятор, бочка, бойлер, буфер, контейнер, хранилище, испарительный бак, газовый держатель, сейф, силос, бак |
| CN | Подвижное хранение материала (сбор, жилье) | Контейнер, барабан, газовый баллон, транспортировочный контейнер |
| CP | Хранение тепловой энергии | Аккумулятор горячей воды, гибридное хранилище тепла, резервуар для льда, хранение пара, хранение тепловой энергии, хранение подземной тепловой энергии |
| CQ | Хранение механической энергии | Маховик, резиновая лента |
| CR | Не используется |  |
| CS | Не используется |  |
| CT | Не используется |  |
| CU | Не используется |  |
| CV | Не используется |  |
| CW | Не используется |  |
| CX | Не используется |  |
| CY | Не используется |  |
| CZ | Комбинированные задачи |  |
|  |  |  |
| **Основной класс E**  **Обеспечение лучистой или тепловой энергии** | | |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| EA | Генерация электромагнитного излучения для целей освещения с использованием электрической энергии | Люминесцентная лампа, люминесцентная лампа, лампа накаливания, лампа, лампочка, лазер, светодиодная лампа, мазер, ультрафиолетовый радиатор |
| EB | Генерация тепла путем преобразования электрической энергии | Электрический котел, электрическая печь, электрический нагреватель, электрический радиатор, электродный паровой котел, нагревательный стержень, нагревательная проволока, инфракрасный нагревательный элемент |
| EC | Генерация энергии охлаждения путем преобразования электрической энергии | Холодильный агрегат, охлаждающий блок, морозильная камера, морозильная камера, элемент Пельтье, холодильник, охладитель с турбинным приводом |
| ED | Не используется |  |
| EE | Генерация другого электромагнитного излучения с помощью электрической энергии |  |
| EF | Генерация электромагнитного излучения для целей сигнализации |  |
| EG | Не используется |  |
| EH | Не используется |  |
| EJ | Не используется |  |
| EK | Не используется |  |
| EL | Генерация электромагнитного излучения для целей освещения путем сжигания ископаемого топлива | Газовая лампа, парафиновая лампа |
| EM | Генерация тепла путем конверсии химической энергии | Бойлер, горелка, решетка для горения, печь |
| EN | Генерация энергии охлаждения путем преобразования химической энергии | Холодильный насос, холодильник |
| EP | Генерация тепла конвекцией | Котел, конденсатор, испаритель, экономайзер, нагреватель питающей воды, теплообменник, теплогенерирующий парогенератор, радиатор, парогенератор |
| EQ | Генерация энергии охлаждения конвекцией | Холодный насос, морозильник, холодильник |
| ER | Генерация тепла путем преобразования механической энергии |  |
| ES | Генерация энергии охлаждения путем преобразования механической энергии | Механический холодильник |
| ET | Генерация тепла ядерным делением | Ядерный реактор |
| EU | Генерация излучения частиц | Магнетронный распылитель, нейтронный генератор |
| EV | Не используется |  |
| EW | Не используется |  |
| EX | Не используется |  |
| EY | Не используется |  |
| EZ | Комбинированные задачи |  |
|  |  |  |
| **Main class F**  **Direct protection (self-acting) of a flow of energy, signals, personnel or equipment from dangerous or unwanted conditions, including systems and equipment for protective purposes** | | |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| FA | Защита от перенапряжения | Разрядник, ограничитель перенапряжений |
| FB | Защита от остаточного тока | Устройство остаточного тока |
| FC | Защита от перегрузки по току | Предохранитель, блок предохранителей, миниатюрный автоматический выключатель, тепловая перегрузка |
| FD | Не используется |  |
| FE | Защита от других электрических опасностей | Корпус для электромагнитного экранирования, клетка Фарадея |
| FF | Не используется |  |
| FG |  |
| FH |  |
| FJ |  |
| FK |  |
| FL | Защита от опасного давления | Автоматическая дренажная ловушка, разрывной диск, предохранительный клапан, вакуумный выключатель |
| FM | Защита от воздействия огня | Огнетушитель, противопожарная дверь, противопожарная защита, замок |
| FN | Защита от опасного рабочего состояния или повреждения | Ударная защита, защитное устройство, защитный экран, защитная гильза для термопары, предохранительная муфта |
| FP | Защита от опасных выбросов (например, радиация, химические выбросы, шум) | Оборудование для защиты реактора |
| FQ | Защита от опасностей или нежелательных ситуаций для человека или животных (например, защита) | Подушка безопасности, барьеры, защита контактов, выходная дверь, эвакуум, забор, ворота, защита от бликов, защита, защита зрения, перила, ремень безопасности |
| FR | Защита от износа (например, коррозия) | Анода катодной защиты |
| FS | Защита от воздействия окружающей среды (например, погода, геофизические эффекты) | Лавиноохранное устройство, устройство геофизической защиты, устройство защиты от атмосферных воздействий |
| FT | Не используется |  |
| FU | Не используется |  |
| FV | Не используется |  |
| FW | Не используется |  |
| FX | Не используется |  |
| FY | Не используется |  |
| FZ | Комбинированные задачи |  |
|  | | |
| **Основной класс G**  **Инициирование потока энергии или материала**  **Генерирующие сигналы, используемые в качестве носителей информации или эталонного источника** | | |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| GA | Инициирование потока электрической энергии с использованием механической энергии | Динамо, генератор, мотор-генератор |
| GB | Инициирование потока электрической энергии путем химической конверсии | Аккумулятор, сухая батарея, топливный элемент |
| GC | Инициирование потока электрической энергии с использованием света | Солнечная батарея |
| GD | Не используется |  |
| GE | Не используется |  |
| GF | Генерация сигналов как носителя информации | Генератор сигналов, преобразователь, генератор волн |
| GG | Не используется |  |
| GH | Не используется |  |
| GJ | Не используется |  |
| GK | Не используется |  |
| GL | Инициирование непрерывного потока твердого вещества | Пояс, цепной конвейер, распределитель |
| GM | Инициирование прерывистого потока твердого вещества | Кран, лифты, автопогрузчик, подъемное устройство, манипулятор, подъемное устройство |
| GN | Не используется |  |
| GP | Инициирование потока жидких или текучих веществ, приводимых в движение энергоснабжением | Насос, винтовой конвейер |
| GQ | Инициирование потока газообразных веществ механическим водителем | Аспиратор, воздуходувка, компрессор, вентилятор, вакуумный насос, вентилятор |
| GR | Не используется |  |
| GS | Инициирование потока жидких или газообразных веществ с помощью движущей среды | Эжектор, инжектор, струйный |
| GT | Инициирование потока жидких или газообразных веществ под действием силы тяжести | Lubricator, oiler |
| GU | Не используется |  |
| GV | Не используется |  |
| GW | Не используется |  |
| GX | Не используется |  |
| GY | Не используется |  |
| GZ | Комбинированные задачи |  |
|  |  |  |
| **Main class H**  **Producing a new kind of material or product** | | |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| HA | Не используется |  |
| HB | Не используется |  |
| HC | Не используется |  |
| HD | Не используется |  |
| HE | Не используется |  |
| HF | Не используется |  |
| HG | Не используется |  |
| HH | Не используется |  |
| HJ | Не используется |  |
| HK | Не используется |  |
| HL | Generation of a new product by assembling | Assembly robot,  component insertion machine, hemming equipment |
| HM | Separation of mixtures of substances by centrifugal force | Centrifuge, cyclone device |
| HN | Separation of mixtures of substances by gravity | Separator, settling tank, vibrator |
| HP | Separation of mixtures of substances by thermal processes | Distillation column,  drying (Munters air dryer), extraction system |
| HQ | Separation of mixtures of substances by filtering or classification | Fluid filter, gas filter, grate, rake, screen |
| HR | Separation of mixtures of substances by electrostatic or magnetic forces | Electrostatic precipitator, magnetic separator |
| HS | Separation of mixtures of substances by physical processes | Absorption washer,  active charcoal absorber, ion exchanger, wet ash scrubber |
| HT | Generation of new gaseous substances | Gasifier |
| HU | Generation of new form of solid material by crushing | Crusher, mill |
| HV | Generation of new form of solid material by coarsening | Briquette maker, pellet maker, sintering facility, tablet maker |
| HW | Generation of new substances by mixing | Emulsifier, humidifier (steam), kneader, mixer, mixing vessel, static mixer, stirrer |
| HX | Generation of new substances by chemical reaction | Reaction furnace, reactor |
| HY | Generation of new substances by biological reaction | Composter, fermenter |
| HZ | Combined tasks |  |
|  |  |  |
| **Main class K**  **Processing (receiving, treating and providing) signals or information (excluding objects for protective purposes, see Class F)** | | |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| KA | Не используется |  |
| KB | Не используется |  |
| KC | Не используется |  |
| KD | Не используется |  |
| KE | Не используется |  |
| KF | Processing of electrical and electronic signals | All-or-nothing relay,  analogue integrated circuit, automatic paralleling device,  binary elements, binary integrated circuit, contactor relay, CPU,  delay element, delay line,  electronic valve, electronic tube,  feedback controller, filter (a.c. or d.c.), induction stirrer, input/output module, microprocessor, optocoupler,  process computer,  programmable controller, receiver, safety logic module,  synchronizing device, time relay, transistor, transmitter |
| KG | Processing of optical and acoustical signals | Mirror, controller, test unit |
| KH | Processing of fluid and pneumatic signals | Controller (valve position controller), fluid feedback controller, pilot valve, valve assembly |
| KJ | Processing of mechanical signals | Controller, linkage |
| KK | Processing of various input/output information carriers (e.g. electrical/pneumatic) | Controller, electro-hydraulic converter, electric pilot valve |
| KL | Не используется |  |
| KM | Не используется |  |
| KN | Не используется |  |
| KP | Не используется |  |
| KQ | Не используется |  |
| KR | Не используется |  |
| KS | Не используется |  |
| KT | Не используется |  |
| KU | Не используется |  |
| KV | Не используется |  |
| KW | Не используется |  |
| KX | Не используется |  |
| KY | Не используется |  |
| KZ | Combined tasks |  |
|  |  |  |
| **Main class M**  **Providing mechanical energy (rotational or linear mechanical motion) for driving purposes** | | |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| MA | Driving by electromagnetic force | Electric motor, linear motor |
| MB | Driving by magnetic force | Actuating coil, actuator, electromagnet |
| MC | Не используется |  |
| MD | Не используется |  |
| ME | Не используется |  |
| MF | Не используется |  |
| MG | Не используется |  |
| MH | Не используется |  |
| MJ | Не используется |  |
| MK | Не используется |  |
| ML | Driving by mechanical force | Friction wheel drive,  mechanical actuator, spring force, stored-energy spring actuator, weight |
| MM | Driving by hydraulic or pneumatic force | Fluid actuator, fluid cylinder, fluid motor, hydraulic cylinder, servomotor |
| MN | Driving by steam flow force | Steam turbine |
| MP | Driving by gas flow force | Gas turbine |
| MQ | Driving by wind force | Wind turbine |
| MR | Driving by fluid flow force | Hydraulic turbine |
| MS | Driving by force using chemical conversion means | Combustion engine |
| MT | Не используется |  |
| MU | Не используется |  |
| MV | Не используется |  |
| MW | Не используется |  |
| MX | Не используется |  |
| MY | Не используется |  |
| MZ | Combined tasks |  |
| Main class P | Presenting information |  |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| PA | Не используется |  |
| PB | Не используется |  |
| PC | Не используется |  |
| PD | Не используется |  |
| PE | Не используется |  |
| PF | Visible presentation of discrete states | Door lock, LED, semaphore, signal lamp |
| PG | Visible presentation of values of discrete variables | Ammeter, barometer, clock, counter, event counter, flow meter, frequency  meter, Geiger counter, manometer, sight glass, synchroscope, thermometer,  voltmeter, watt-hour meter, wattmeter, weight display |
| PH | Visible presentation of information in drawing, pictorial and/or textual form | Analogue recorder, barcode printer, event recorder (mainly for presenting  information), printer, recording voltmeter, text display, video screen, |
| PJ | Audible presentation of information | Bell, horn, loudspeaker, whistle |
| PK | Tactile presentation of information | Vibrator |
| PL | Не используется |  |
| PM | Не используется |  |
| PN | Не используется |  |
| PP | Не используется |  |
| PQ | Не используется |  |
| PR | Не используется |  |
| PS | Не используется |  |
| PT | Не используется |  |
| PU | Не используется |  |
| PV | Не используется |  |
| PW | Не используется |  |
| PX | Не используется |  |
| PY | Не используется |  |
| PZ | Combined tasks |  |
|  | | |
| **Main class Q**  **Controlled switching or varying a flow of energy, of signals or of material** | | |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| QA | Switching and variation of electrical energy circuits | Circuit-breaker, contactor, motor starter, power transistor, thyristor |
| QB | Isolation of electrical energy circuits | Disconnector, fuse switch, fuse-switch disconnector,  isolating switch, load-break switch |
| QC | Earthing of electrical energy circuits | Earthing switch |
| QD | Не используется |  |
| QE | Не используется |  |
| QF | Не используется |  |
| QG | Не используется |  |
| QH | Не используется |  |
| QJ | Не используется |  |
| QK | Не используется |  |
| QL | Braking | Brake |
| QM | Switching of flow of flowable substances in closed enclosures | Blank, blanking plate, damper,  shutoff valve (including drain valve), solenoid valve |
| QN | Varying of flow of flowable substances in closed enclosure | Control damper, control valve, gas control path |
| QP | Switching or varying of flow of liquid substances in open enclosures | Dam plate, lock gate |
| QQ | Providing access to an area | Bar (lock), cover, door, gate, lock, turnstile, window |
| QR | Shut-off of flow of flowable substances (no valves) | Isolation device, rotary lock (open/close) |
| QS | Не используется |  |
| QT | Не используется |  |
| QU | Не используется |  |
| QV | Не используется |  |
| QW | Не используется |  |
| QX | Не используется |  |
| QY | Не используется |  |
| QZ | Combined tasks |  |
|  | | |
| **Main class R**  **Restricting or stabilizing motion or a flow of energy, information or material** | | |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| RA | Limiting a flow of electrical energy | Arc-suppressing reactor, diode, inductor, limiter, resistor |
| RB | Stabilizing a flow of electrical energy | Uninterruptible power supply (UPS) |
| RC | Не используется |  |
| RD | Не используется |  |
| RE | Не используется |  |
| RF | Stabilizing a signal | Equalizer, filter |
| RG | Не используется |  |
| RH | Не используется |  |
| RJ | Не используется |  |
| RK | Не используется |  |
| RL | Restricting an unauthorized operation and/or movement (mechanical) | Blocking device, latch, lock, stop |
| RM | Restricting a return flow of gaseous, liquid and flowable substances | Check valve |
| RN | Restricting a flow of liquid and gaseous substances | Flow restrictor, orifice plate,  Venturi nozzle, water-proof seal |
| RP | Restricting a sound propagation | Noise protection, sound absorber |
| RQ | Restricting a thermal flow | Insulation, jacket, lagging, lining, thermal insulation louver damper |
| RR | Restricting a mechanical effect | Brick lining, compensator,  shock absorber, vibration absorption |
| RS | Restricting a chemical effect | Brick lining, explosion protection, fire-extinguisher, gas penetration protection, splash protection |
| RT | Restricting a light propagation | Blind, screen, shutter |
| RU | Restricting access to an area | Fence |
| RV | Не используется |  |
| RW | Не используется |  |
| RX | Не используется |  |
| RY | Не используется |  |
| RZ | Combined tasks |  |
|  |  |  |
| **Main class S**  **Converting a manual operation into a signal for further processing** | | |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| SA | Не используется |  |
| SB | Не используется |  |
| SC | Не используется |  |
| SD | Не используется |  |
| SE | Не используется |  |
| SF | Providing an electrical signal | Control switch, discrepancy switch,  keyboard, light pen, pushbutton switch, selector switch, set-point adjuster, switch |
| SG | Providing an electromagnetic, optical or acoustical signal | Cordless mouse |
| SH | Providing a mechanical signal | Hand wheel, selector switch |
| SJ | Providing a fluid or pneumatic signal | Push-button valve |
| SK | Не используется |  |
| SL | Не используется |  |
| SM | Не используется |  |
| SN | Не используется |  |
| SP | Не используется |  |
| SQ | Не используется |  |
| SR | Не используется |  |
| SS | Не используется |  |
| ST | Не используется |  |
| SU | Не используется |  |
| SV | Не используется |  |
| SW | Не используется |  |
| SX | Не используется |  |
| SY | Не используется |  |
| SZ | Combined tasks |  |
|  |  |  |
| **Main class T**  **Conversion of energy maintaining the kind of energy**  **Conversion of an established signal maintaining the content of information Conversion of the form or shape of a material** | | |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| TA | Converting electrical energy while retaining the energy type and energy form | AC/DC converter, frequency converter, power transformer, transformer |
| TB | Converting electrical energy while retaining the energy type and changing the energy form | Inverter, rectifier |
| TC | Не используется |  |
| TD | Не используется |  |
| TE | Не используется |  |
| TF | Converting signals (retention of information content) | Aerial, amplifier, electrical transducer, impulse amplifier, isolating converter, signal converter |
| TG | Не используется |  |
| TH | Не используется |  |
| TJ | Не используется |  |
| TK | Не используется |  |
| TL | Converting speed of rotation, torque, force into the same kind | Automatic gear, control coupling, fluid amplifier, indexing gear,  pressure amplifier, speed convertor, torque converter |
| TM | Converting a mechanical form by machining | Machine tool, saw, shear |
| TN | Не используется |  |
| TP | Converting a mechanical form by cold forming (chipless deforming) | Cold drawing equipment, cold rolling equipment, deep drawing equipment |
| TQ | Converting a mechanical form by hot forming (chipless deforming) | Casting machine, extruder, forging, hot drawing equipment, hot rolling |
| TR | Converting radiation energy while retaining energy form | Magnifying glass, parabolic mirror |
| TS | Не используется |  |
| TT | Не используется |  |
| TU | Не используется |  |
| TV | Не используется |  |
| TW | Не используется |  |
| TX | Не используется |  |
| TY | Не используется |  |
| TZ | Combined tasks |  |
|  |  |  |
| **Main class U**  **Keeping objects in a defined position** | | |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| UA | Holding and supporting electrical energy equipment | Insulator, supporting structure |
| UB | Holding and supporting electrical energy cables and conductors | Cable duct, cable rack, cable tray, cable trough, insulator, mast, portal, post insulator |
| UC | Enclosing and supporting electrical energy equipment | Cubicle, encapsulation, housing |
| UD | Не используется |  |
| UE | Не используется |  |
| UF | Holding and supporting instrumentation, control and communication equipment | Printed circuit board, sub-rack, transducer rack |
| UG | Holding and supporting instrumentation, control and communication cables and conductors | Cable rack, duct, shaft |
| UH | Enclosing and supporting instrumentation, control and communication equipment | Cabinet |
| UJ | Не используется |  |
| UK | Не используется |  |
| UL | Holding and supporting machinery | Machine foundation |
| UM | Holding and supporting structural objects | Building foundation, duct (not cable duct, see UG), shaft, structural elements (e.g. column, joist, lintel, suspender beam) |
| UN | Holding and supporting piping objects | Bracket for pipes, pipe bridge, pipe hanger |
| UP | Holding and guiding of shafts and rotors | Ball bearing, roller bearing, sliding bearing |
| UQ | Holding and guiding objects for manufacturing or erection | Centring device, clamping, fixture |
| UR | Fastening and anchoring machinery | Anchor plate, bracket, carrier, erection frame, erection plate |
| US | Spatial objects, housing and supporting other objects | Corridor, duct, hall, passage, room, shaft, stairwell |
| UT | Не используется |  |
| UU | Не используется |  |
| UV | Не используется |  |
| UW | Не используется |  |
| UX | Не используется |  |
| UY | Не используется |  |
| UZ | Combined tasks |  |
|  |  |  |
|  | Main class V  Processing (treating) of material or products (including preparatory and post-treatment) |  |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| VA | Не используется |  |
| VB | Не используется |  |
| VC | Не используется |  |
| VD | Не используется |  |
| VE | Не используется |  |
| VF | Не используется |  |
| VG | Не используется |  |
| VH | Не используется |  |
| VJ | Не используется |  |
| VK | Не используется |  |
| VL | Filling material | Drum, sack, tank car filling equipment |
| VM | Packaging product | Packaging machine, palletizer, wrapping machines |
| VN | Treating surface | Burnisher, grinding, painting machine, polishing machine |
| VP | Treating material or product | Annealing furnace, balancing machine, blast furnace, melting furnace |
| VQ | Cleaning material, product or facility | Building cleaning equipment,  vacuum cleaner, washing machine, |
| VR | Не используется |  |
| VS | Не используется |  |
| VT | Не используется |  |
| VU | Не используется |  |
| VV | Не используется |  |
| VW | Не используется |  |
| VX | Не используется |  |
| VY | Не используется |  |
| VZ | Combined tasks |  |
|  |  |  |
| **Main class W**  **Guiding or transporting energy, signals, material or products from one place to another** | | |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| WA | Distributing high voltage electrical energy (> 1 000 V a.c. or > 1 500 V d.c.) | Busbar, motor control centre, switchgear assembly |
| WB | Transporting high voltage electrical energy (> 1 000 V a.c. or > 1 500 V d.c.) | Bushing, cable, conductor |
| WC | Distributing low voltage electrical energy (≤ 1 000 V a.c. or ≤ 1 500 V d.c.) | Busbar, motor control centre, switchgear assembly |
| WD | Transporting low voltage electrical energy (≤ 1 000 V a.c. or ≤ 1 500 V d.c.) | Bushing, cable, conductor |
| WE | Conducting earth potential or reference potential | Bonding conductor, earthing busbar, earthing conductor, earth rod |
| WF | Distributing electrical or electronic signal | Data bus, field bus |
| WG | Transporting electrical or electronic signal | Control cable, data line, measuring cable |
| WH | Transporting and routing optical signal | Optical fibre, optical fibre cable, optical wave guide |
| WJ | Не используется |  |
| WK | Не используется |  |
| WL | Transporting material or product (not driven) | Conductor, inclined plane, roller table |
| WM | Conducting or guiding flow of substance in open enclosure | Channel |
| WN | Conducting or guiding flow of substance in flexible, closed enclosure | Hose |
| WP | Conducting or guiding flow of substance in rigid, closed enclosure | Air duct, pipe, stack |
| WQ | Transporting mechanical energy | chain, linkage, rotor, shaft, V-belt |
| WR | Conducting or guiding track-bound transport equipment | Points, rails, railway, turntable |
| WS | Conducting or guiding persons (access equipment) | Catwalk, platform, stair |
| WT | Conducting or guiding mobile transport equipment | Path, road, shipping routes |
| WU | Не используется |  |
| WV | Не используется |  |
| WW | Не используется |  |
| WX | Не используется |  |
| WY | Не используется |  |
| WZ | Combined tasks |  |
| **Main class X**  **Connecting objects** | | |
| Код | Определение подкласса | Примеры компонентов |
| XA | Не используется |  |
| XB | Connecting high voltage objects  (> 1 000 V a.c. or > 1 500 V d.c.) | Terminal, junction box, socket |
| XC | Не используется |  |
| XD | Connecting low voltage objects (≤ 1 000 V a.c. or ≤ 1 500 V d.c.) | Connector, junction box, plug connector, socket-outlet, terminal, terminal block, terminal strip |
| XE | Connecting to earth potential or reference potential | Bonding terminal, earthing terminal, shield connection terminal |
| XF | Connecting data network carriers | Hub |
| XG | Connecting electrical signal carriers | Connection element, plug connector, signal distributor |
| XH | Connecting optical signal carriers | Optical connection |
| XJ | Не используется |  |
| XK | Не используется |  |
| XL | Connecting rigid enclosures for flows of substances | Piping fitting, piping flange, piping coupling |
| XM | Connecting flexible enclosures for flows of substances | Hose connection, hose coupling |
| XN | Connecting objects for transport of mechanical energy, non-detachable | Rigid coupling |
| XP | Connecting objects for transport of mechanical energy, detachable | Control coupling, disengaging coupling |
| XQ | Connecting objects irreversible | Bonded connection, soldered connection, welded connection |
| XR | Connecting objects reversible | Hook, lug |
| XS | Не используется |  |
| XT | Не используется |  |
| XU | Не используется |  |
| XV | Не используется |  |
| XW | Не используется |  |
| XX | Не используется |  |
| XY | Не используется |  |
| XZ | Combined tasks |  |

### Таблица 3 – Классы объектов инфраструктуры

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Класс** | **Код** | **Определение класса объекта** | **Примеры** |
| Объекты для общих задач | A | Объекты для общего управления другими объектами инфраструктуры | Система надзора |
| Объекты для объектов основного процесса | B... U | Зарезервировано для определений классов, связанных с веткой  ПРИМЕЧАНИЕ. Буквы I и O не должны использоваться. | См. Примеры в Таблице 4 |
| Объекты, не связанные с основным процессом | V | Объекты для хранения материала или товаров | Торговый магазин  Пресноводный резервуарный завод  Мусорный магазин  Нефтяной танк  Магазин сырья |
| W | Объекты для административных или социальных целей и/или задач | Столовая  Выставочный зал  Гараж  Офис  Зона отдыха |
| X | Объекты для выполнения вспомогательных целей или задач без процесса (например, на сайте, на заводе или в здании) | Кондиционер  Аварийная система  Система часов  Кран-система  Распределение электроэнергии  Система противопожарной защиты  Газоснабжение  Осветительная установка  Система безопасности  Очистка сточных вод  Водоснабжение |
| Y | Объекты для коммуникационных и информационных задач | Антенная система  Компьютерная сеть  Система громкоговорителей  Пейджинговая система  Железнодорожная сигнальная система  Система размещения персонала  Телефонная система  Телевизионная система  Светофоры  Система видеонаблюдения |
| Z | Объекты для жилья, замкнутых технических системы или сооружения, такие как площади и здания | Здание  Конструктивные сооружения  Фабричный сайт  Ограда  Железнодорожная линия  Дорога  Стена |

1. Системотехникой называют дисциплину, которая исследует сложные технические системы, их проектирование и эксплуатацию. Предметом системотехники является, в первую очередь, организация процесса создания, использования и развития технических систем, во вторую очередь, методы и принципы их проектирования и исследования. [↑](#footnote-ref-1)
2. Под универсальной кодировкой понимается международный стандарт ИСО/МЭК 10646:2011. [↑](#footnote-ref-2)
3. Основные положения по созданию и обновлению топографических карт масштабов 1:10000, 1:25000, 1:50000, 1:100000, 1:200000, 1:500000, 1: 1000000, М.: РИО ВТС, 1984 [↑](#footnote-ref-3)