ТОННЕЛЬНАЯ АССОЦИАЦИЯ РОССИИ
ОБЩЕРОССИЙСКАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ

Рекомендован для применения Секцией «Подземные сооружения» Межведомственной рабочей группы по применению технологий информационного моделирования при реализации строительных проектов города Москвы.

СИСТЕМА РЕГЛАМЕНТОВ
ПО ВНЕДРЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
В ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

РЕГЛАМЕНТ № ТАР Р-01-01.2021

Создание и наполнение информационной модели.

Москва 2021г.

Система регламентов по внедрению технологий
информационного моделирования
в подземное строительство

РЕГЛАМЕНТ № ТАР Р-01-01.2021
«Создание и наполнение информационной модели»

Разработаны:	Секцией «Подземные сооружения» Межведомственной рабочей группы по внедрению технологий информационного моделирования при реализации строительных проектов города Москвы Общероссийской общественной организацией «Тоннельная ассоциация России»
Согласованы:	Рабочей группой № 2 «Содействие внедрению технологий информационного моделирования при реализации проектов подземного строительства» при Тоннельной ассоциации России

Руководитель разработки регламента
К.Н. Матвеев

В разработке регламента принимали участие:

Афанасьева К.В., Бондаренко А.А., Внутских В.В., Головешкин А.М., Давыдов А.Е., Дудукин Е.Е., Ковач А.В., Коновалов В.А., Лебедьков А.Б., Львовская М.А., Матвеев К.Н., Павлов П.Д., Пенкин Д.А., Полищук В.П., Полянкин А.Г., Сиваков И.А., Слепак М.С., Тюрихова Т.А., Федянин О.С., Цюпа Д.А., Чиков А.А., Чумаков Е.Ф., Шевченко М.А.

Настоящий Регламент не может быть тиражирован и распространяться без разрешения Тоннельной ассоциации России

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 1
1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ 5
2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ 6
3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ 9
4. СОКРАЩЕНИЯ 11
5. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 12
6. ТРЕБОВАНИЯ К ВХОДНЫМ ДАННЫМ 13
7. ОПИСАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ 15
7.1. Требования к информационным моделям на стадии проектирования 16
7.2. Требования к информационным моделям для стадии строительно-монтажных работ. 17
7.3. Требования к информационным моделям для эксплуатации 19
8. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ 21
8.1. Требования к графическому и информационному наполнению для стадии проектирования 21
8.2. Требования к графическому и информационному наполнению для стадии строительно-монтажных работ. 24
8.3. Требования к графическому и информационному наполнению для стадии эксплуатации 25
8.4. Требования к обеспечению защиты авторских прав и законодательства по охране интеллектуальной собственности. 26
ПРИЛОЖЕНИЯ 27
Приложение 1. Этапы жизненного цикла 28
Приложение 2. Структура представления данных 32

ВВЕДЕНИЕ

Одним из направлений повышения эффективности и качества капитального строительства является внедрение на всех стадиях «жизненного цикла» проекта технологий информационного моделирования. Согласно Постановлению Правительства РФ от 5 марта 2021 года № 331, требования по обязательному использованию этих технологий при проектировании и строительстве бюджетных объектов будут включаться в контракты с 1 января 2022 года, в том числе и при реализации проектов подземного строительства.

При этом, следует отметить, что внедрение технологий информационного моделирования в капитальное строительство требует реализации целого комплекса организационных мер, направленных на формирование среды общих данных, обеспечивающей создание и актуализацию цифровых информационных моделей, а также надёжный и оперативный обмен информацией между участниками реализации проекта. Учитывая эти обстоятельства, в городе Москве для поэтапного внедрения технологий информационного моделирования распоряжением Правительства Москвы от 23 июля 2019 года № 365-РП была создана Межведомственная рабочая группа по внедрению технологий информационного моделирования при реализации строительных проектов в городе. А в дальнейшем, учитывая особую специфику реализации проектов строительства подземных сооружений, в том числе объектов транспортной инфраструктуры города, в этой Межведомственной группе была создана Секция «Подземные сооружения», руководство работой которой было поручено Председателю Правления Тоннельной ассоциации России К.Н. Матвееву. В состав Секции «Подземные сооружения» вошли специалисты Рабочей группы № 2 «Содействие внедрению технологий информационного моделирования в подземное строительство», созданной ранее при Тоннельной ассоциации России, а также специалисты организаций, входящих в строительный комплекс города Москвы.

В период с октября 2019 года по декабрь 2020 года Секцией «Подземные сооружения» был произведен анализ отечественного и зарубежного опыта применения технологий информационного моделирования при реализации проектов строительства подземных сооружений и, в частности, объектов метро- и тоннелестроения. Произведен обмен мнениями по вопросам организации сметно-договорной работы в условиях применения при проектировании и строительстве подземных объектов технологий информационного моделирования.

В соответствии с утвержденным Межведомственной рабочей группой по внедрению технологий информационного моделирования при реализации

строительных проектов в городе Москве планом, Секцией «Подземные сооружения» МРГ ТИМ в 2020 году разработаны регламенты, описывающие процессы создания и актуализации цифровых информационных моделей и обмена информацией между участниками реализации проекта, в том числе:

1. Регламент № 1 «Создание и наполнение информационной модели»;
2. Регламент № 2 «Хранение и актуализация информационной модели»;
3. Регламент № 3 «Создание и актуализация библиотеки элементов»;
4. Регламент № 4 «Обмен информацией на этапе проектирования, строительства и эксплуатации»;
5. Регламент № 5 «Управление утверждаемой частью проектно-сметной документации на этапе государственной экспертизы»;
6. Регламент № 6 «Обмен информацией при строительстве объектов метрополитена с применением технологий информационного моделирования»;
7. Регламент № 7 «Обмен информацией при применении информационных моделей на этапе эксплуатации объектов метрополитена».

Наиболее активное участие в разработке регламентов принимали участие специалисты АО «Мосинжпроект», ГК «Моспроект-3», АО «Моспромпроект», ГУП «Московский метрополитен», НИУ «МГСУ», АО «Метрогипротранс», ОАО «НИПИИ «Ленметрогипротранс», ГБУ «Мосстройразвитие».

Департамент градостроительной политики города Москвы организовал рассмотрение проектов регламентов организациями строительного комплекса города Москвы. Получены заключения по проектам регламентов от:

- Департамента информационных технологий города Москвы;
- Департамента строительства города Москвы;
- Департамента развития новых технологий города Москвы;
- Департамента жилищно-коммунального хозяйства города Москвы;
- Комитета государственного строительного надзора города Москвы;
- Комитета по архитектуре и градостроительству города Москвы;
- Проектного офиса по внедрению ТИМ ГАУ города Москвы «Московская государственная экспертиза»;
- Научно-исследовательского и проектного института Генерального плана города Москвы;
- Главного архитектурно-планировочного управления Москомархитектуры;
- Научно-исследовательского и проектного института градостроительного планирования города Москвы;

- ГБУ «Мосгоргеотрест».

По проектам регламентов получены также заключения от экспертов МРГ ТИМ Давыдова А.Е. (НИУ «МГСУ»), Усова И.Н. (BIMLIB) и Слепак М.С. (АО «Метрогипротранс»). Тоннельная ассоциация России организовала также рассмотрение проектов регламентов независимыми экспертами Горного института Национального исследовательского технологического университета «МИСиС» и Института пути, строительства и сооружений РУТ «МИИТ».

Тоннельная ассоциация России выражает благодарность всем организациям и специалистам, которые принимали участие в разработке регламентов и подготовке экспертных заключений по ним. Предложения и замечания, полученные от организаций и экспертов, по возможности учтены при подготовке регламентов к выпуску.

При разработке настоящих рекомендаций учтён отечественный и зарубежный опыт применения технологий информационного моделирования при сооружении объектов транспортной инфраструктуры города, строительство которых ведется с использованием подземного пространства. Целью этой работы является оказание помощи организациям строительного комплекса города Москвы, занятым в области освоения подземного пространства города, в повышении эффективности своей работы путём широкого применения технологий информационного моделирования. Рекомендации могут быть использованы организациями в качестве ориентира при создании цифровых информационных моделей объектов или отдельных их сооружений и формирования среды общих данных при реализации проектов капитального строительства в городе.

Руководствуясь настоящими регламентами, необходимо иметь в виду следующие моменты:

1. Отечественная нормативно-правовая база, регламентирующая применение технологий информационного моделирования в строительстве, ещё не в полной мере сформирована. В настоящее время эта работа активно ведётся, как на уровне Правительства РФ, так и на уровне правительства города Москвы. В связи с этим, необходимо иметь в виду, что в разработанных в рамках Секции «Подземные сооружения» МРТ ТИМ регламентах в разделах «Нормативные ссылки» приведены ссылки только на те нормативные документы, которые введены в действие с 1 мая 2021 года.
2. То же самое относится к разделам «Термины и определения» регламентов.
3. При реализации проектов капитального строительства, объекты, на

которых в обязательном порядке должны применяться технологии информационного моделирования, и объёмы применения этих технологий необходимо оговаривать при заключении контрактов.

4. Консолидированная информационная модель подземных сооружений, в том числе метрополитена, может содержать информацию ограниченного доступа. Приступая к внедрению технологий информационного моделирования при сооружении таких объектов, необходимо заранее проработать вопросы соблюдения в этих случаях требований федеральных законов от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации» и от 21.07.1993 г. № 5485–1 «О государственной тайне», а также других законодательных актов по этому вопросу.

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий регламент разработан с целью выработки общих требований и правил формирования и применения информационных моделей объектов капитального строительства для решения прикладных задач на различных стадиях их жизненного цикла.

Положения настоящего регламента содержат базовые требования к информационным моделям объектов капитального строительства и их разработке на стадиях жизненного цикла и направлены на повышение качества проектных решений и их обоснованности, а также повышения уровня безопасности при строительстве и эксплуатации. Общие подходы к формированию информационных моделей обеспечивают простоту их использования и повышают эффективность процесса информационного моделирования.

В ходе реализации «пилотных проектов» настоящий Регламент может подлежать изменениям в случаях:

- возникновения ситуаций, при которых взаимодействие участников не отрегулировано положениями настоящего Регламента;
- наличия положений настоящего Регламента, которые оказались неэффективными, избыточными, недостаточно детализированными или трудно применимыми на практике;
- выявления противоречий положений настоящего Регламента нормативно-правовым актам Российской Федерации.

Настоящий регламент распространяется на процессы информационного моделирования при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов капитального строительства.

Регламент устанавливает общие требования и правила формирования информационной модели объектов капитального строительства на различных стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

1. ГОСТ Р 57311–2016 Моделирование информационное в строительстве. Требования к эксплуатационной документации объектов завершенного строительства.
2. ГОСТ Р 51872–2019 Документация исполнительная геодезическая.
3. ГОСТ Р 10.0.05–2019/ИСО 12006–2:2015 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 2. Основные принципы классификации.
4. СП 301.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила организации производственно-техническими отделами.
5. СП 328.1325800.2020 Правила описания компонентов информационной модели.
6. СП 331.1325800.2017 Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми программными комплексами.
7. СП 333.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла.
8. СП 404.1325800.2018 Информационное моделирование в строительстве. Правила разработки планов проектов, реализуемых с применением технологии информационного моделирования.
9. Методическое пособие. Методы классификации задач информационного моделирования.
10. ГОСТ Р 55062–2012 Информационные технологии. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения.
11. ГОСТ Р 57309–2016 (ИСО 16354:2013) Руководящие принципы по библиотекам знаний и библиотекам объектов.
12. ГОСТ Р 57310–2016 Моделирование информационное в строительстве. Руководство по доставке информации. Методология и формат.
13. ГОСТ Р 57563–2017 (ISO/TS 12911:2012) Моделирование информационное в строительстве. Основные положения по разработке стандартов информационного моделирования зданий и сооружений.

14. ГОСТ Р ИСО 22263–2017 Модель организации данных о строительных работах. Структура управления проектной информацией.
15. ГОСТ Р 10.0.02–2019/ИСО 16739–1:2018 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Отраслевые базовые классы (IFC) для обмена и управления данными об объектах строительства. Часть 1. Схема данных.
16. ГОСТ Р 10.0.03–2019/ИСО 29481–1:2016 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 1. Методология и формат.
17. ГОСТ Р 10.0.04–2019/ИСО 29481–2:2012 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Информационное моделирование в строительстве. Справочник по обмену информацией. Часть 2. Структура взаимодействия.
18. ГОСТ Р 10.0.06–2019/ИСО 12006–3:2007 Система стандартов информационного моделирования зданий и сооружений. Строительство зданий. Структура информации об объектах строительства. Часть 3. Основы обмена объектно-ориентированной информацией.
19. ГОСТ Р 58438.1–2019 Структуры данных электронных каталогов продукции для инженерных систем зданий. Часть 1. Понятия, архитектура и модель.
20. ГОСТ Р 58438.2–2020 Структуры данных электронных каталогов продукции для инженерных систем зданий. Часть 2. Геометрия.
21. СП 471.1325800.2019 Информационное моделирование в строительстве. Контроль качества производства строительных работ.
22. СП 480.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Требования к формированию информационных моделей объектов капитального строительства для эксплуатации многоквартирных домов.
23. СП 481.1325800.2020 Информационное моделирование в строительстве. Правила применения в экономически эффективной проектной документации повторного использования и при ее привязке.
24. Методическое пособие «Обеспечение интероперабельности при информационном моделировании объектов строительства».
25. Постановления Правительства РФ от 15 сентября 2020 г. № 1431 «Об утверждении Правил формирования и ведения информацион-

ной модели объекта капитального строительства, состава сведений, документов и материалов, включаемых в информационную модель объекта капитального строительства и представляемых в форме электронных документов, а также о внесении изменения в пункт 6 Положения о выполнении инженерных изысканий для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства».

26. Градостроительный кодекс Российской Федерации с изменениями на 30.12.2020.
27. Приказ Минстроя РФ №783/пр от 12.05.2017 «Об утверждении требований к формату электронных документов, представляемых для проведения государственной экспертизы проектной документации и (или) результатов инженерных изысканий и проверки достоверности определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта объектов капитального строительства».

Примечание:

При использовании регламентов целесообразно проверять действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учётом всех внесённых в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учёта данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Атрибутивные данные – существенные свойства элемента цифровой информационной модели, определяющие его геометрию или характеристики, представленные с помощью алфавитно-цифровых символов;

Визуализация – общее название приёмов представления цифровой информации для зрительного наблюдения и анализа;

Выявление коллизий – процесс поиска, анализа и устранения ошибок, связанных, в том числе:

- с геометрическими пересечениями элементов цифровой информационной модели;
- нарушениями нормируемых расстояний между элементами цифровой информационной модели;
- пространственно-временными пересечениями ресурсов из календарно-сетевого графика строительства объекта;

Геометрические данные – данные, определяющие размеры, форму и пространственное расположение элемента цифровой информационной модели;

Жизненный цикл объекта (ЖЦ) – период, в течение которого осуществляются инженерные изыскания, проектирование, строительство (в т.ч. консервация), эксплуатация (в т.ч. текущие ремонты), реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения;

Задача применения информационного моделирования – метод применения информационного моделирования на различных стадиях жизненного цикла объекта:

Информационная модель – совокупность представленных в электронном виде документов, графических и текстовых данных по объекту строительства, размещаемая в среде общих данных и представляющая собой единый достоверный источник информации по объекту капитального строительства на всех или отдельных стадиях жизненного цикла;

Информационное моделирование объектов строительства – процесс создания и использования информации по строящимся, а также завершенным объектам капитального строительства в целях координации входных данных, организации совместного производства и хранения данных, а также их использования для различных целей на всех стадиях жизненного цикла;

Компонент – цифровое представление физических и функциональных характеристик отдельного элемента объекта капитального строительства, предназначенное для многократного использования;

Открытые форматы обмена данными – форматы данных с открытой спецификацией;

Среда общих данных – комплекс программно-технических средств, представляющих единый источник данных, обеспечивающий совместное использование информации всеми участниками проекта;

Уровень проработки (англ. LOD – Level of Development) – набор требований, определяющий полноту проработки элемента цифровой информационной модели. Уровень проработки задаёт минимальный объём геометрических, пространственных, количественных, а также любых атрибутивных данных, необходимых для решения задач информационного моделирования на конкретной стадии жизненного цикла объекта;

Элемент модели – часть цифровой информационной модели, представляющая компонент, систему или сборку в пределах объекта строительства или строительной площадки;

База данных – упорядоченный набор структурированной информации или данных, которые обычно хранятся в электронном виде;

Метаданные - информация о другой информации, или данные, относящиеся к дополнительной информации о содержимом или объекте. Метаданные раскрывают сведения о признаках и свойствах, характеризующих какие-либо сущности, позволяющие автоматически искать и управлять ими в больших информационных потоках;

Цифровая информационная модель (ЦИМ) — Объектно-ориентированная параметрическая 3D-модель, представляющая в цифровом виде физические, функциональные и прочие характеристики объекта (или его отдельных частей) в виде совокупности информационно насыщенных элементов.

4. СОКРАЩЕНИЯ

ОКС – объект капитального строительства, который представляет собой здание, строение, сооружение и другие объекты, строительство которых необходимо осуществить;

ЖЦ – жизненный цикл, период, в течение которого осуществляются инженерные изыскания, проектирование, строительство (в том числе консервация), эксплуатация (в том числе текущие ремонты), реконструкция, капитальный ремонт, снос здания или сооружения;

ИМ – информационная модель;

LOD (Level of Detail) - уровень проработки;

LOG (Level of Geometry) – уровень проработки геометрии;

LOI (Level of Information) - уровень проработки информации;

LOA (Level of Accuracy) - уровень проработки точности;

BIM 3D – объектно-ориентированная модель, имеющая трехмерное геометрическое представление и информационное наполнение в части свойств – описаний элементов, их материалов, технических характеристик;

BIM 4D – модель BIM 3D, в компоненты которой добавлены сведения об их плановых сроках монтажа и возведения. Модели 4D используются для календарного планирования производства работ, изготовления изделий и планирования поставок ресурсов;

BIM 5D – модель BIM 4D, в компоненты которой добавлены сведения о расценках или прямое указание стоимости. Модели 5D используются для расчетов смет и финансового планирования строительно-монтажных работ и работ по эксплуатации и техническому обслуживанию;

BIM 6D – модель BIM 5D, в компоненты которой добавлены сведения о фактических сроках возведения конструкций, монтажа оборудования, потребляемых ресурсах, влиянии на окружающую среду и существующую застройку. Модели 6D используются в качестве исполнительных моделей и служат для передачи в эксплуатацию;

BIM 7D – модель BIM 6D, в компоненты которой добавлены сведения об условиях эксплуатации и работах по техническому обслуживанию актива. Модели 7D используются в качестве эксплуатационных моделей и служат источниками информации для проведения анализа эксплуатации на перспективный период.

5. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Информационная модель объекта капитального строительства сопровождает все стадии его жизненного цикла.

Использование технологии информационного моделирования для поддержки жизненного цикла объекта капитального строительства предполагает постепенную эволюцию информационной модели от предпроектных проработок через проектирование, строительство, эксплуатацию.

Разработка информационной модели может быть инициирована на любой из стадий жизненного цикла объекта капитального строительства (предпроектной, при проведении работ по проектированию, при строительстве, на этапе эксплуатации), а также при проведении работ по реконструкции и всем видам ремонтов.

Задачами использования технологии информационного моделирования являются технические сценарии её применения для получения определённых результатов от процесса информационного моделирования, представленные в Приложении 1.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ВХОДНЫМ ДАННЫМ

Разработка элементов информационной модели объекта капитального строительства должна выполняться с помощью соответствующего программного обеспечения, реализующего функционал информационного моделирования, а также дающего возможность использования информационных моделей на всех стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства. Системы координат следует принимать в соответствии с Федеральным законом от 30.12.2015 № 431-ФЗ и приказом Министерства Экономического Развития Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 383.

Моделирование всех трехмерных компонентов информационной модели должно осуществляться в масштабе 1:1.

Программное обеспечение, используемое для создания информационной модели объекта капитального строительства, должно соответствовать функциональным требованиям к нему, определенным в плане реализации проекта с использованием технологий информационного моделирования и решать задачи этапа жизненного цикла в соответствии с требованиями к результатам данного этапа. Используемое программное обеспечение должно автоматизированно формировать выходную документацию (чертежи, ведомости, спецификации) в соответствии с требованиями к конструкторской и строительной документации ЕСКД и СПДС РФ. Используемое программное обеспечение должно быть интероперабельным между его отдельными программными средствами и быть работоспособным в среде общих данных.

При создании информационных моделей и других электронных документов необходимо соблюдать следующие правила именования файлов:

- имя файла состоит из набора полей;
- в качестве разделителя полей необходимо использовать символ «_» (подчеркивание);
- в качестве разделителя внутри поля необходимо использовать символ «-» (дефис);
- все поля в имени файла начинаются с заглавной (прописной) буквы, за которой следуют строчные; если наименование поля состоит из двух и более слов, то каждое слово необходимо начинать с заглавной буквы; все слова имени пишутся слитно;
- аббревиатуры и коды следует писать заглавными буквами;
- не допускается использование в имени файла пробелов, а также следующих символов: . ! “ £ $ % ^ & * ( ) { }[ ] + = < > ? | \ / @ ’ ~ # ¬ ` ‘;

- порядок полей должен определять описание проекта от укрупнённого вида к более детализированному;
- все поля имени являются опциональными;
- в случае, когда требования заказчика к информационным моделям содержат правила именования, они должны быть применены в проекте после согласования с исполнителем.

7. ОПИСАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Для обмена и обработки информации о качестве строительных работ применяемые программные средства должны поддерживать основные этапы обработки информации и включать следующие средства:

- учёт актуальных версий и изменений в проектной и технологической информации;
- календарное планирование и отслеживание хода производства строительных работ и работ по оценке соответствия;
- обмен первичной информацией контроля;
- обработка данных контроля;
- обобщение данных контроля и занесение в информационную модель; формирование отчетной документации;
- учет работы с дефектами и несоответствиями.

При этом информация о качестве может храниться, как в виде атрибутивных данных элементов модели, так и в виде баз данных, связанных с информационной моделью.

Для информационной модели на стадии эксплуатации должны быть предусмотрены двусторонние интерфейсы обмена данными между информационной моделью и информационными системами, используемыми в эксплуатации. Дублирование данных и их повторный ручной ввод должен быть исключен. Примерами таких информационных систем могут служить:

- системы электронного документооборота;
- системы календарно-сетевого планирования;
- системы управления материалами и запасами;
- системы управления закупками;
- системы бухгалтерского учёта и финансового планирования;
- системы оценки стоимости владения активами;
- системы автоматизированного проектирования;
- системы мониторинга технического состояния оборудования;
- геоинформационные системы.

Процесс управления информацией должен включать в себя следующие этапы:

- разработка процесса управления информацией в целях обеспечения эффективного управления информацией как ресурсом эксплуатирующей организации;
- разработка требований к информации;
- формализация требований к процессам обмена информацией;
- определение механизмов создания, получения, анализа, хранения, распространения, архивации и формирования отчётности об информации и данных, которые должны входить в состав информационной модели;
- определение интерфейсов обмена данными и информацией между информационной моделью и другими системами.

7.1. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННЫМ МОДЕЛЯМ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Для обеспечения процесса обмена данными на стадиях и этапах проектирования между программными продуктами может использоваться любой открытый формат, реализованный в программном обеспечении.

Уровень потребности в информации и состав компонентов информационной модели объекта капитального строительства зависит от уровня потребности для решения определённой задачи, для которой разрабатывается информационная модель.

Уровень и состав проработки элементов информационной модели может быть принят в соответствии с Приложением 2.

При передаче информационной модели заказчику, она должна проходить проверки.

Основные принципы и методы контроля определены в ГОСТ Р 57563–2017/ISO/TS 12911:2012.

При проведении мероприятий по контролю требований к информационным моделям оценивается:

- целостность элементов модели;
- целостность информационной модели;
- соответствие информационной модели требованиям Заказчика;
- полнота набора данных компонентов;
- ведомость элементов и систем;
- ведомость типов объектов;
- обеспечение необходимого уровня потребности в информации при

проработке компонентов;
- взаимное расположение (жесткие и не жесткие связи), как компонентов информационной модели, так и соблюдение требований заинтересованных сторон (например, соблюдение зон с особыми условиями использования территории и т.д.);
- точность проработки компонентов;
- наличие и целостность ссылок на данные и документы в информационной модели;
- наличие соответствия модели после проведения строительства проектным решениям и исполнительным чертежам;
- соответствие требованиям к ЦИМ для проведения экспертизы проекта и достоверности определения сметной стоимости с применением технологий информационного моделирования;
- соответствие ЦИМ выполнению обязательных требований нормативно-технических документов, указанных в Постановлении Правительства РФ от 04 июля 2020 года № 985;
- другие проверки на усмотрение заказчика с учетом реализуемых задач.

7.2. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННЫМ МОДЕЛЯМ ДЛЯ СТАДИИ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ.

Применение информационных моделей и технологий информационного моделирования при контроле качества строительных работ направлено на обеспечение сбора, обработки, анализа и формирования системы долговременного хранения информации о результатах контроля качества и должно позволять автоматизировать решение общих задач строительного контроля всех участников строительства и управления жизненным циклом.

Контроль качества строительных работ выполняется с целью выяснения и обеспечения соответствия производимых строительных работ и применяемых строительных материалов, изделий и конструкций требованиям технических регламентов, проектной и рабочей документации.

К основным работам по контролю качества производства строительных работ в рамках строительного контроля, выполняемого с применением информационного моделирования, относятся:

- освидетельствование геодезической разбивочной основы объекта капитального строительства;

- входной контроль применяемых строительных материалов, изделий, конструкций;
- контроль соблюдения правил складирования и хранения применяемых материалов, изделий и оборудования;
- операционный контроль в процессе выполнения и после завершения операции строительно-монтажных работ;
- освидетельствование выполненных работ, результаты которых становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ;
- освидетельствование ответственных исполнителей строительных конструкций и участков систем инженерно-технического обеспечения;
- испытание и опробования технических устройств;
- оценку соответствия выполненных работ, конструкций, участков инженерных сетей.

Участниками информационного обмена при контроле качества строительных работ являются:

- персонал подрядных строительных организаций;
- заказчик или его представители, осуществляющие строительный контроль; представители проектных организаций;
- представители строительных лабораторий и специализированных организаций, выполняющих работы по оценке соответствия; представители органов государственного контроля и надзора.

Общие требования к проведению контроля качества строительных работ регламентируются требованиями проектной и технологической документации, разрабатываемой с учётом положений, нормативных документов и стандартов, обеспечивающих выполнение требований технического регламента.

Использование информационных моделей при контроле качества строительных работ предусматривает работу со следующими видами информации:

- проектная информация;
- технологическая информация;
- регистрационная информация;
- первичные данные контроля;
- данные обработки;

- обобщающие данные;
- данные об ответственных лицах;
- прочая информация.

Информационные модели при контроле качества производства строительных работ относятся к моделям, разрабатываемым на стадии строительства в целях обеспечения целостности и согласованности информации о фактическом качестве производства строительных работ. Информация о фактическом качестве является основной для последующей приёмки и формирования данных для контроля выполненных физических объёмов строительно-монтажных работ в рамках общих задач применения информационного моделирования при строительстве.

Для контроля качества строительных работ с применением информационного моделирования могут применяться как отдельные инструменты и подсистемы, представляющие доступ к элементам информационной модели и технической документации, так и комплексные средства и системы автоматизации контроля и обработки информации.

При анализе проектной и технологической документации должна быть определена актуальность версий поступившей исходной документации (информационных моделей) и различных изменений к ней, как задания для производства работ, а также установлены конкретные требования и показатели к строительным конструкциям и изделиям, указанные в ссылочных документах.

При разработке плана контроля должны быть определены необходимые контрольные процедуры для каждого элемента модели или группы элементов, подлежащих контролю, календарные сроки их изготовления и сроки проведения соответствующих видов контроля.

7.3. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННЫМ МОДЕЛЯМ ДЛЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Эксплуатационная модель объекта капитального строительства создаётся для обеспечения единства принципов хранения, доступа и обработки данных при:

- оценке уровня содержания;
- техническом учёте;
- выполнении изысканий и разработке проектной документации при

проведении ремонтов, строительства, реконструкции;

- проведении паспортизации и инвентаризации.

К данным, входящим в состав эксплуатационной модели, предъявляются требования в соответствии со следующими характеристиками качества: актуальность, полнота, корректность, правильность, точность, разрешение.

Требования качества могут быть предъявлены ко всей совокупности пространственных данных (базе данных), либо к отдельным подмножествам данных (поднаборам данных).

Конкретные требуемые значения характеристик качества устанавливаются индивидуально для всей совокупности данных.

8. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ

8.1 ТРЕБОВАНИЯ К ГРАФИЧЕСКОМУ И ИНФОРМАЦИОННОМУ НАПОЛНЕНИЮ ДЛЯ СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Компоненты модели разрабатываются с помощью соответствующего программного обеспечения, поддерживающего функционал информационного моделирования. Уровни проработки компонентов информационного моделирования определяются потребностями в информации в системе управления жизненным циклом объекта капитального строительства и должны обеспечивать технически и экономически обоснованную структуру данных, отвечающих информационным требованиям заинтересованных сторон на каждой из стадий жизненного цикла. Основные показатели уровня проработки компонентов информационного моделирования для стадий жизненного цикла представлены в Приложении 2.

Для трёхмерных компонентов уровень проработки включает в себя:

- метаданные (атрибутивная информация);
- уровень проработки геометрии (LOD – Level of Detail);
- уровень проработки информации (LOI – Level of Information);
- уровень проработки точности (LOA – Level of Accuracy).

Компоненты модели могут быть представлены в различной конфигурации указанных выше аспектов уровня проработки в зависимости от требований к информации со стороны заинтересованных сторон на различных стадиях жизненного цикла объекта капитального строительства.

Компонент информационной модели должен быть однозначно идентифицирован и содержать свойства, которые соответственно назначены, как тип и элемент. Общие свойства должны быть назначены типу, а не элементу.

Элемент должен обладать индивидуальными характеристиками в рамках типа. Атрибутивные свойства компонента применяются для представления аспектов строительных изделий, которые не моделируются геометрически.

Компонент должен иметь завершенные значения параметров там, где они известны, и не должен включать в себя неустановленные или неопределенные значения.

Если значение параметра свойства компонента неизвестно, неприменимо или недоступно, следует использовать значение по умолчанию.

Значение свойств характерных функциональных и количественных показателей срока службы представлены в ISO 15686–4. Если единица измерения не указана, то тип значения свойства должен подразумевать единицу измерения. В случае материалов и слоистых конструкций следует принять единичный объём или площадь.

Компонент должен сохранять атрибутивные данные в конкретном программном продукте, реализующем функционал информационного моделирования. Кроме этого, внесенные атрибутивные данные должны позволять выполнять такие задачи, как анализ производительности и вычисление конкретных функций. Атрибутивные данные должны дополняться значением, если оно известно и его заполнение возможно.

Контроль заполнения атрибутивных данных осуществляется для того, чтобы принятое значение обеспечивало уровень потребности в информации. Компонент должен включать, где это уместно, заранее определенные размеры, множество размеров и конфигураций, которые точно представлены и легко доступны для выбора в соответствующем программном обеспечении, реализующем функционал информационного моделирования.

Компонент представляет варианты продукта, используя свойство со значением, содержащим буквенно-цифровое или числовое одиночное значение, значение списка, значение диапазона, перечисляемое значение и контрольное значение или ограниченное значение. Свойству компонента присваивается несколько или одно значение, где оно имеет один выбор. Значение должно быть заранее определено и заполнено, если оно доступно и известно. Компоненту может быть назначен один и тот же тип, указанный в упорядоченном списке.

Свойству компонента может быть назначена величина диапазона, где значение имеет верхний и нижний пределы. Нижняя граница должна быть представлена первой, за которой следует самая высокая граница.

Компоненты должны соответствовать минимальным требованиям к геометрии объекта для описания физической формы и результатов строительства.

На степень детализации геометрических параметров компонентов влияет ряд факторов, таких как тип объекта и способ его использования, а также возможность практического применения в программных продуктах, реализующих функционал информационного моделирования.

Геометрические параметры компонентов включают в себя:

- общие геометрические данные;
- параметры формы геометрического объекта;
- символические данные;
- пространственные привязки;
- материал, из которого изготовлен компонент.

Компонент, как правило, должен поддерживать параметрическую функцию для геометрических параметров, которая заблокирована и выровнена к соответствующим ссылочным элементам, таким как плоскости, линии, уров-

ни и точки. Компонент должен включать измерения и метки, ограниченные базовыми плоскостями.

Компоненты, состоящие из слоев, должны представлять фактическую толщину слоя.

Геометрическая детализация компонента должна соответствовать его ожидаемому применению и уровню потребности в информации. Геометрические детали компонента должны представлять отражение исходного объекта и его связи. Объекты могут быть представлены в 3D для описания расположения, размера и пространственных отношений в модели, но предпочтение должно отдаваться минимально необходимому геометрическому описанию объекта, достаточному для его точного распознавания и однозначной идентификации без излишних геометрических данных.

Общие компоненты должны включать номинальные или ожидаемые размеры, если фактические размеры неизвестны. Компоненты, созданные изготовителем, должны включать точные габаритные размеры и любые другие измерения, необходимые для того, чтобы компонент мог соответствовать своему предназначению.

Компонент должен включать в себя:

- геометрическое представление пространства, определяемого внешней границей строительного продукта (изделия, узла);
- геометрические данные для специальных задач;
- основные отверстия и геометрические детали, из которых можно получить значимую информацию о назначении, монтаже и применении объекта.

Уровни проработки трёхмерных компонентов для каждого проекта прорабатываются в требованиях по обмену информацией (EIR, Exchange Information Requirements) и плане реализации BIM-проекта (BEP, BIM Execution Plan).

Рекомендации по наполнению атрибутивной информацией по элементам представлены в Приложении 2.

8.2. ТРЕБОВАНИЯ К ГРАФИЧЕСКОМУ И ИНФОРМАЦИОННОМУ НАПОЛНЕНИЮ ДЛЯ СТАДИИ СТРОИТЕЛЬНО-МОНТАЖНЫХ РАБОТ.

Сбор и получение информации о качестве строительных работ производится при визуальном и инструментальном контроле качества. Проверяют соблюдение:

- технологии работ;
- характеристик материалов и грунтов (в т.ч. входной контроль);
- геометрических отклонений;
- выявления дефектов;
- опасных зон для доступа рабочими и ИТР при проведении различных строительных и технологических операциях;
- зон, недоступных для проезда при проведении различных строительных и технологических операциях.

При визуальном контроле качества и контроле соблюдения технологии работ на основе технологий информационного моделирования должны быть сформированы и заполнены специальные формы (контрольные списки), включающие отметки о соблюдении предусмотренных строительными нормами положений.

Электронная форма должна содержать обязательную информацию о лице, ответственном за её заполнение, и для проведения контроля.

Результаты визуального контроля должны быть идентифицированы, т.е. привязаны к конкретному элементу или группе элементов информационной модели. Форма визуального контроля должна предусматривать прикрепление одной или нескольких фотографий, характеризующих проверяемые строительные работы. На фотографиях должен быть зафиксирован результат строительных работ полностью.

При инструментальном контроле сбор данных производится с помощью измерительного оборудования, предусмотренного нормами и стандартами на конкретные виды контрольных процедур и проверенного в установленном порядке. При инструментальном контроле проверяют и фиксируют в качестве первичной информации:

- соответствие применяемых методов контроля и испытаний требованиям, установленным национальным стандартом;
- метрологическое обеспечение проведенных измерений.

Требования к минимальному набору определяемых в ходе инструментального контроля качества параметров и форме их представления опреде-

ляются в зависимости от вида выполняемых работ.

Каждое измерение при инструментальном контроле должно быть идентифицировано и связано с конкретным элементом или группой элементов информационной модели.

При выявлении дефектов и нарушений, должны проводиться привязка расположения данного дефекта и нарушения к конкретному элементу и даваться подробное описание параметров, фотофиксация.

Информацию о дефектах и нарушениях следует вносить в ЦИМ с помощью BCF-маркеров. Список обнаруженных дефектов и нарушений выгружается отдельным BCF-файлом по завершении каждого освидетельствования и контрольного мероприятия.

Минимальный перечень атрибутов таких элементов должен включать в себя следующую информацию:

- идентификатор основного элемента информационной модели, к которому относится дефект;
- номер (идентификатор) нарушения;
- данные о лице, проводившем контроль;
- дата и время проведения контроля;
- описание дефекта и нарушения.

При выявлении дефектов или нарушений и отклонений от требуемой технологии, лицом, выявившим их, должно быть сформировано предписание или специальное задание на устранение нарушений с указанием условий и сроков выполнения.

Обязательная рекомендуемая атрибутивная информация по элементам представлена в Приложении 2.

8.3. ТРЕБОВАНИЯ К ГРАФИЧЕСКОМУ И ИНФОРМАЦИОННОМУ НАПОЛНЕНИЮ ДЛЯ СТАДИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

В состав эксплуатационной модели должны входить:

- исполнительная 3D модель (включая атрибуты);
- проектная и рабочая документация;
- исполнительная документация;
- эксплуатационная документация;
- проанализированные и обработанные должным образом данные мониторинга состояния грунтового массива и конструкций за все время строительства.

Конкретный состав данных, информации и документов, включаемых в

состав информационной модели для стадии эксплуатации, должен определяться организацией – собственником объекта или эксплуатирующей организацией самостоятельно, исходя из её требований к информации.

Вся информация, необходимая для этапа эксплуатации, должна содержаться в информационной модели или быть связана с ней.

Рекомендуемые атрибутивные данные для информационной модели на стадии эксплуатации представлены в Приложении 2.

8.4. ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЗАЩИТЫ АВТОРСКИХ ПРАВ И ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО ОХРАНЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ.

Требования к обеспечению защиты авторских прав и законодательства по охране интеллектуальной собственности регулируются Гражданским кодексом Российской Федерации, в частности - статьями 1236 и 1286.

СИСТЕМА РЕГЛАМЕНТОВ
ПО ВНЕДРЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ
В ПОДЗЕМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

ПРИЛОЖЕНИЯ К РЕГЛАМЕНТУ № ТАР Р-01-01.2021

СОЗДАНИЕ И НАПОЛНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Задачи применения BIM по этапам жизненного цикла объекта транспортной инфраструктуры	Предпроектная стадия	Инженерные изыскания и проектирование	Строительство	Эксплуатация
	Анализ местоположения			
	Определение технико-экономических и социальных показателей различных вариантов			
	Разработка и сравнение вариантов архитектурно-строительных концепций			
		Выпуск чертежей и спецификаций		
		Проверка и оценка технических решений		
		Подсчёт объёмов и оценка сметной стоимости		
		Экспертиза проекта и достоверность определения сметной стоимости с использованием ЦИМ		
		Разработка проекта организации строительства, комплексного укрупнённого сетевого графика		
			Визуализация процесса строительства	
			Управление строительством с применением информационного моделирования	
			Геодезические разбивочные работы	
			Геодезический контроль	
			Цифровое производство строительных конструкций и изделий	
			Мониторинг охраны труда и промышленной безопасности на строительной площадке	
			Строительный контроль и технический надзор с использованием ЦИМ	
				Планирование технического обслуживания и ремонта
				Мониторинг эксплуатационных характеристик
				Управление эксплуатацией метрополитена
				Моделирование чрезвычайных ситуаций
				Мероприятия технического контроля с использованием ЦИМ

ПРИМЕЧАНИЯ:

Задача применения BIM: Анализ местоположения

Описание задачи: Процессы в которых инструменты информационного моделирования и геоинформационных систем используются для оценки ресурсов участка под застройку для определения оптимального расположения будущих объектов строительства с учётом характерных форм рельефа, существующих инженерных коммуникаций, геологических и гидрологических характеристик, экологической ситуации.

Потенциальная ценность: 1. Принятие обоснованных решений при размещении объектов капитального строительства

2. Повышение точности подсчётов объёмов работ при последующей планировке территории

Задача применения BIM: Определение технико-экономических и социальных показателей различных вариантов

Описание задачи: Получение данных по основным техническим и технологическим решениям и основным объёмно-планировочным показателям, взятым из концептуальной модели

Потенциальная ценность: 1.Эффективная оценка технико-экономических показателей

2.Визуализация и учёт всех факторов, влияющих на принятие решения

Задача применения BIM: Разработка и сравнение вариантов архитектурно-градостроительных концепций

Описание задачи: Процессы, в которых инструменты информационного моделирования используются для разработки вариантов концептуальных моделей

Потенциальная ценность:
1. Оперативная разработка и сравнение нескольких вариантов концепций
2. Сокращение времени на процедуры согласования в ОИВ

Задача применения BIM: Выпуск чертежей и спецификаций

Описание задачи: Процессы, в которых на основании разработанных моделей проводят выпуск проектной и рабочей документации

Потенциальная ценность:
1. Автоматизация процесса выпуска чертежей и спецификаций из моделей
2. Повышение качества проектной и рабочей документации
3. Автоматическое обновление чертежей и спецификаций при внесении изменений в модель

Задача применения BIM: Проверка и оценка технических решений

Описание задачи: Процесс, обеспечивающий взаимодействие заинтересованных лиц, которые изучают и анализируют модели в целях проверки и оценки принятых технических решений

Потенциальная ценность:
1. Повышение обоснованности, согласованности и качества принимаемых технических решений за счёт пространственного представления объекта во взаимосвязи различных разделов проекта
2. Улучшение коммуникаций при согласовании проектных решений

Задача применения BIM: Пространственная и междисциплинарная координация и выявление коллизий (3D-координация)

Описание задачи: Процесс, в котором специализированные программные инструменты выявления коллизий используются для междисциплинарной координации и согласования технических решений. Цель выявления коллизий заключается в устранении значительных конфликтов в проекте до производства строительно-монтажных работ

Потенциальная ценность:
1. Минимизация количества коллизий до начала строительства
2. Повышение согласованности и качества проектных решений
3 Принятие увязанных решений по проекту с учётом обзорности инженерной модели
4. Конструирование цифрового макета сооружений из элементов, создание базы типовых решений

Задача применения BIM: Подсчёт объёмов работ и оценка сметной стоимости (5D)

Описание задачи: Процесс, в котором геометрические и атрибутивные данные, полученные из моделей, используются для подсчёта объёмов работ и оценки сметной стоимости строительства

Потенциальная ценность
1. Точный подсчёт оборудования, изделий и материалов
2. Сокращение времени для подготовки данных для расчёта потребности в материальных и трудовых ресурсах для определения сметной стоимости строительства
3. Использование данных из моделей по физическим объёмам при проведении конкурса по выбору строительного участка

Задача применения BIM: Экспертиза проекта и достоверность определения сметной стоимости с использованием ЦИМ

Описание задачи: Процесс, в котором ЦИМ используется для проведения автоматизированных проверок соответствия разработанных проектных решений требованиям НТД и корректности применения сметных расценок

Потенциальная ценность:
1. Автоматизация процесса проведения экспертных проверок
2. Ускорение процесса экспертизы
3. Повышение эффективности отработки замечаний экспертизы

Задача применения BIM: Разработка проекта организации строительства, комплексного укрупненного сетевого графика

Описание задачи: Использование моделей для разработки: организационно-технологических решений на уровне циклов работ и комплексных процессов, схемы механизации, внутриплощадочной логистики, комплексного укрупнённого сетевого графика методами визуального планирования путем имитации строительных процессов

Потенциальная ценность:
1. Оптимизация вариантов строительного генерального плана и сетевого графика

Задача применения BIM: Визуализация процесса строительства (4D)

Описание задачи: Процесс, в котором специализированные программные инструменты информационного моделирования используются для интеграции данных моделей и календарно-сетевого графика строительства в целях анализа и оптимизации последовательности выполнения работ по проекту, выявление пространственно-временных коллизий, проверки выполнимости организационно-технологических

Потенциальная ценность
1.Оптимизация последовательности выполнения работ
2. Выявление пространственно-временных коллизий
3. Визуализация план-фактного анализа

Задача применения BIM: Управление строительством с применением информационного моделирования (4D)

Описание задачи: Процесс, в котором специализированные программные инструменты используются в целях разработки комплексного укрупнённого графика и графика производства работ, координация строительно-монтажных работ, оперативного планирования и мониторинга работ

Потенциальная ценность:
1. Улучшение процессов планирования и контроля строительства
2. Сокращение рисков срыва сроков работ
3. Сокращение ресурсных издержек

Задача применения BIM: Геодезические разбивочные работы

Описание задачи: Процесс, в котором модели используются для выноса в натуру проектных решений, в том числе с использованием роботизированных геодезических приборов и систем автоматического управления техникой

Потенциальная ценность
1. Сокращение сроков разбивочных работ
2. Повышение точности позиционирования

Задача применения BIM: Планирование и управление строительством (6D)

Описание задачи: Координация строительно-монтажных и пусконаладочных работ с разработок и выдачей документации и поставками материалов

Потенциальная ценность:
1. Отображение критического пути календарного графика производства работ
2. Планирование размещения зоны строительных работ, с учётом стадийности строительства до начала производства работ
3. Уменьшение бросовых работ

Задача применения BIM: Геодезический контроль

Описание задачи: Процесс, в котором оперативные данные геодезической исполнительной съемки совмещают с моделями: для оценки соответствия фактического положения конструкций проектному, для определения величин отклонений возведенных конструкций от проекта, для фиксации качества и объёмов скрытых работ

Потенциальная ценность
1. Автоматизация работ по геодезическому контролю
2. Повышение точности результатов работ

Задача применения BIM: Цифровое производство строительных конструкций и изделий

Описание задачи: Процесс, в котором данные из моделей передаются в автоматизированные системы, предназначенные для подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением в целях промышленного производства строительных конструкций и изделий

Потенциальная ценность:
1. Автоматизация процесса промышленного производства
2. Обеспечение высокой точности геометрических параметров изделий

Задача применения BIM: Мониторинг охраны труда и промышленной безопасности на строительной площадке

Описание задачи: Процесс, в котором модели используются для оптимального размещения и последующего контроля элементов, обеспечивающих безопасность на строительной площадке (элементы защитных ограждений от падения, места расположения пожарных гидрантов, элементы лесов, переходных мостиков и стремянок, элементы электроснабжения и освещения и пр.)

Потенциальная ценность
1. Оптимизация и контроль размещения элементов, обеспечивающих безопасность на строительной площадке

Задача применения BIM: Строительный контроль и технический надзор с использованием ЦИМ

Описание задачи: Процесс, в котором ЦИМ используется для проведения автоматизированных проверок соответствия выполненных строительных работ разработанным проектным решениям

Потенциальная ценность:
1. Автоматизация процесса проведения проверок соответствия выполненных работ проектным решениям
2. Ускорение процесса проверок
3. Повышение эффективности анализа отклонений от проектных решений

Задача применения BIM: Планирование технического обслуживания и ремонта (7D)

Описание задачи: Процесс, в котором геометрические и атрибутивные данные, полученные из моделей, используются в системах мониторинга и управления инженерными системами метрополитена

Потенциальная ценность:
1. Снижение эксплуатационных расходов

Задача применения BIM: Мониторинг эксплуатационных характеристик (7D)

Описание задачи: Процесс, в котором геометрические и атрибутивные данные, полученные из моделей, используются в системах мониторинга и управления инженерными системами метрополитена

Потенциальная ценность:
1. Улучшение процесса мониторинга эксплуатационных характеристик

Задача применения BIM: Управление эксплуатацией метрополитена

Описание задачи: Процесс, в котором геометрические и атрибутивные данные, полученные из моделей, используются в автоматизированных системах управления эксплуатацией метрополитена

Потенциальная ценность:

1. Поддержка в актуальном состоянии данных по архитектурным, конструктивным решениям и инженерным системам
2. Повышение уровня автоматизации работ служб эксплуатации

Задача применения BIM: Моделирование чрезвычайных ситуаций

Описание задачи: Процесс, в котором модели используются для имитационного моделирования чрезвычайных ситуаций

Потенциальная ценность:

1. Повышение эффективности реагирования на чрезвычайные ситуации
2. Сокращение сроков принятия решений в чрезвычайных ситуациях

Задача применения BIM: Мероприятия технического контроля с использованием ЦИМ

Описание задачи: Процесс, в котором ЦИМ используется для проведения автоматизированных проверок соответствия текущих эксплуатационных показателей проектным, планирования технического обслуживания и инвентаризации

Потенциальная ценность:

1. Автоматизация процесса мониторинга эксплуатационных показателей и планирования технического обслуживания
2. Ускорение процесса анализа эксплуатационных показателей
3. Повышение эффективности планирования технического обслуживания

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.
СТРУКТУРА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ДАННЫХ

Содержание

		стр.
1	**Требования к насыщению данными информационной модели архитектурных решений:**	**33**
1.1	на жизненном цикле: проектирование (таблица № 1)	**34**
1.2	на жизненном цикле: прохождение экспертизы (таблицы № 2 и № 3)	**36**
1.3	на жизненном цикле: строительство (таблица № 4)	**40**
1.4	на жизненном цикле: эксплуатация таблица № 5)	**42**
2	**Требования к насыщению данными информационной модели конструктивных решений:**	**44**
2.1	на жизненном цикле: проектирование (таблица № 6)	**45**
2.2	на жизненном цикле: прохождение экспертизы (таблицы № 7 и № 8)	**47**
2.3	на жизненном цикле: строительство (таблица № 9)	**51**
2.4	на жизненном цикле: эксплуатация (таблица № 10)	**53**
3	**Требования к насыщению данными информационной модели внутренних инженерных систем:**	**55**
3.1	на жизненном цикле: проектирование (таблица № 11)	**56**
3.2	на жизненном цикле: прохождение экспертизы (таблица № 12)	**65**
3.3	на жизненном цикле: строительство (таблица № 13)	**72**
3.4	на жизненном цикле: эксплуатация (таблица № 14)	**81**
4	**Требования к насыщению данными информационной модели наружных инженерных коммуникаций:**	**90**
4.1	на жизненном цикле: проектирование (таблица № 15)	**91**
4.2	на жизненном цикле: строительство (таблица № 16)	**96**
4.3	на жизненном цикле: эксплуатация (таблица № 17)	**101**

1. ТРЕБОВАНИЯ К НАСЫЩЕНИЮ ДАННЫМИ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ

Приложение 2. Таблица № 1

Требования к насыщению данными информационной модели АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ на жизненном цикле: ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Этап жизненного цикла объекта			Проектирование																													
Раздел	Система	Элементы	Типы	Размеры	Упрощённый вид	Наружный габарит	Сечение/Профиль	Местоположение	Огнестойкость	Наименование	Код изделия	Единица измерения	Обозначение	ГОСТ/ТУ	Цвет	Завод-изготовитель	URL	Код по классификатору	Комментарии к типоразмеру	Шифр комплекта	Марка	Длина	Высота	Толщина/Ширина	Площадь	Объём	Масса	Уклон	Количество	Материал	Комментарий
Архитектурные решения	Помещения	-		+	+	+		+	+	+	(+)		+					(+)	(+)	(+)	+				+						Огнестойкость = Класс пожароопасной зоны
	Стены и перегородки	Стены и перегородки из кладочных материалов [1]	+	+	+	+		+	+	+	(+)	(+)		+				(+)	(+)	(+)	+	+	+	+	+	+				+	
		Стены и перегородки из каркасных конструкций [1]	+	+	+	+		+	+	+	(+)	(+)						(+)	(+)	(+)	+	+	+	+	+	+				+	
		Витражные конструкции [2]	+	+	+	+		+	+	+	(+)	(+)						(+)	(+)	(+)	+	+	+		+					+	Импосты, панели заполнения, окна, двери
		Черновой отделочный слой	+	+	+	+		+	+	+	(+)	(+)						(+)	(+)	(+)	+			+	+					+	В составе стены
		Изоляция (тепло/звуко)	+	+	+	+		+	+	+	(+)	(+)						(+)	(+)	(+)	+			+	+	+				+	В составе стены
		Чистовая отделка (облицовка)	+		+	+		+	+	+		(+)			+			(+)	(+)	(+)	+			(+)	+					+	
	Фасад	Элементы каркаса (импосты)	+	+	+	+	+	+	+	+	(+)	(+)						(+)	(+)	(+)	+				+					+	
		Панели витража	+	+	+	+		+	+	+	(+)	(+)						(+)	(+)	(+)	+	+	+		+					+	Импосты, панели заполнения, окна, двери
		Окна	+	+	+	+		+	+	+	(+)	(+)						(+)	(+)	(+)	+		+	+					+	+	
		Двери	+	+	+	+		+	+	+	(+)	(+)			+			(+)	(+)	(+)	+		+	+			+		+	+	
		Индивидуальные элементы фасада [3]	+	+	+	+		+	+	+	(+)	(+)						(+)	(+)	(+)	+				+					+	
	Кровля	Изоляционное покрытие кровли [1]	+	+	+	+		+	+	+	(+)	(+)						(+)	(+)	(+)	+			+	+	+		+		+	Надземная часть. Допустимо включать в состав одной многослойной конструкции.
	Отверстия в стенах и перегородках	Проёмы (в кладке и каркасе)	+	+	+	+		+		+	(+)	(+)						(+)	(+)	(+)	+	(+)	(+)	(+)						+	
		Инженерные отверстия	+	+	+	+		+		+	(+)	(+)						(+)	(+)	(+)	+	(+)	(+)	(+)						+	
		Технические проёмы	+	+	+	+		+		+	(+)	(+)						(+)	(+)	(+)	+	(+)	(+)	(+)	(+)					+	
	Заполнение проёмов	Дверные заполнения, ворота	+	+	+	+		+	+	+	(+)	(+)			+			(+)	(+)	(+)	+		+	+			+		+	+	Дополнительно замоделирован вспомогательный габарит открывания элемента
		Оконные заполнения	+	+	+	+		+	+	+	(+)	(+)						(+)	(+)	(+)	+		+	+					+	+	
		Люки, вентрешётки	+	+	+	+		+	(+)	+	(+)	(+)	+		+			(+)	(+)	(+)	+		+	+					+	+	
	Перемычки	-	+		+	+	+	+	+	+		(+)		+				(+)	(+)	(+)	+	+					+		+	+	
	Полы [1]	-	+	+	+	+		+	+	+	(+)	(+)						(+)	(+)	(+)	+			+	+	(+)		+		+	Допустимо включать в состав одной многослойной конструкции
	Потолки	-	+	+	+	+		+	+	+	(+)	(+)			+			(+)	(+)	(+)	+			+	+					+	
	Отделка лестниц	-	+	+	+	(+)		+	+	+	(+)	(+)						(+)	(+)	(+)	+			+						+	Покрытие площадок, проступей, подступенков
	Ограждения	Лестница, пандус	+	+	+	+		+	+	+	(+)	(+)						(+)	(+)	(+)	+	+	+							+	Раскладка стоек условная

		Кровля	+	+	+	+		+	+	+	(+)	(+)						(+)	(+)	(+)	+	+	+							+	Раскладка стоек условная
	Оборудование	Сантехническое	+	+	+	+		+		+	(+)	(+)					(+)	(+)	(+)	(+)	+								+	+	
		Лотки и трапы	+	+	+	+		+		+	(+)	(+)					(+)	(+)	(+)	(+)	+								+	+	
		Освещение архитектурное	+	+	+	+		+		+	(+)	(+)					+	(+)	(+)	(+)	+								+	+	
		Скамьи	+	+	+	+		+		+	(+)	(+)					+	(+)	(+)	(+)	+								+	+	
		Изделия из нержавеющей стали	+	+	+	+		+		+	(+)	(+)					+	(+)	(+)	(+)	+								+	+	
	Технологические конструкции	Стремянки	+	+	+	+		+	+	+	(+)	(+)					+	(+)	(+)	(+)	+		+						+	+	Раскладка сетки условная
Технологические решения	Вертикальный/ горизонтальный транспорт	Лифты, эскалаторы, подъёмники	+	+	+	+	+	+		+		(+)	+			+	(+)	(+)	(+)	(+)	+									+	
	Навигация	Знаки, вывески, схемы, стеллы	+	+	+	(+)		(+)		+		(+)					(+)	(+)	(+)	(+)	+									+	
	Мебель	Мебель (типовая), МАФ	+	+	+	+		(+)		+		(+)					(+)	(+)	(+)	(+)	+									+	
	Оборудование	Колонны экстренного вызова, билетный терминал, турникет	+	+	+	+		+		+		(+)					(+)	(+)	(+)	(+)	+									+	

ПРИМЕЧАНИЯ:

+	Атрибут обязателен к заполнению
(+)	Атрибут желательно заполнить, не носит обязательного характера
[1]	Здесь и далее состав слоёв многослойной конструкции последовательно прописывается в наименовании Типа. Материал конструкции назначается по основного несущему слою;
[2]	Витражная конструкция прорабатывается с детализацией, достаточной для однозначной идентификации витражной конструкции;
[3]	Моделирование индивидуальных элементов фасада зависит от проработки конкретных решений, где диапазон проработки не превышает 300 в зависимости от ответственности и сложности элемента

При отсутствии у производителя согласованного оборудования цифровой модели (разработанного семейства Revit) использовать унифицированную модель или аналогичное семейство другого производителя (типоразмеры, назначение и пр.)

ТРЕБОВАНИЯ BIM:

Типы:	Типология элементов должна быть структурирована и подчиняться логике в рамках типизируемых конструкций: корректное представление общих характеристик элемента (атрибуты и их наименование), отражающее всю необходимую информацию, по которой можно однозначно идентифицировать и классифицировать элемент (тип окна, тип двери и т.д.)
Упрощённый вид*:	Элемент может обобщённо соответствовать внешнему виду элементов данной категории (согласно проекту): - иметь схожие очертания внешнего контура, но обязательно вписывающиеся в габарит элементов данной категории типа; - наличие у элемента внутренних компонентов детализации (соединение, прокладки и т.п.), не влияющих на его внешний габарит и не имеющих точек подключения, разработчик элемента может определять по своему усмотрению * не рекомендуется: - моделировать инфоразметку (различные насечки, символы, штампованный текст и т.д) - использование растровых текстур
Наружный габарит:	Длина / Ширина / Высота: Элемент имеет значение собственного ключевого измерения: длина, ширина, высота, площадь или объём (пример: Балка должна иметь Длину)
Сечение/Профиль	Элемент имеет метку о своём сечении в случаях: - сечение элемента соответствует проектируемому; - указывается для элементов, геометрические размеры которых определяются сечением (пример: балки характеризуются поперечным сечением)
Местоположение	Элемент имеет точное проектное положение, имеет информацию об уровне, на котором он расположен
Тип системы:	Информация о принадлежности элемента конкретному типу системы (согласно проекту)
Материал:	Основной характерный материал, применяемый к объекту/элементу; задан атрибутом, либо указан в наименовании

Приложение 2. Таблица № 2

Требования к насыщению данными информационной модели АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ на жизненном цикле: ПРОХОЖДЕНИЕ ЭКПЕРТИЗЫ

Этап жизненного цикла объекта			МГЭ (МКЭ-ОД 19/39)																																																				
Раздел	Система	Элементы	Qto_***BaseQuantities	HandicapAccessible	IsExternal	ThermalTransmittance	LoadBearing	FireRating	PitchAngle	AcousticRating	SecurityRating	DurabilityRating	GlazingAreaFraction	HasDrive	SelfClosing	Compartmentation	WindLoadRating	NumberOfRiser	NumberOfTreads	RiserHeight	TreadLength	RequiredHeadroom	RequiredSlope	Height	Diameter	Combustible	SurfaceSpreadOfFlame	FlammabilityRating	FragilityRating	FireRiskFactor	AirPressurization	FireExit	SprinklerProtection	SprinklerProtectionAutomati	Section	SpaceCode	Name	LongName	SpaceNumber	UsingCode	Using	SpaceType	S_useful	S_calc	Atrium	Wet	FlatNumber	FlatType	NumRoom	Capacity_const	Capacity_temp	Capacity_MGN	SmokeNuisance	Safety_MGN	Clear	Fire_zone
Архитектурные решения	Помещения	-	Ф	Ф	Ф																									Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф
	Стены и перегородки	Стены и перегородки из кладочных материалов [1]	Ф		Ф	Ф	Ф	Ф		Ф						Ф																				Ф																		
		Стены и перегородки из каркасных конструкций [1]	Ф		Ф	Ф	Ф	Ф		Ф						Ф																				Ф																		
		Витражные конструкции [2]																																																					
		Черновой отделочный слой	Ф		Ф	Ф				Ф																Ф	Ф	Ф	Ф							Ф																		
		Изоляция (тепло/звуко)																																																					
		Чистовая отделка (облицовка)	Ф		Ф	Ф				Ф																Ф	Ф	Ф	Ф							Ф																		
	Фасад	Элементы каркаса (импосты)	Ф		Ф	Ф		Ф		Ф																Ф	Ф									Ф																		
		Панели витража	Ф		Ф	Ф		Ф		Ф																Ф	Ф									Ф																		
		Окна	Ф		Ф	Ф				Ф			Ф	Ф	Ф	Ф	Ф															Ф				Ф																		
		Двери	Ф	Ф	Ф	Ф				Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф																Ф				Ф																		
		Индивидуальные элементы фасада [3]	Ф		Ф	Ф		Ф		Ф																Ф	Ф									Ф																		
	Кровля	Изоляционное покрытие кровли [1]	Ф		Ф	Ф				Ф																Ф	Ф	Ф	Ф							Ф																		
	Отверстия в стенах и перегородках	Проёмы (в кладке и каркасе)																																																					
		Инженерные отверстия																																																					
		Технические проёмы																																																					
	Заполнение проёмов	Дверные заполнения, ворота	Ф	Ф	Ф	Ф				Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф																Ф				Ф																		
		Оконные заполнения	Ф		Ф	Ф				Ф			Ф	Ф	Ф	Ф	Ф															Ф				Ф																		
		Люки, вентрешётки																																																					
	Перемычки	-																																																					
	Полы [1]	-	Ф		Ф	Ф			Ф	Ф																Ф	Ф	Ф	Ф							Ф																		
	Потолки	-	Ф		Ф	Ф				Ф																Ф	Ф	Ф	Ф							Ф																		
	Отделка лестниц	-	Ф		Ф	Ф				Ф																Ф	Ф	Ф	Ф							Ф																		
	Ограждения	Лестница, пандус	Ф		Ф					Ф								Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф										Ф	Ф																		
		Кровля	Ф		Ф					Ф														Ф	Ф										Ф	Ф																		

	Оборудование	Сантехническое
		Лотки и трапы
		Освещение архитектурное
		Скамьи
		Изделия из нержавеющей стали
	Технологические конструкции	Стремянки
Технологические решения	Вертикальный/ горизонтальный транспорт	Лифты, эскалаторы, подъёмники
	Навигация	Знаки, вывески, схемы, стеллы
	Мебель	Мебель (типовая), МАФ
	Оборудование	Колонны экстренного вызова, билетный терминал, турникет

ПРИМЕЧАНИЯ:

Ф Атрибуты согласно приказу МГЭ (МКЭ-ОД 19/39)

[1] Здесь и далее состав слоёв многослойной конструкции последовательно прописывается в наименовании Типа.
Материал конструкции назначается по основного несущему слою;

[2] Витражная конструкция прорабатывается с детализацией, достаточной для однозначной идентификации витражной конструкции;

[3] Моделирование индивидуальных элементов фасада зависит от проработки конкретных решений, где диапазон проработки не превышает 300 в зависимости от ответственности и сложности элемента

При отсутствии у производителя согласованного оборудования цифровой модели (разработанного семейства Revit) использовать унифицированную модель или аналогичное семейство другого производителя (типоразмеры, назначение и пр.)

Приложение 2. Приложение № 3

Требования к насыщению данными информационной модели АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ на жизненном цикле: ПРОХОЖДЕНИЕ ЭКПЕРТИЗЫ

Этап жизненного цикла объекта			МГЭ (МКЭ-ОД 19/39)																																											
Раздел	Система	Элементы	ElementCode	Description	Position	Gost	MaterialCode	Material	FireHazardClass	Weight	MaterialCode1	Material1	MaterialCode2	Material2	AirResistance	Type_PP	EmergencyExit	GlazedDoor	OperationType	NetWidth	CrossingHeight	ConstructionType	PredefinedType	PartitioningType	ExplodeEasy	SillHeight	LightTransmission	Destination	VentType	Layout	LayerThickness	isVentilated	Category	Lnw	FloorCovering	FloorCoveringThickness	WallCovering	WallCoveringThickness	CeilingCovering	CeilingCoveringThickness	GlassLayers	FillGas	IsLaminated	IsWired	IsCoated	Комментарий
Архитектурные решения	Помещения	-																																	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф						
	Стены и перегородки	Стены и перегородки из кладочных материалов [1]	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф					Ф	Ф															Ф	Ф	Ф													
		Стены и перегородки из каркасных конструкций [1]	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф					Ф	Ф															Ф	Ф	Ф													
		Витражные конструкции [2]																																												
		Черновой отделочный слой		Ф		Ф		Ф	Ф	Ф					Ф																Ф	Ф	Ф	Ф												
		Изоляция (тепло/звуко)																																												
		Чистовая отделка (облицовка)		Ф		Ф		Ф	Ф	Ф					Ф																Ф	Ф	Ф	Ф												
	Фасад	Элементы каркаса (импосты)	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф																																				
		Панели витража	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф																																				
		Окна	Ф	Ф	Ф	Ф				Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф			Ф		Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф												Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	
		Двери	Ф	Ф	Ф	Ф			Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф																				Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	
		Индивидуальные элементы фасада [3]	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф																																				
	Кровля	Изоляционное покрытие кровли [1]		Ф		Ф		Ф	Ф	Ф					Ф																Ф	Ф	Ф	Ф												
	Отверстия в стенах и перегородках	Проёмы (в кладке и каркасе)																																												
		Инженерные отверстия																																												
		Технические проёмы																																												
	Заполнение проёмов	Дверные заполнения, ворота	Ф	Ф	Ф	Ф			Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф																				Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	
		Оконные заполнения	Ф	Ф	Ф	Ф				Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф			Ф		Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф												Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	
		Люки, вентрешётки																																												
	Перемычки	-																																												
	Полы [1]	-		Ф		Ф		Ф	Ф	Ф					Ф																Ф	Ф	Ф	Ф												
	Потолки	-		Ф		Ф		Ф	Ф	Ф					Ф																Ф	Ф	Ф	Ф												
	Отделка лестниц	-		Ф		Ф		Ф	Ф	Ф					Ф															Ф	Ф	Ф	Ф	Ф												
	Ограждения	Лестница, пандус	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф		Ф																																				
		Кровля	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф		Ф																																				

	Оборудование	Сантехническое																																																
		Лотки и трапы																																																
		Освещение архитектурное																																																
		Скамьи																																																
		Изделия из нержавеющей стали																																																
	Технологические конструкции	Стремянки																																																
Технологические решения	Вертикальный/ горизонтальный транспорт	Лифты, эскалаторы, подъёмники																																																
	Навигация	Знаки, вывески, схемы, стеллы																																																
	Мебель	Мебель (типовая), МАФ																																																
	Оборудование	Колонны экстренного вызова, билетный терминал, турникет																																																

ПРИМЕЧАНИЯ:

Ф Атрибуты согласно приказу МГЭ (МКЭ-ОД 19/39)

[1] Здесь и далее состав слоёв многослойной конструкции последовательно прописывается в наименовании Типа.
Материал конструкции назначается по основного несущему слою;

[2] Витражная конструкция прорабатывается с детализацией, достаточной для однозначной идентификации витражной конструкции;

[3] Моделирование индивидуальных элементов фасада зависит от проработки конкретных решений, где диапазон проработки не превышает 300 в зависимости от ответственности и сложности элемента

При отсутствии у производителя согласованного оборудования цифровой модели (разработанного семейства Revit) использовать унифицированную модель или аналогичное семейство другого производителя (типоразмеры, назначение и пр.)

Приложение 2. Таблица № 4

Требования к насыщению данными информационной модели АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ на жизненном цикле: СТРОИТЕЛЬСТВО

Этап жизненного цикла объекта			Строительство																																						
Раздел	Система	Элементы	Площадь	Площадь брутто	Объём	Количество отверстий	Количество	Диаметр	Масса	Длина	Ширина	Периметр	Высота	Площадь конструкций	Площадь поверхности	Площадь проема	Площадь полотна	Длина наличника	Высота проема	Площадь остекления	Масса арматуры	Толщина	Уклон	Площадь стен	Площадь стен брутто	Длина плинтуса	Глубина отверстия	Толщина слоя(материала)	Количество ступеней	Спроецированная площадь	Количество проемов	Глубина котлована	Площадь основания	Высота этажа	Объем брутто	Подоконник. Длина	Подоконник. Площадь	Отлив.Длина	Отлив.Площадь	Толщина стены	Количество номеров	Комментарий
Архитектурные решения	Помещения	-	+		+							+	+									+		+	+	+																
	Стены и перегородки	Стены и перегородки из кладочных материалов [1]	+	+	+		+		+	+			+	+							+	+						+			+	+	+	+	+							
		Стены и перегородки из каркасных конструкций [1]	+	+	+		+		+	+			+	+							+	+						+			+	+	+	+	+							
		Витражные конструкции [2]	+	+	+		+		+	+			+	+							+	+						+			+	+	+	+	+							
		Черновой отделочный слой	+	+	+		+		+	+			+	+							+	+						+			+	+	+	+	+							
		Изоляция (тепло/звуко)	+	+	+		+		+	+			+	+							+	+						+			+	+	+	+	+							
		Чистовая отделка (облицовка)	+	+	+		+		+	+			+	+							+	+						+			+	+	+	+	+							
	Фасад	Элементы каркаса (импосты)	+				+		+	+																															
		Панели витража					+													+																					
		Окна	+				+		+			+				+		+	+	+													+			+	+	+	+	+		
		Двери	+				+		+		+	+				+	+	+	+	+																						
		Индивидуальные элементы фасада [3]	+		+		+	+	+	+		+	+		+						+																				+	
	Кровля	Изоляционное покрытие кровли [1]	+		+							+										+	+																			
	Отверстия в стенах и перегородках	Проёмы (в кладке и каркасе)	+				+			⊗	⊗		⊗									⊗					+															
		Инженерные отверстия	+				+			⊗	⊗		⊗									⊗					+															
		Технические проёмы	+				+			⊗	⊗		⊗									⊗					+															
	Заполнение проёмов	Дверные заполнения, ворота	+				+		+		+	+				+	+	+	+	+																						
		Оконные заполнения	+				+		+			+				+		+	+	+													+			+	+	+	+	+		
		Люки, вентрешётки					+				+		+																												
	Перемычки	-					+		+	+																															
	Полы [1]	-	+		⊗		+							+								+	+																		
	Потолки	-	+			+	+	+	+	+	+	+										+																			
	Отделка лестниц	-	+								+			+								+							+	+											
	Ограждения	Лестница, пандус					+		+	+			+																												
		Кровля					+		+	+			+																												

	Оборудование	Сантехническое					+	+	+	+	+		+																															
		Лотки и трапы					+	+	+	+	+		+																															
		Освещение архитектурное					+			+	+		+																															
		Скамьи					+			+	+		+																															
		Изделия из нержавеющей стали					+			+	+		+																															
	Технологические конструкции	Стремянки					+						+																															
Технологические решения	Вертикальный/ горизонтальный транспорт	Лифты, эскалаторы, подъёмники					+				+		+																															
	Навигация	Знаки, вывески, схемы, стеллы					+	+		+	+																																	
	Мебель	Мебель (типовая), МАФ					+			+	+																																	
	Оборудование	Колонны экстренного вызова, билетный терминал, турникет					+			+	+																																	

ПРИМЕЧАНИЯ:

+	Атрибут обязателен к заполнению
⊗	Атрибут желательно заполнить, не носит обязательного характера
[1]	Здесь и далее состав слоёв многослойной конструкции последовательно прописывается в наименовании Типа. Материал конструкции назначается по основного несущему слою;
[2]	Витражная конструкция прорабатывается с детализацией, достаточной для однозначной идентификации витражной конструкции;
[3]	Моделирование индивидуальных элементов фасада зависит от проработки конкретных решений, где диапазон проработки не превышает 300 в зависимости от ответственности и сложности элемента

При отсутствии у производителя согласованного оборудования цифровой модели (разработанного семейства Revit) использовать унифицированную модель или аналогичное семейство другого производителя (типоразмеры, назначение и пр.)

ТРЕБОВАНИЯ BIM:

Типы:	Типология элементов должна быть структурирована и подчиняться логике в рамках типизируемых конструкций: корректное представление общих характеристик элемента (атрибуты и их наименование), отражающее всю необходимую информацию, по которой можно однозначно идентифицировать и классифицировать элемент (тип окна, тип двери и т.д.)
Упрощённый вид*:	Элемент может обобщённо соответствовать внешнему виду элементов данной категории (согласно проекту): - иметь схожие очертания внешнего контура, но обязательно вписывающиеся в габарит элементов данной категории типа; - наличие у элемента внутренних компонентов детализации (соединение, прокладки и т.п.), не влияющих на его внешний габарит и не имеющих точек подключения, разработчик элемента может определять по своему усмотрению * не рекомендуется: - моделировать инфоразметку (различные насечки, символы, штампованный текст и т.д) - использование растровых текстур
Наружный габарит:	Длина / Ширина / Высота: Элемент имеет значение собственного ключевого измерения: длина, ширина, высота, площадь или объём (пример: Балка должна иметь Длину)
Сечение/Профиль	Элемент имеет метку о своём сечении в случаях: - сечение элемента соответствует проектируемому; - указывается для элементов, геометрические размеры которых определяются сечением (пример: балки характеризуются поперечным сечением)
Местоположение	Элемент имеет точное проектное положение, имеет информацию об уровне, на котором он расположен
Тип системы:	Информация о принадлежности элемента конкретному типу системы (согласно проекту)
Материал:	Основной характерный материал, применяемый к объекту/элементу; задан атрибутом, либо указан в наименовании

Приложение 2. Таблица № 5

Требования к насыщению данными информационной модели АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ на жизненном цикле: ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Этап жизненного цикла объекта			Эксплуатация																																			
Раздел	Система	Элементы	Станция	Адрес станции	Размеры	Типы	Наружный габарит	Местоположение	Наименование	Код изделия	Производитель	Изготовитель	Наименование краткое	Сечение / Профиль	Огнестойкость	Описание	Масса	Завод-изготовитель	Цвет	URL	ГОСТ	Класс пожароопасной зоны	Класс звукоизоляции	Класс прочности	Материал	Принадлежность	Обозначения	Комментарии к типозамеру	Взломоустойчивость	Номер эскалатора	Высота подъема	Длина металлоконструкции	Длина поручня	Длина тяговой цепи	Дата пуска	Количество остановок	Грузоподъемность, кг.	Комментарий
Архитектурные решения	Помещения	-	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗			⊗	⊗			⊗			⊗										
	Стены и перегородки	Стены и перегородки из кладочных материалов [1]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗						⊗				⊗	⊗													
		Стены и перегородки из каркасных конструкций [1]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗	⊗													
		Витражные конструкции [2]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗						⊗	⊗													
		Черновой отделочный слой	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗										⊗	⊗													
		Изоляция (тепло/звуко)	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗										⊗	⊗													
		Чистовая отделка (облицовка)	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗										⊗	⊗													
	Фасад	Элементы каркаса (импосты)	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗						⊗	⊗													
		Панели витража	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗						⊗	⊗													
		Окна	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗												
		Двери	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗		⊗			⊗	⊗	⊗		⊗										
		Индивидуальные элементы фасада [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗	⊗												
	Кровля	Изоляционное покрытие кровли [1]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗						⊗	⊗	⊗	⊗												
	Отверстия в стенах и перегородках	Проёмы (в кладке и каркасе)	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗		⊗											
		Инженерные отверстия	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗		⊗											
		Технические проёмы	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗										⊗		⊗											
	Заполнение проёмов	Дверные заполнения, ворота	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗		⊗			⊗	⊗	⊗		⊗										
		Оконные заполнения	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗												
		Люки, вентрешётки	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗										
	Перемычки	-																			⊗																	
	Полы [1]	-	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗					⊗	⊗	⊗												

	Потолки	-	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗	⊗												
	Отделка лестниц	-	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗			⊗		⊗	⊗	⊗												
	Ограждения	Лестница, пандус	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗						⊗	⊗												
		Кровля	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗						⊗	⊗												
	Оборудование	Сантехническое	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗					⊗					⊗	⊗												
		Лотки и трапы	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗					⊗					⊗	⊗			⊗									
		Освещение архитектурное																		⊗																		
		Скамьи																		⊗																		
		Изделия из нержавеющей стали																		⊗																		
	Технологические конструкции	Стремянки	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗					⊗					⊗	⊗												
Технологические решения	Вертикальный/ горизонтальный транспорт	Лифты, эскалаторы, подъёмники	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗							⊗						⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
	Навигация	Знаки, вывески, схемы, стеллы	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗				⊗						⊗			⊗									
	Мебель	Мебель (типовая), МАФ	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗	⊗						⊗	⊗											
	Оборудование	Колонны экстренного вызова, билетный терминал, турникет	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗							⊗						⊗												

ПРИМЕЧАНИЯ:

⊗	Атрибут желательно заполнить, не носит обязательного характера
[1]	Здесь и далее состав слоёв многослойной конструкции последовательно прописывается в наименовании Типа. Материал конструкции назначается по основного несущему слою;
[2]	Витражная конструкция прорабатывается с детализацией, достаточной для однозначной идентификации витражной конструкции;
[3]	Моделирование индивидуальных элементов фасада зависит от проработки конкретных решений, где диапазон проработки не превышает 300 в зависимости от ответственности и сложности элемента
[3]	Моделирование индивидуальных элементов фасада зависит от проработки конкретных решений, где диапазон проработки не превышает 300 в зависимости от ответственности и сложности элемента

При отсутствии у производителя согласованного оборудования цифровой модели (разработанного семейства Revit) использовать унифицированную модель или аналогичное семейство другого производителя (типоразмеры, назначение и пр.)

ТРЕБОВАНИЯ BIM:

Типы:	Типология элементов должна быть структурирована и подчиняться логике в рамках типизируемых конструкций: - корректное представление общих характеристик элемента (атрибуты и их наименование), отражающее всю необходимую информацию, по которой можно однозначно идентифицировать и классифицировать элемент (тип окна, тип двери и т.д.)
Наружный габарит:	Длина/ширина/высота элемент имеет значение собственного ключевого измерения: длина, ширина, высота, площадь или объём (пример: Балка должна иметь Длину)
Сечение/Профиль	Элемент имеет точное проектное положение, имеет информацию об уровне, на котором он расположен
Местоположение	Информация о принадлежности элемента конкретному типу системы (согласно проекту)
Тип системы:	Основной характерный материал, применяемый к объекту/элементу; задан атрибутом, либо указан в наименовании

2. ТРЕБОВАНИЯ К НАСЫЩЕНИЮ ДАННЫМИ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ

Приложение 2. Таблица № 6

Требования к насыщению данными информационной модели КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ на жизненном цикле: ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Этап жизненного цикла объекта			Проектирование																										
Раздел	Система	Элементы	Типы	Упрощённый вид	Наружный габарит	Сечение / Профиль	Местоположение	Огнестойкость	Наименование	Единицы измерения	ГОСТ / ТУ	Класс прочности	Цвет	Завод-изготовитель	URL	Код по классификатору	Комментарии к типозамеру	Шифр комплекта	Марка	Длина	Высота / Диаметр	Толщина / Ширина	Площадь	Объём	Масса	Уклон	Количество	Материал	Комментарий
Конструктивные решения	Ограждения котлована	-	+	+	+		+		+	(+)	+	+				(+)	(+)	(+)	+			+		+			+	+	
		Сваи	+	+	+		+		+	(+)	+	+				(+)	(+)	(+)	+			+		+			+	+	
	Несущие стены	-	+	+	+		+	(+)	+	(+)	+	+				(+)	(+)	(+)	+		(+)	+	+	+			(+)	+	
	Перекрытия	-	+	+	+		+	(+)	+	(+)	+	+				(+)	(+)	(+)	+		(+)	+	+	+			(+)	+	
	Покрытия	-	+	+	+		+	(+)	+	(+)	+	+				(+)	(+)	(+)	+			+	+	+		+	(+)	+	
	Несущие колонны, пилоны	-	+	+	+	+	+	(+)	+	(+)	+	+				(+)	(+)	(+)	+	(+)	(+)	(+)	(+)	+			+	+	
	Балки	-	+	+	+	+	+	(+)	+	(+)	+	+				(+)	(+)	(+)	+	(+)	(+)	(+)		+		(+)	+	+	Включая металлические
	Капители	-	+	+	+	(+)	+	(+)	+	(+)	+	+				(+)	(+)	(+)	+					+			+	+	
	Лестницы	-	+	+	+		+		+	(+)						(+)	(+)	(+)	+					+			+	+	
	Отверстия в несущих стенах и перекрытиях	Проёмы дверные, оконные	+	+	+		+		+	(+)						(+)	(+)	(+)	+				(+)				+		
		Инженерные отверстия/Ниши	+	+	+		+		+	(+)						(+)	(+)	(+)	+				(+)				+		
		Технические проёмы	+	+	+		+		+	(+)						(+)	(+)	(+)	+				(+)				+		
	Дополнительные конструкции	Фахверки	+	+	+	+	+		+	(+)	+			(+)		(+)	(+)	(+)	+	+					+		+	+	
		Гильзы	+	+	+		+		+	(+)	+			(+)		(+)	(+)	(+)	+	+	+				+	(+)	+	+	
	Приямки	-	+	+	+		+		+	(+)						(+)	(+)	(+)	+	+	+	+		+			(+)	+	
	Стержневые системы (металлические несущие конструкции	-	+	+	+	+	+	(+)	+	(+)	+		+	(+)		(+)	(+)	(+)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	Площадь поверхности элементов
	Технологические конструкции	Стремянки, стальные лестницы, Мостики	+	+	+		+		+	(+)						(+)	(+)	(+)	+								+	+	
		Конструкции под инженерное оборудование	+	+	+		+		+	(+)						(+)	(+)	(+)	+								+	+	Допустимо не моделировать мелкие подвесы
	Рампа, пандус	-	+	+	+		+	(+)	+	(+)						(+)	(+)	(+)	+			+		+		+	+	+	
	Фундаменты	Лотковые плиты	+	+			+	(+)	+	(+)	+	+				(+)	(+)	(+)	+			+	+	+		(+)	+	+	
		Фундаменты	+	+			+	(+)	+	(+)	+	+				(+)	(+)	(+)	+			+	+	+		(+)	+	+	

		Распределительная плита	+	+	+		+	(+)	+	(+)	+	+				(+)	(+)	(+)	+			+	+	+		(+)	+	+	
		Подготовка под фундамент	+	+	+		+	(+)	+	(+)	+	+				(+)	(+)	(+)	+			+	+	+		(+)	+	+	
	Тоннель	Тоннель круглого сечения	+	+	+	+	+		+	(+)					(+)	(+)	(+)	(+)	+	(+)	(+)	(+)	(+)	+		+	+	+	
	Платформа	Пассажирская платформа								(+)						(+)	(+)	(+)									+	+	
	Трасса линии	Контактный рельс	+	+	+	+	+		+	(+)					(+)	(+)	(+)	(+)	+								+	+	
		Крепление контактного рельса	+	+	+		+		+	(+)					(+)	(+)	(+)	(+)	+								+	+	
		Рельсы	+	+	+	+	+		+	(+)					(+)	(+)	(+)	(+)	+								+	+	
		Шпалы	+	+	+		+		+	(+)					(+)	(+)	(+)	(+)	+								+	+	
		Жёсткое основание пути	+	+	+		+		+	(+)		+				(+)	(+)	(+)	+					+				+	
	Скрытые работы	Молниезащита	+	+	+		+		+	(+)						(+)	(+)	(+)	+						+		+	+	
		Гидроизоляция вертикальная	+	+	+		+		+	(+)	+			(+)		(+)	(+)	(+)	+			+	+	+			+	+	
		Гидроизоляция горизонтальная	+	+	+		+		+	(+)	+			(+)		(+)	(+)	(+)	+			+	+	+	+		+	+	
		Тепло/пароизоляция	+	+	+		+		+	(+)				(+)		(+)	(+)	(+)	+			+	+	+	+		+	+	
		Армирование	+	+	+	+	+		+	(+)	+	+		(+)		(+)	(+)	(+)	+						+		+	+	
		Деформационный шов	+	+	+	(+)	+	(+)	+	+	+			(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	+	+	(+)	(+)	(+)	+				+	
		Закладные детали	+	+	+		+		+	(+)	+					(+)	(+)	(+)	+						+		+	+	

ПРИМЕЧАНИЯ:

+	Атрибут обязателен к заполнению
(+)	Атрибут желательно заполнить, не носит обязательного характера

При отсутствии у производителя согласованного оборудования цифровой модели (разработанного семейства Revit) использовать унифицированную модель или аналогичное семейство другого производителя (типоразмеры, назначение и пр.)

ТРЕБОВАНИЯ BIM:

Типы:	Типология элементов должна быть структурирована и подчиняться логике в рамках типизируемых конструкций: корректное представление общих характеристик элемента (атрибуты и их наименование), отражающее всю необходимую информацию, по которой можно однозначно идентифицировать и классифицировать элемент (тип окна, тип двери и т.д.)
Упрощённый вид*:	Элемент может обобщённо соответствовать внешнему виду элементов данной категории (согласно проекту): - иметь схожие очертания внешнего контура, но обязательно вписывающиеся в габарит элементов данной категории типа; - наличие у элемента внутренних компонентов детализации (соединение, прокладки и т.п.), не влияющих на его внешний габарит и не имеющих точек подключения, разработчик элемента может определять по своему усмотрению * не рекомендуется: - моделировать инфоразметку (различные насечки, символы, штампованный текст и т.д) - использование растровых текстур
Наружный габарит:	Длина / Ширина / Высота: Элемент имеет значение собственного ключевого измерения: длина, ширина, высота, площадь или объём (пример: Балка должна иметь Длину)
Сечение/Профиль	Элемент имеет метку о своём сечении в случаях: - сечение элемента соответствует проектируемому; - указывается для элементов, геометрические размеры которых определяются сечением (пример: балки характеризуются поперечным сечением)
Местоположение	Элемент имеет точное проектное положение, имеет информацию об уровне, на котором он расположен
Тип системы:	Информация о принадлежности элемента конкретному типу системы (согласно проекту)
Материал:	Основной характерный материал, применяемый к объекту/элементу; задан атрибутом, либо указан в наименовании

Приложение 2 Таблица № 7

Требования к насыщению данными информационной модели КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ на жизненном цикле: ПРОХОЖДЕНИЕ ЭКСПЕРТИЗЫ

Этап жизненного цикла объекта			МГЭ (МКЭ-ОД 19/39)																																																
Раздел	Система	Элементы	Длина	Высота	Толщина	Площадь	Объем	AcousticRating	LoadBearing	FireRating	ThermalTransmittance	Compartmentation	IsExternal	PitchAngle	Combustable	FlammabilityRating	FragilityRating	SurfaceSpreadOfFlame	Slope	Span	PredefinedType	ConstructionMethod	StructuralClass	StrengthClass	ReinforcementAreaRatio	ReinforcementVolumeRatio	ConcreteCoverAtMainBars	ConcreteCover	ConcreteCoverAtLinks	Description	XDirectionLowerBarCount	YDirectionLowerBarCount	XDirectionUpperBarCount	YDirectionUpperBarCount	VerticalBarPitch	HorizontalBarPitch	SpacingBarPitch	LongOutsideTopBarPitch	LongInsideCenterTopBarPitch	LongInsideEndTopBarPitch	ShortOutsideTopBarPitch	ShortInsideCenterTopBarPitch	ShortInsideEndTopBarPitch	LongOutsideLowerBarPitch	LongInsideCenterLowerBarPitc h	LongInsideEndLowerBarPitch	ShortOutsideLowerBarPitch	ShortInsideCenterLowerBarPitc h	ShortInsideEndLowerBarPitch	XdirectionTieHoopBarPitch	XdirectionTieHoopCount	YdirectionTieHoopBarPitch	YdirectionTieHoopCount	HoopBarPitch	StirrupBarPitch
Конструк-тивные решения	Ограждения котлована	-																																																			
		Сваи							Ф												Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф																								
	Несущие стены	-	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф									Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф					Ф	Ф	Ф																
	Перекрытия	-	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф								Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф								Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф						
	Покрытия	-	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф						Ф		Ф	Ф	Ф	Ф																																			
	Несущие колонны, пилоны	-	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф		Ф	Ф	Ф		Ф						Ф	Ф		Ф		Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф																			Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	
	Балки	-	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф		Ф	Ф	Ф		Ф						Ф	Ф		Ф		Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф							Ф																Ф
	Капители	-	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф								Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф								Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф						
	Лестницы	-																																																			
	Отверстия в несущих стенах и перекрытиях	Проёмы дверные, оконные																																																			
		Инженерные отвер-стия/Ниши																																																			
		Технические проёмы																																																			
	Дополнительные кон-струкции	Фахверки																																																			
		Гильзы																																																			
	Приямки	-																																																			
	Стержневые системы (металлические несу-щие конструкции	-																																																			
	Технологические кон-струкции	Стремянки, стальные лестницы, Мостики																																																			
		Конструкции под инженер-ное оборудование																																																			
	Рампа, пандус	-																																																			
	Фундаменты	Лотковые плиты	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф		Ф													Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф																				
		Фундаменты	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф		Ф													Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф																				
		Распределительная плита	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф								Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф								Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф						

		Подготовка под фундамент
	Тоннель	Тоннель круглого сечения
	Платформа	Пассажирская платформа
	Трасса линии	Контактный рельс
		Крепление контактного рельса
		Рельсы
		Шпалы
		Жёсткое основание пути
	Скрытые работы	Молниезащита
		Гидроизоляция вертикальная
		Гидроизоляция горизонтальная
		Тепло/пароизоляция
		Армирование
		Деформационный шов
		Закладные детали

ПРИМЕЧАНИЯ:

Ф	Атрибуты согласно приказу МГЭ (МКЭ-ОД 19/39)

При отсутствии у производителя согласованного оборудования цифровой модели (разработанного семейства Revit) использовать унифицированную модель или аналогичное семейство другого производителя (типоразмеры, назначение и пр.)

Приложение 2. Таблица № 8

Требования к насыщению данными информационной модели КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ на жизненном цикле: ПРОХОЖДЕНИЕ ЭКСПЕРТИЗЫ

Этап жизненного цикла объекта			МГЭ (МКЭ-ОД 19/39)																																																						
Раздел	Система	Элементы	Element_code	Name	Description	Position	Gost	Material_code	Material	AirResistance	FireHazardClass	Type_PP	Weight	PredefinedType	Lnw	CrossSection_A	CrossSection_B	Lmax	ColumnFooting	LoadType	Length	GrossWidth	GrossHeight	Perimeter	SerialNumber	SteelGrade	Material	Name	Description	LayerThickness	isVentilated	Category	ReinforceStrengthClassX	D_barX	ReinforceStrengthClassY	D_barY	ReinforcementStrengthClass_R	D_LongOutsideTopBar	D_LongInsideCenterTopBar	D_LongInsideEndTopBar	D_ShortOutsideTopBar	D_ShortInsideCenterTopBar	D_ShortInsideEndTopBar	D_LongOutsideLowerBar	D_LongInsideCenterLowerBar	D_LongInsideEndLowerBar	D_ShortOutsideLowerBar	D_ShortInsideCenterLowerBar	D_ShortInsideEndLowerBar	D_SpacingBarPitch	D_StirrupBarPitch	ConcreteGrade	WaterResist	FreezeDurability	ConcreteDensity	ConcreteGost	ConcreteBinder	AssemblyPlace	ModelReference	ModelLabel	Ком-мен-тарий
Конструк-тивные решения	Ограждения котлована	-																																																											
		Сваи	Ф	Ф			Ф	Ф	Ф				Ф							Ф	Ф	Ф	Ф									Ф	Ф	Ф	Ф																Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф				
	Несущие стены	-	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф														Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф																Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф				
	Перекрытия	-	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф		Ф		Ф	Ф	Ф												Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф						Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф			Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф				
	Покрытия	-	Ф	Ф			Ф	Ф	Ф		Ф		Ф	Ф	Ф												Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф																													
	Несущие колонны, пилоны	-	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф		Ф		Ф			Ф	Ф	Ф			Ф	Ф	Ф	Ф									Ф		Ф		Ф	Ф	Ф	Ф												Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф				
	Балки	-											Ф								Ф	Ф	Ф										Ф		Ф															Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф			
	Капители	-	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф												Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф						Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф			Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф				
	Лестницы	-																																																										
	Отверстия в несущих стенах и перекрытиях	Проёмы дверные, оконные																																																										
		Инженерные отверстия/Ниши																																																										
		Технические проёмы																																																										
	Дополнительные конструкции	Фахверки					Ф						Ф												Ф	Ф																															Ф	Ф	Ф		
		Гильзы																																																										
	Приямки	-																																																										
	Стержневые системы (металлические несущие конструкции	-					Ф						Ф												Ф	Ф																													Ф	Ф	Ф		
	Технологические конструкции	Стремянки, стальные лестницы, Мостики					Ф						Ф												Ф	Ф																													Ф	Ф	Ф		
		Конструкции под инженерное оборудование					Ф						Ф												Ф	Ф																													Ф	Ф	Ф		
	Рампа, пандус	-																																																										
	Фундаменты	Лотковые плиты	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф				Ф						Ф													Ф	Ф	Ф	Ф															Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф				
		Фундаменты	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф				Ф						Ф													Ф	Ф	Ф	Ф															Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф				
		Распределительная плита	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф												Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф					Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф			Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф				
		Подготовка под фундамент																																																										

	Тоннель	Тоннель круглого сечения																																																									
	Платформа	Пассажирская платформа																																																									
	Трасса линии	Контактный рельс																																																									
		Крепление контактного рельса																																																									
		Рельсы																																																									
		Шпалы																																																									
		Жёсткое основание пути																																																									
	Скрытые работы	Молниезащита																																																									
		Гидроизоляция вертикальная																																																									
		Гидроизоляция горизонтальная																																																									
		Тепло/пароизоляция																																																									
		Армирование																																																									
		Деформационный шов																																																									
		Закладные детали																																																									

ПРИМЕЧАНИЯ:

Ф Атрибуты согласно приказу МГЭ (МКЭ-ОД 19/39)

При отсутствии у производителя согласованного оборудования цифровой модели (разработанного семейства Revit) использовать унифицированную модель или аналогичное семейство другого производителя (типоразмеры, назначение и пр.)

Приложение 2. Таблица № 9

Требования к насыщению данными информационной модели КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ на жизненном цикле: СТРОИТЕЛЬСТВО

Этап жизненного цикла объекта			Строительство																								
Раздел	Система	Элементы	Длина		Высота	Толщина	Диаметр	Периметр	Пролёт	Площадь	Площадь поверхности	Площадь боковой поверхности	Площадь сечения	Площадь конструкций опалубки	Площадь основания	Площадь вертикальной проекции	Площадь горизонтальной проекции	Объём	Масса	Масса арматуры	Масса погонного метра	Количество	Высота от опорной площадки	Глубина котлована	Количество элементов фермы	Комментарий
Конструктивные решения	Ограждения котлована	-																									
		Сваи																									
	Несущие стены	-	+		+	+				+				+	+			+	+	+		+		+			
	Перекрытия	-	+	+	+			+	+	+				+				+		+		+	+				
	Покрытия	-	+	+	+			+	+	+				+				+		+		+	+				
	Несущие колонны, пилоны	-			+		(+)	+				(+)	+	(+)				+	(+)	(+)		+		(+)			
	Балки	-	+	+	+				(+)		(+)		+	(+)	(+)			+	(+)	(+)		+	(+)				
	Капители	-	+	+		+		+	+	+				+				+		+		+	+				
	Лестницы	-		+		+				+				+				+									
	Отверстия в несущих стенах и перекрытиях	Проёмы дверные, оконные	(+)			(+)				+												+					
		Инженерные отверстия/Ниши	(+)			(+)				+												+					
		Технические проёмы	(+)			(+)				+												+					
	Дополнительные конструкции	Фахверки			+			+			+		+					+	+			+					
		Гильзы			+		+	+			+		+					+	+			+					
	Приямки	-																									
	Стержневые системы (металлические несущие конструкции	-	+						+		+	(+)				(+)		+	+			+			+		
	Технологические конструкции	Стремянки, стальные лестницы, Мостики																									
		Конструкции под инженерное оборудование																									
	Рампа, пандус	-				+				+								+									

	Фундаменты	Лотковые плиты	+	+	+			+				(+)					(+)	+	+	(+)		+		(+)		
		Фундаменты																								
		Распределительная плита																								
		Подготовка под фундамент																								
	Тоннель	Тоннель круглого сечения																								
	Платформа	Пассажирская платформа																								
	Трасса линии	Контактный рельс																								
		Крепление контактного рельса																								
		Рельсы																								
		Шпалы																								
		Жёсткое основание пути																								
	Скрытые работы	Молниезащита																								
		Гидроизоляция вертикальная																								
		Гидроизоляция горизонтальная																								
		Тепло/пароизоляция																								
		Армирование	+				+			+									+		+	+				
		Деформационный шов																								
		Закладные детали																								

ПРИМЕЧАНИЯ:

+	Атрибут обязателен к заполнению
(+)	Атрибут желательно заполнить, не носит обязательного характера

При отсутствии у производителя согласованного оборудования цифровой модели (разработанного семейства Revit) использовать унифицированную модель или аналогичное семейство другого производителя (типоразмеры, назначение и пр.)

ТРЕБОВАНИЯ BIM:

Типы:	Типология элементов должна быть структурирована и подчиняться логике в рамках типизируемых конструкций: корректное представление общих характеристик элемента (атрибуты и их наименование), отражающее всю необходимую информацию, по которой можно однозначно идентифицировать и классифицировать элемент (тип окна, тип двери и т.д.)
Упрощённый вид*:	Элемент может обобщённо соответствовать внешнему виду элементов данной категории (согласно проекту): - иметь схожие очертания внешнего контура, но обязательно вписывающиеся в габарит элементов данной категории типа; - наличие у элемента внутренних компонентов детализации (соединение, прокладки и т.п.), не влияющих на его внешний габарит и не имеющих точек подключения, разработчик элемента может определять по своему усмотрению * не рекомендуется: - моделировать инфоразметку (различные насечки, символы, штампованный текст и т.д) - использование растровых текстур
Наружный габарит:	Длина / Ширина / Высота: Элемент имеет значение собственного ключевого измерения: длина, ширина, высота, площадь или объём (пример: Балка должна иметь Длину)
Сечение/Профиль	Элемент имеет метку о своём сечении в случаях: - сечение элемента соответствует проектируемому; - указывается для элементов, геометрические размеры которых определяются сечением (пример: балки характеризуются поперечным сечением)
Местоположение	Элемент имеет точное проектное положение, имеет информацию об уровне, на котором он расположен
Тип системы:	Информация о принадлежности элемента конкретному типу системы (согласно проекту)
Материал:	Основной характерный материал, применяемый к объекту/элементу; задан атрибутом, либо указан в наименовании

Приложение 2. **Таблица № 10**

Требования к насыщению данными информационной модели КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ на жизненном цикле: ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Этап жизненного цикла объекта			Эксплуатация																																							
Раздел	Система	Элементы	Станция	Адрес станции	Размеры	Типы	Наружный габарит	Местоположение	Наименование	Код изделия	Производитель	Изготовитель	Примечание	Наименование краткое	Сечение / Профиль	Огнестойкость	Описание	Масса	Уникальные параметры	Завод-изготовитель	Цвет	URL	ГОСТ	Класс пожароопасной зоны	Класс звукоизоляции	Класс прочности	Класс защиты от поражения	Марка	Материал	Принадлежность	Обозначения	Комментарии к типозамеру	Уникальные параметры	Взломоустойчивость	Номер эскалатора	Высота подъема	Длина металлоконструкции	Длина поручня	Длина тяговой цепи	Дата пуска	Количество остановок	Грузоподъемность, кг.	Комментарий
Конструктивные решения	Ограждения котлована	-																																								
		Сваи																																								
	Несущие стены	-	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗							⊗	⊗						⊗	⊗													
	Перекрытия	-	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗							⊗	⊗						⊗	⊗													
	Покрытия	-	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗							⊗	⊗						⊗	⊗													
	Несущие колонны, пилоны	-	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗							⊗	⊗						⊗	⊗													
	Балки	-	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗							⊗	⊗						⊗	⊗													
	Капители	-	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗							⊗	⊗						⊗	⊗													
	Лестницы	-	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗								⊗	⊗						⊗	⊗													
	Отверстия в несущих стенах и перекрытиях	Проёмы дверные, оконные	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗							⊗	⊗							⊗													
		Инженерные отверстия/Ниши	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗							⊗	⊗							⊗													
		Технические проёмы	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗							⊗	⊗							⊗													
	Дополнительные конструкции	Фахверки	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗							⊗	⊗							⊗													
		Гильзы	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗					⊗	⊗							⊗													
	Приямки	-	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗					⊗			⊗	⊗						⊗	⊗	⊗	⊗											
	Стержневые системы (металлические несущие конструкции	-	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗							⊗	⊗	⊗							⊗													
	Технологические конструкции	Стремянки, стальные лестницы, Мостики	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗							⊗	⊗	⊗							⊗													
		Конструкции под инженерное оборудование	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗							⊗	⊗	⊗						⊗	⊗													
	Рампа, пандус	-	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗				⊗	⊗	⊗						⊗	⊗													

	Фундаменты	Лотковые плиты	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗								⊗	⊗						⊗	⊗													
		Фундаменты																																									
		Распределительная плита																																									
		Подготовка под фундамент																																									
	Тоннель	Тоннель круглого сечения	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗								⊗	⊗						⊗	⊗	⊗												
	Платформа	Пассажирская платформа	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗								⊗	⊗						⊗	⊗													
	Трасса линии	Контактный рельс	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗								⊗	⊗							⊗													
		Крепление контактного рельса	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗								⊗	⊗							⊗													
		Рельсы	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗								⊗	⊗							⊗													
		Шпалы	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗								⊗	⊗						⊗	⊗													
		Жёсткое основание пути																																									
	Скрытые работы	Молниезащита																																									
		Гидроизоляция вертикальная																																									
		Гидроизоляция горизонтальная																																									
		Тепло/пароизоляция																																									
		Армирование																																									
		Деформационный шов																																									
		Закладные детали																																									

ПРИМЕЧАНИЯ:

⊗	Атрибут желательно заполнить, не носит обязательного характера

При отсутствии у производителя согласованного оборудования цифровой модели (разработанного семейства Revit) использовать унифицированную модель или аналогичное семейство другого производителя (типоразмеры, назначение и пр.)

ТРЕБОВАНИЯ BIM:

Типы:	Типология элементов должна быть структурирована и подчиняться логике в рамках типизируемых конструкций: корректное представление общих характеристик элемента (атрибуты и их наименование), отражающее всю необходимую информацию, по которой можно однозначно идентифицировать и классифицировать элемент (тип окна, тип двери и т.д.)
Упрощённый вид*:	Элемент может обобщённо соответствовать внешнему виду элементов данной категории (согласно проекту): - иметь схожие очертания внешнего контура, но обязательно вписывающиеся в габарит элементов данной категории типа; - наличие у элемента внутренних компонентов детализации (соединение, прокладки и т.п.), не влияющих на его внешний габарит и не имеющих точек подключения, разработчик элемента может определять по своему усмотрению * не рекомендуется: - моделировать инфоразметку (различные насечки, символы, штампованный текст и т.д) - использование растровых текстур
Наружный габарит:	Длина / Ширина / Высота: Элемент имеет значение собственного ключевого измерения: длина, ширина, высота, площадь или объём (пример: Балка должна иметь Длину)
Сечение/Профиль	Элемент имеет метку о своём сечении в случаях: - сечение элемента соответствует проектируемому; - указывается для элементов, геометрические размеры которых определяются сечением (пример: балки характеризуются поперечным сечением)
Местоположение	Элемент имеет точное проектное положение, имеет информацию об уровне, на котором он расположен
Тип системы:	Информация о принадлежности элемента конкретному типу системы (согласно проекту)
Материал:	Основной характерный материал, применяемый к объекту/элементу; задан атрибутом, либо указан в наименовании

3. ТРЕБОВАНИЯ К НАСЫЩЕНИЮ ДАННЫМИ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ВНУТРЕННИХ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

Приложение 2. Таблица № 11

Требования к насыщению данными информационной модели ВНУТРЕННИХ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ на жизненном цикле: ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Этап жизненного цикла объекта			Проектирование																																																						
Раздел	Система	Элементы	Типы	Упрощённый вид	Наружный габарит Длина / Ширина / высота	Сечение / профиль	Местоположение	Тип системы	Огнестойкость	Наименование	Диаметр	Длина	Продольный уклон	Количество рядов	Напряжение	Мощность	Угол обзора	Код изделия	Количество	Климатическое исполнение	Класс пожароопасной зоны	Зона обслуживания	Наименование краткое	Обозначение	Позиция	Единицы измерения	Масса	Степень защиты	Класс защиты	Производитель	Материал	Страна изготовитель	Зона покрытия	Код по классификатору	Деталь / сборка	Количество жил	Номер цепи	Сечение жилы	Допустимый радиус изгиба	Материал жилы	Материал оболочки	Принадлежность к службе	Тип электропитания	Тип интерфейса	Длина трассы прокладки кабеля от точки подключения до Пакетника	Пакет установки оборудования	Номер пути	Тип, марка обозначения документа, опросного листа	Сила тока	Номинальная электрическая мощнгсть	Полная установленная мощность	Токи утечки	Максимальный мгновенный ток	Номин. выходная мощность инвертора	Тип инвертора	Макс / Мин расход	URL	ГОСТ	Комментарий
ОБЩЕОБМЕННАЯ, ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА.ТОННЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ																																																											
Общеобменная, противопожарная вентиляция и кондиционирование воздуха.. Тоннельная вентиляция		воздуховоды	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗					⊗									⊗									+	+	
		фитинги	+	+	+		+	+	+	+	+	+						+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		вентиляционные установки	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+					⊗	+	+	
		канальные вентиляторы	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+					⊗	+	+	
		крышные вентиляторы (с монтажными стаканами)	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+	⊗		+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+					⊗	+	+	
		радиальные вентиляторы	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+					⊗	+	+	
		осевые вентиляторы	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+					⊗	+	+	
		клапаны (противопожарные, дроссель-клапаны, заслонки с электроприводом)	+	+	+		+	+	+	+					⊗	⊗		+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗									⊗					⊗	⊗	+	+						+	+	
		регуляторы постоянного расхода воздуха	+	+	+		+	+	+	+					⊗	⊗		+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗								⊗	+	+	
		воздухораспределители (решётки, сетки)	+	+	+		+	+	+	+								+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗								⊗	+	+	
		канальные фильтры	+	+	+		+	+	+	+								+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		канальные глушители	+	+	+		+	+	+	+								+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		канальные нагреватели	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗									⊗					⊗									+	+	
		канальные охладители	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗									⊗					⊗									+	+	
		изоляция воздуховодов	+	+	+		+	+	+	+		+						+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		дефлекторы	+	+	+		+	+	+	+	+							+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		ревизионные лючки	+	+	+		+	+	+	+								+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		наружные блоки кондиционеров сплит-систем	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+	⊗		+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗														⊗	⊗	+	+						+	+	

		наружные блоки кондиционеров VRV систем	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+	⊗		+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+						+	+	
		внутренние блоки кондиционеров сплит-систем	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+						+	+	
		внутренние блоки кондиционеров VRV систем	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+						+	+	
		чипперы	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+	⊗		+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+						+	+	
		фанкойлы	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+						+	+	
ОТОПЛЕНИЕ И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ																																																											
Отопление и теплоснабжение		трубопроводы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		фитинги	+	+	+		+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		оборудование	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+	+		+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+					+	+	+	
		насосы	+	+	+		+	+	+	+	+				+	+		+	+	+		+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+					+	+	+	
		теплообменники	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		фильтры	+	+	+		+	+	+	+								+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		отопительные приборы	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗								+	+	+	
		электроконвекторы	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+						+	+	
		инфракрасные излучатели	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+						+	+	
		тепловые завесы	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+						+	+	
		трубопроводная арматура	+	+	+		+	+	+	+	+				⊗	⊗		+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		коллекторы	+	+	+		+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗								+	+	+	
		баки	+	+	+		+	+	+	+								+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗								⊗	+	+	
		изоляция трубопроводов	+	+	+		+	+	+	+	+	+						+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗								⊗	+	+	
		грязевики	+	+	+		+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		обратный клапан	+	+	+		+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		регулятор перепада давления манометры	+	+	+		+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		манометры	+	+	+		+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		термометры	+	+	+		+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		электрокотлы	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+						+	+	
ВОДОСНАБЖЕНИЕ																																																											
Водоснабжение		трубопроводы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		фитинги	+	+	+		+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		насосы	+	+	+		+	+	+	+	+				+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+					+	+	+	
		трубопроводная арматура	+	+	+		+	+	+	+	+				⊗	⊗		+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗									+	+	
		фильтры	+	+	+		+	+	+	+								+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗								⊗	+	+	
		коллекторы	+	+	+		+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗								+	+	+	
		приборы водопотребления	+	+	+		+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗														⊗								+	+	+	
		электроводонагревательные приборы	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+					⊗	⊗	+	+						+	+	

		баки	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗															⊗									+	+	
		изоляция трубопроводов	+	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+		+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗															⊗									+	+	
	ПОЖАРОТУШЕНИЕ																																																											
Пожаротушение водяное, газовое, порошковое и т.д.		трубопроводы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗					+										⊗									+	+	
		фитинги	+	+	+		+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗															⊗									+	+	
		насосы	+	+	+		+	+	+	+	+				+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗	⊗	⊗													⊗	⊗	+	+						+	+	
		трубопроводная арматура	+	+	+		+	+	+	+	+				⊗	⊗		+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗	⊗	⊗							+						⊗									+	+	
		фильтры	+	+	+		+	+	+	+								+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗															⊗								⊗	+	+	
		баки	+	+	+		+	+	+	+								+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗															⊗									+	+	
		модули	+	+	+		+	+	+	+	+							+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗	⊗								+						⊗									+	+	
		оросители и распылители	+	+	+		+	+	+	+	+							+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗	+	⊗															⊗								+	+	+	
		пожарные краны (со шкафами)	+	+	+		+	+	+	+								+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗															⊗								+	+	+	
		центральное оборудование [1]	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+	+					⊗	⊗	+	+						+	+	
		периферийное оборудование [2]	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+	+					⊗	⊗	+	+						+	+	
		щиты управления	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗									+	+					⊗	⊗	+	+						+	+	
	КАНАЛИЗАЦИЯ (ВОДООТВЕДЕНИЕ)																																																											
Канализация (водоотведение)		трубопроводы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗															⊗									+	+	
		фитинги	+	+	+		+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗															⊗									+	+	
		канализационные приборы	+	+	+		+	+	+	+								+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗															⊗								+	+	+	
		насосы	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+	⊗	⊗	⊗	+	⊗		⊗															⊗	⊗	+	+					+	+	+	
		трубопроводная арматура	+	+	+		+	+	+	+					⊗	⊗		+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗															⊗									+	+	
		прочистки (ревизии)	+	+	+		+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗															⊗									+	+	
		дренажные воронки, трапы	+	+	+		+	+	+	+								+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗															⊗								+	+	+	
		баки	+	+	+		+	+	+	+								+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗															⊗									+	+	
		изоляция трубопроводов	+	+	+		+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗															⊗									+	+	
	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ																																																											
Электроснабжение	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта (АИИС КУ)	шкаф	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+	+			+	+	+	⊗	+	+	+	+		⊗		⊗								⊗	+	+	⊗				⊗		⊗							+	+	
		кабельные линии	+	+			+	+	+	+		+			+			+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗		+	+	+	+	+	+			+	⊗				⊗									+	+	
		кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+					+	+	⊗			+	+	+	⊗	+	⊗		⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
	Устройство контроля за блуждающими токами (УКБТ	шкаф	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+	+			+	+	+	⊗	+	+	+	+		⊗		⊗								⊗	+	+	⊗				⊗		⊗							+	+	
		кабельные линии	+	+			+	+	+	+		+			+			+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗		+	+	+	+	+	+			+	⊗				⊗									+	+	
		кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+					+	+	⊗			+	+	+	⊗	+	⊗		⊗ ⊗	+	⊗		⊗															⊗									+	+	
		КМП-1	+	+	+		+	+	+	+		+						+	+	+			+	+	+	⊗	+	+			⊗	⊗		⊗															⊗									+	+	
		КМП-2	+	+	+		+	+	+	+		+						+	+	+			+	+	+	⊗	+	+			⊗	⊗		⊗															⊗									+	+	

	Электроснабжение	Оборудование ТП (в соответствии с ОЛ)	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+	+			+	+	+	⊗	+	+				⊗		⊗															⊗									+	+	
		ГРЩ, ВРУ, распределительные щиты (в соответствии с ОЛ и схемой)	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+	+			+	+	+	⊗	+	+				⊗		⊗															⊗									+	+	
		кабеленесущие системы [3] (лотки, короба, кабель-каналы)	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+					+	+	⊗			+	+	+	⊗	+	⊗		⊗	+	⊗		⊗															⊗									+	+	
		ИБП, СГЭ [1] (в соответствии с ОЛ)	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+	+			+	+	+	⊗	+	+				⊗		⊗															⊗									+	+	
		светильники	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+	+			+	+	+	⊗	+	+	+	⊗		⊗		⊗			⊗												⊗		+	+						+	+	
		розетки, выкл., перекл., автом. выключатели в боксах	+	+	+		+	+		+					+			+	+	+			+	+	+	⊗	+	+		⊗		⊗		⊗			⊗												⊗	+	+	+						+	+	
		Путейские ящики, ответвительные ящики (в соответствии с ОЛ)	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+	+			+	+	+	⊗	+	+				⊗		⊗															⊗									+	+	
	Оборудование тяговой сети 825 В в тоннеле	Пункт переключения 825В	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+	+			+	+	+	⊗	+	+				⊗		⊗															⊗	⊗								+	+	
		Шкаф подключения кабелей 825В	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+	+			+	+	+	⊗	+	+				⊗		⊗															⊗	⊗								+	+	
		шкаф разъединителя отсоса тока	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+	+			+	+	+	⊗	+	+				⊗		⊗															⊗	⊗								+	+	
		распределительный пункт питания тупиков	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+	+			+	+	+	⊗	+	+				⊗		⊗															⊗	⊗								+	+	
СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И СВЯЗИ																																																												
Системы безопасности и связи		Центральное оборудование [1]	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+		+	+	+	+		+	+		+			+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ																																																												
Диспетчеризация и автоматизация	Автоматизированная система диспетчерского управления системой электроснабжением (АДСУ Э)	шкаф	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			⊗		⊗								⊗			⊗				⊗		+							+	+	
		кабельные линии	+	+			+		+	+		+	⊗		+			+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗		+		+	+	+	+			+	+				⊗									+	+	
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+					+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Периферийное оборудование [2]	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			⊗		⊗								⊗			⊗				⊗		+							+	+	
	Автоматизированная система диспетчерского управления эскалаторной службы (АДСУ ЭС)	шкаф	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			⊗		⊗								⊗			⊗				⊗		+							+	+	
		кабельные линии	+	+			+		+	+		+	⊗		+			+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗		+		+	+	+	+			+	+				⊗									+	+	
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+					+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		датчик	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			+		⊗											⊗				⊗									+	+	
	Автоматизированная система диспетчерского управления электромеханической службы (АДСУ ЭМС)	Центральное оборудование [1]	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			⊗		⊗								⊗			⊗				⊗		+							+	+	
		шкаф	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			⊗		⊗								⊗			⊗				⊗		+							+	+	
		кабельные линии	+	+			+		+	+		+	⊗		+			+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗		+		+	+	+	+			+	+				⊗									+	+	
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+					+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		датчик	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			+		⊗										+	⊗				⊗									+	+	
		Центральное оборудование	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			⊗		⊗								⊗			⊗				⊗		+							+	+	

Система управления работой станции (СУРСТ)	[1]																																																										
	шкаф	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			⊗		⊗								⊗			⊗				⊗		+							+	+	
	кабельные линии	+	+					+	+		+	⊗		+			+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗		+		+	+	+	+			+	+				⊗									+	+	
	Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+					+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
	замок	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			⊗		⊗										+	⊗				⊗									+	+	
	датчик	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			⊗		⊗										+	⊗				⊗									+	+	
Автоматизированная система диспетчерского управления движением поездов (АСДУ ДПМ)	Центральное оборудование [1]	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			⊗		⊗								⊗			⊗				⊗		+							+	+	
	АРМы	+	+	+				+	+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			⊗		⊗								⊗			⊗				⊗		+							+	+	
	кабельные линии	+	+					+	+		+	⊗		+			+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗		+		+	+	+	+			+	+				⊗									+	+	
	Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+					+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
Автоматизация электромеханических устройств (АЭМУ)	Центральное оборудование [1]	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			⊗		⊗								⊗			⊗				⊗		+							+	+	
	Оборудование КИПиА	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			⊗		⊗										+	⊗				⊗									+	+	
	кабельные линии	+	+			+		+	+		+	⊗		+			+	+				+	+	+	⊗	+			+		⊗		⊗		+		+	+	+	+			+	+				⊗									+	+	
	Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+					+	+				+	+	+	⊗	+			+		⊗		⊗															⊗									+	+	
Автоматизация дополнительных устройств (АДУ)	Центральное оборудование [1]	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			⊗		⊗								⊗			⊗				⊗		+							+	+	
	Оборудование КИПиА	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			⊗		⊗										+	⊗				⊗									+	+	
	кабельные линии	+	+			+		+	+		+	⊗		+			+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗		+		+	+	+	+			+	+				⊗									+	+	
	Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+					+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		+		⊗															⊗									+	+	
Автоматизация ИТП (АТМ)	Центральное оборудование [1]	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			⊗		⊗								⊗			⊗				⊗		+							+	+	
	Оборудование КИПиА	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+	+	+			⊗		⊗										+	⊗				⊗									+	+	
	кабельные линии	+	+			+		+	+		+	⊗		+			+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗		+		+	+	+	+			+	+				⊗									+	+	
	Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+					+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ																																																											
Система контроля и управления доступов	Контроллер СКУД	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+		+			⊗				⊗															⊗									+	+	
	Считыватель СКУД	+	+	+		+	+		+								+	+				+	+	+		+			⊗				⊗															⊗									+	+	
	Контроллер СКУД																																⊗															⊗											
	Считыватель СКУД																																⊗															⊗											
	Кнопка выхода	+	+	+		+	+		+								+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
	Кнопка аварийного выхода	+	+	+		+	+		+								+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
	Замок	+	+	+		+	+		+								+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
	Геркон	+	+	+		+	+		+								+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
	Турникет	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
	Картоприёмник	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
	Преграждающие устройства	+	+	+		+	+		+								+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	

Системы комплексной безопасности		Сервер АРМ (шкаф)	+	+	+		+	+		+						+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Коммутатор (шкаф)	+	+	+		+	+		+						+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Резервный источник питания	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Видеодомофон	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
	Охранная сигнализация	Центральная станция	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Адресный модуль	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Извещатель	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Оповещатель	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Пульт управления	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		АРМ	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
	Система контроля прохода в тоннель	Маяк УКПТ	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Приборный ящик	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Телекамера	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Терминал регистрации	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Коммутатор	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Сервер (шкаф)	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Светозвуковой оповещатель	+	+	+		+	+		+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		+		⊗															⊗									+	+	
	Система видеонаблюдения	Шкаф с центральным оборудованием (серверами, СХД, ИБП, коммутаторами агрегации) [1]	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Шкаф с коммутаторами доступа	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Шкаф с АРМ СВН/контроллером видеопанно	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Видеокамеры	+	+	+		+	+		+					+		+	+	+	+			+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
	Автоматизированная система оплаты проезда	Шкаф с центральным оборудованием (сервер, коммутаторы, ИБП) [1]	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		АРМ кассира старшего, кассира / КАПП	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Щит питания турникетов	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Турникеты	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
	Колонны экстренного вызова	Колонны экстренного вызова	+	+	+		+	+		+					+			+	+	+			+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
	Комплекс систем обеспечения без-	Сервер АПК АРМ ТБ (шкаф)	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Блок интеграции (навесной шкаф)	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		АРМ ТБ	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Блок сбора и обработки информации	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Радиационный монитор	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Видеокамера	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	

	опасности	Стационарный арочный металлодетектор	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Аппаратура подавления радиолиний управления устройствами	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Стационарная досмотровая рентгеновская установка для досмотра грузов и ручной клади	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Взрывозащитный контейнер	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Портативныйт обнаружитель (следов взрывчатых веществ)	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Мобильный АРМ оператора	+	+	+			+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Тумба досмотровая	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Ручной металлодетектор	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
		Ограждение	+	+	+		+	+		+					+			+	+				+	+	+	⊗	+		+	⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
	СТРУКТУРИРОВАННАЯ КАБЕЛЬНАЯ СИСТЕМА																																																											
	Структурированная кабельная система	Стойка / шкафы / панели	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+		+	+		+	+					+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
	ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ОПО																																																											
	Пожарная сигнализация, оповещение и автоматика противопожарных мероприятий	Центральное оборудование [1]	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗									+	+					⊗		+	⊗						+	+	
		Периферийное оборудование [2]	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗									+	+					⊗		+	⊗						+	+	
		Кабельные линии	+	+	+		+	+	+	+		+			+			+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗		+		+	+	+	+				+				⊗		+	⊗						+	+	
	СТРУКТУРИРОВАННАЯ КАБЕЛЬНАЯ СИСТЕМА																																																											
	Структурированная кабельная система	Стойка / шкафы / панели	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+		+	+		+	+					+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
	СЕТИ СВЯЗИ																																																											
	Спети связи	Центральное оборудование [1]	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+		+	+		+	+					+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
	ГРОМКОГОВОРЯЩЕЕ ОПОВЕЩЕНИЕ																																																											
	Громкоеоворящее оповещение	Центральное оборудование [1]	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+			+	+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗									+	+					⊗		+	+						+	+	
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+		+	+		+	+					+	+				+	+	+	⊗	+			⊗	+	⊗		⊗															⊗									+	+	
		Кабельные линии	+	+			+	+	+	+		+			+			+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗		⊗		+		+	+	+	+				+				⊗		+	+						+	+	
		Громкоговорители	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+			⊗		⊗	+	⊗									+	+					⊗									+	+	

	ЧАСОФИКАЦИЯ																																																									
		Центральное оборудование [1]	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
		Часы	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
		Табло (торцевые)	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗									+	+					⊗									+	+	
	ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ																																																									
	Видеонаблюдение	Центральное оборудование [1]	+	+	+		+	+	+	+					+		+	+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+		+	+		+	+					+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
		Видеокамеры	+	+			+	+	+	+					+	+	+	+	+				+	+	+	⊗	+	+	+	⊗		⊗		⊗									+	+	+				⊗									+	+	
	КОЛОННЫ ЭКСТРЕННОГО ВЫЗОВА																																																									
	Колонна экстренного вызова	Колонна экстренного вызова	+	+			+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+			+		+		⊗											+				⊗									+	+	
	ЛОКАЛЬНАЯ СЕТЬ ИВЦ																																																									
	Локальная сеть ИВЦ	Центральное оборудование [1]	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
	ЕДИНАЯ РАДИОИНФОРМАЦИОННАЯ СЕТЬ																																																									
	ЕРИС-М	Центральное оборудование [1]	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+		+	+		+	+					+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
		Антенны	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
	ПОЕЗДНАЯ РАДИОСВЯЗЬ																																																									
	ПРС	Центральное оборудование [1]	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+		+	+		+	+					+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
		Антенны	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
	ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ																																																									
	ВОЛС	Центральное оборудование [1]	+	+	+		+	+	+	+					+			+	+				+	+	⊗	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+		+	+		+	+					+	+				+	+	⊗	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
		Кабели	+	+			+	+	+	+					+			+	+				+	+	+	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	
	АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА УПРАВЛЕНИЯ																																																									
	Система технического диагностирования и мониторинга СТДМ	Центральное оборудование [1]	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	⊗	⊗	+	+	+			⊗		⊗								⊗			⊗				⊗		+							+	+	
		АРМы	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	⊗	⊗	+	+	+			⊗		⊗								⊗			⊗				⊗		+							+	+	
		Кабельные линии	+	+			+		+	+		+	⊗		+			+	+				+	+	⊗	⊗	+			⊗		⊗		⊗		+		+	+	+	+			+	+				⊗									+	+	

		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+		+	+		+	+					+	+				+	+	⊗	⊗	+			⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
	Автоматика и телемеханика движения поездов	Постовое оборудование	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	⊗	⊗	+	+	+			⊗		⊗								⊗			⊗				⊗		+							+	+	
		Напольное оборудование	+	+	+		+	+	+	+					+	+		+	+				+	+	⊗	⊗	+	+	+			⊗		⊗								⊗			⊗				⊗		+							+	+	
		Кабельные линии	+	+			+		+	+		+	⊗		+			+	+				+	+	⊗	⊗	+			⊗		⊗		⊗		+		+	+	+	+			+	+				⊗									+	+	
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	+		+	+		+	+					+	+				+	+	⊗	⊗	+			⊗		⊗		⊗															⊗									+	+	
ВСЕ СИСТЕМЫ		Элементы крепления инженерных систем	+	+	+	+	+	+	+	+								+	+				+	+	⊗	⊗	+					⊗		⊗															⊗									+	+	

ПРИМЕЧАНИЯ:

+	Атрибут обязателен к заполнению
⊗	Атрибут желательно заполнить, не носит обязательного характера
[1]	Здесь и далее состав слоёв многослойной конструкции последовательно прописывается в наименовании Типа. Материал конструкции назначается по основного несущему слою;
[2]	Витражная конструкция прорабатывается с детализацией, достаточной для однозначной идентификации витражной конструкции;
[3]	Моделирование индивидуальных элементов фасада зависит от проработки конкретных решений, где диапазон проработки не превышает 300 в зависимости от ответственности и сложности элемента

При отсутствии у производителя согласованного оборудования цифровой модели (разработанного семейства Revit) использовать унифицированную модель или аналогичное семейство другого производителя (типоразмеры, назначение и пр.)

ТРЕБОВАНИЯ BIM:

Типы:	Типология элементов должна быть структурирована и подчиняться логике в рамках типизируемых конструкций: корректное представление общих характеристик элемента (атрибуты и их наименование), отражающее всю необходимую информацию, по которой можно однозначно идентифицировать и классифицировать элемент (тип окна, тип двери и т.д.)
Упрощённый вид*:	Элемент может обобщённо соответствовать внешнему виду элементов данной категории (согласно проекту): - иметь схожие очертания внешнего контура, но обязательно вписывающиеся в габарит элементов данной категории типа; - наличие у элемента внутренних компонентов детализации (соединение, прокладки и т.п.), не влияющих на его внешний габарит и не имеющих точек подключения, разработчик элемента может определять по своему усмотрению * не рекомендуется: - моделировать инфоразметку (различные насечки, символы, штампованный текст и т.д) - использование растровых текстур
Наружный габарит:	Длина / Ширина / Высота: Элемент имеет значение собственного ключевого измерения: длина, ширина, высота, площадь или объём (пример: Балка должна иметь Длину)
Сечение/Профиль	Элемент имеет метку о своём сечении в случаях: - сечение элемента соответствует проектируемому; - указывается для элементов, геометрические размеры которых определяются сечением (пример: балки характеризуются поперечным сечением)
Местоположение	Элемент имеет точное проектное положение, имеет информацию об уровне, на котором он расположен
Тип системы:	Информация о принадлежности элемента конкретному типу системы (согласно проекту)
Материал:	Основной характерный материал, применяемый к объекту/элементу; задан атрибутом, либо указан в наименовании

Приложение 2. **Таблица № 12**

Требования к насыщению данными информационной модели ВНУТРЕННИХ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ на жизненном цикле: ПРОХОЖДЕНИЕ ЭКСПЕРТИЗЫ

| Жизненный цикл объекта | | МГЭ (МКЭ-ОД 19/39) | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

Все системы	Элементы крепления инженерных систем	Ф Ф

ПРИМЕЧАНИЯ:

Ф Атрибуты согласно приказу МКЭ-ОД носят ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ характер

[1] Здесь и далее под центральным оборудованием, с определённой долей условности, понимается оборудование, от которого зависит функционирование всей системы..

[2] Здесь и далее под периферийными устройствами, с определенной долей условности понимаются оконечные устройства, а также оборудование, от которого зависит функционирование лишь какого-то фрагмента системы.

[3] Здесь и далее кабеленесущие системы габаритным сечением до 50 х 50 мм, прокладываемые одиночно, не моделируются.300 в зависимости от ответственности и сложности элемента

При отсутствии у производителя согласованного оборудования цифровой модели (разработанного семейства Revit) использовать унифицированную модель или аналогичное семейство другого производителя (типоразмеры, назначение и пр.)

ТРЕБОВАНИЯ BIM:

Типы:	Типология элементов должна быть структурирована и подчиняться логике в рамках типизируемых конструкций: корректное представление общих характеристик элемента (атрибуты и их наименование), отражающее всю необходимую информацию, по которой можно однозначно идентифицировать и классифицировать элемент (тип окна, тип двери и т.д.)
Упрощённый вид*:	Элемент может обобщённо соответствовать внешнему виду элементов данной категории (согласно проекту): - иметь схожие очертания внешнего контура, но обязательно вписывающиеся в габарит элементов данной категории типа; - наличие у элемента внутренних компонентов детализации (соединение, прокладки и т.п.), не влияющих на его внешний габарит и не имеющих точек подключения, разработчик элемента может определять по своему усмотрению * не рекомендуется: - моделировать инфоразметку (различные насечки, символы, штампованный текст и т.д) - использование растровых текстур
Наружный габарит:	Длина / Ширина / Высота: Элемент имеет значение собственного ключевого измерения: длина, ширина, высота, площадь или объём (пример: Балка должна иметь Длину)
Сечение/Профиль	Элемент имеет метку о своём сечении в случаях: - сечение элемента соответствует проектируемому; - указывается для элементов, геометрические размеры которых определяются сечением (пример: балки характеризуются поперечным сечением)
Местоположение	Элемент имеет точное проектное положение, имеет информацию об уровне, на котором он расположен
Тип системы:	Информация о принадлежности элемента конкретному типу системы (согласно проекту)
Материал:	Основной характерный материал, применяемый к объекту/элементу; задан атрибутом, либо указан в наименовании

Приложение 2. Таблица № 13

Требования к насыщению данными информационной модели ВНУТРЕННИХ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ на жизненном цикле: СТРОИТЕЛЬСТВО

Этап жизненного цикла объекта			Строительство																																									
Раздел	Система	Элементы	Длина	Ширина	Масса	Количество	Код по классификатору	Напряжение	Ток	Высота	Глубина	Количество кабелей	Количество номеров	Сечение жил	Сечение жилы	Количество жил	Диаметр	Производительность	Тип сечения	Толщина	Объем изоляции	Площадь поверхности	Площадь	Толщина изоляции	Площадь сечения	Диаметр патрубка	Мощность	Внутренний диаметр	Внешний диаметр	Условный проход	Давление	Количество ламп	Тип ламп	Количество изделий	Толщина стенки	Масса 1 м	Количество проводов	Диаметр кабеля (не как сумма сечений)	Площадь поверхности кабеля	Поверхность нагрева	Вместимость	Периметр	Количение секций	Коммен-тарий
ОБЩЕОБМЕННАЯ, ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА.ТОННЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ																																												
Общеобмен-ная, противо-пожарная вен-тиляция и кон-диционирова-ние воздуха.. Тоннельная вентиляция		воздуховоды	+				⊗										+		+	+	+		+	+																	+		
		фитинги					⊗										+		+	+	+		+	+																	+		
		вентиляционные установки	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+	
		канальные вентиляторы	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+	
		крышные вентиляторы (с монтажными стаканами)	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+	
		радиальные вентиляторы	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+	
		осевые вентиляторы	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+	
		клапаны (противопожар-ные, дроссель-клапаны, заслонки с электропри-водом)	+	+	+	+	⊗			+							+	+																							+		
		регуляторы постоянного расхода воздуха	+	+	+	+	⊗			+							+	+																							+		
		воздухораспределители (решётки, сетки)		+	+	+	⊗			+							+						+			+														+		
		канальные фильтры	+	+	+	+	⊗			+							+	+																							+		
		канальные глушители	+	+	+	+	⊗			+							+	+																							+		
		канальные нагреватели	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+	
		канальные охладители	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+	
		изоляция воздуховодов	+		+	+	⊗																	+																			
		дефлекторы	+	+	+	+	⊗			+							+	+																							+		
		ревизионные лючки					⊗										+		+	+	+		+	+																	+		
		наружные блоки кондицио-неров сплит-систем	+		+	+	⊗	+					+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+	

		наружные блоки кондиционеров VRV систем	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+
		внутренние блоки кондиционеров сплит-систем	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+
		внутренние блоки кондиционеров VRV систем	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+
		чипперы	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+
		фанкойлы	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+
ОТОПЛЕНИЕ И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ																																											
Отопление и теплоснабжение		трубопроводы	+		+	+	⊗										+				+		+	+				+	+		+				+								
		фитинги	+		+	+	⊗										+				+		+	+				+	+		+				+								
		оборудование	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+
		насосы	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+
		теплообменники	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+
		фильтры	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+
		отопительные приборы	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+
		электроинверторы	+		+	+	⊗										+					+					+				+									+	+	+	+
		инфракрасные излучатели	+		+	+	⊗										+					+					+				+									+	+	+	+
		тепловые завесы	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+
		трубопроводная арматура	+		+	+	⊗										+						+				+	+	+		+												
		коллекторы	+		+	+	⊗										+						+				+	+	+		+												
		баки	+		+	+	⊗										+					+					+				+									+	+	+	+
		изоляция трубопроводов			+	+	⊗										+																										
		грязевики	+		+	+	⊗										+						+				+	+	+		+												
		обратный клапан	+		+	+	⊗										+						+				+	+	+		+												
		регулятор перепада давления манометры	+		+	+	⊗										+						+				+	+	+		+												
		манометры	+		+	+	⊗										+						+				+	+	+		+												
		термометры	+		+	+	⊗										+						+				+	+	+		+												
		электрокотлы	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+
ВОДОСНАБЖЕНИЕ																																											
Водоснабжение		трубопроводы	+		+	+	⊗										+				+		+	+				+	+		+												
		фитинги	+		+	+	⊗										+				+		+	+				+	+		+												
		насосы	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+
		трубопроводная арматура	+		+	+	⊗										+						+				+	+	+		+												
		фильтры	+		+	+	⊗										+						+				+	+	+		+												
		коллекторы	+		+	+	⊗										+						+				+	+	+		+												
		приборы водопотребления	+		+	+	⊗										+						+				+	+	+		+												
		электроводонагреватель-	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+

		ные приборы																																											
		баки	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+	
		изоляция трубопроводов			+	+	⊗										+																												
ПОЖАРОТУШЕНИЕ																																													
Пожаротушение водяное, газовое, порошковое и т.д.		трубопроводы	+		+	+	⊗										+				+		+	+				+	+		+														
		фитинги	+		+	+	⊗										+				+		+	+				+	+		+														
		насосы	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+	
		трубопроводная арматура	+		+	+	⊗										+						+				+	+	+		+														
		фильтры	+		+	+	⊗										+						+				+	+	+		+														
		баки	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+	
		модули	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+	
		оросители и распылители	+		+	+	⊗										+						+				+	+	+		+														
		пожарные краны (со шкафами)	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+	
		центральное оборудование [1]	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+	
		периферийное оборудование [2]	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+	
		щиты управления			+	+	⊗	+	+																		+																		
КАНАЛИЗАЦИЯ (ВОДООТВЕДЕНИЕ)																																													
Канализация (водоотведение)		трубопроводы	+		+	+	⊗										+				+		+	+				+	+		+				+										
		фитинги	+		+	+	⊗										+				+		+	+				+	+		+				+										
		канализационные приборы			+	+	⊗										+																												
		насосы	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+	
		трубопроводная арматура	+		+	+	⊗										+						+				+	+	+		+														
		прочистки (ревизии)	+		+	+	⊗										+				+		+	+				+	+		+				+										
		дренажные воронки, трапы			+	+	⊗										+																												
		баки	+		+	+	⊗	+		+			+	+	+	+	+	+				+					+				+									+	+	+	+	
		изоляция трубопроводов			+	+	⊗										+																												
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ																																													
Электроснабжение	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта (АИИС КУ)	шкаф		+		+	⊗	+	+	+	+																																		
		кабельные линии	+	+	+	+	⊗	+		+				+	+	+	+																												
		кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																						
	Устройство контроля за блуждающими токами (УКБТ	шкаф		+		+	⊗	+	+	+	+																																		
		кабельные линии	+	+	+	+	⊗	+		+				+	+	+	+																												
		кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																						
		КМП-1					⊗																																						

		КМП-2					⊗																																						
	Электроснабжение	Оборудование ТП (в соответствии с ОЛ)			+	+	⊗	+	+																		+																	
		ГРЩ, ВРУ, распределительные щиты (в соответствии с ОЛ и схемой)			+	+	⊗	+	+																		+																	
		кабеленесущие системы [3] (лотки, короба, кабель-каналы)	+	+	+	+	⊗																																						
		ИБП, СГЭ [1] (в соответствии с ОЛ)			+	+	⊗	+	+																		+					+	+												
		светильники				+	⊗																				+					+	+												
		розетки, выкл., перекл., автом. выключатели в боксах			+	+	⊗	+	+																		+																	
		Путейские ящики, ответвительные ящики (в соответствии с ОЛ)					⊗																																						
	Оборудование тяговой сети 825 В в тоннеле	Пункт переключения 825В			+	+	⊗	+	+																		+																	
		Шкаф подключения кабелей 825В		+		+	⊗	+	+	+	+																																		
		шкаф разъединителя отсоса тока		+		+	⊗	+	+	+	+																																		
		распределительный пункт питания тупиков			+	+	⊗	+	+																		+																	
СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И СВЯЗИ																																													
Системы безопасности и связи		Центральное оборудование [1]	+	+	+	+	⊗						+			+																													
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																						
ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ																																													
Диспетчеризация и автоматизация	Автоматизированная система диспетчерского управления системой электроснабжением (АДСУ Э)	шкаф		+		+	⊗	+			+																																		
		кабельные линии	+	+	+	+	⊗	+		+				+	+	+	+																												
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																						
		Периферийное оборудование [2]				+	⊗	+						+	+	+											+																		
	Автоматизированная система диспетчерского управления эскалаторной службы (АДСУ ЭС)	шкаф		+		+	⊗	+			+																																		
		кабельные линии	+	+	+	+	⊗	+		+				+	+	+	+																												
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																						
		датчик				+	⊗	+						+	+	+																													
	Автоматизированная система диспетчерского управления электромеханической службы (АДСУ	Центральное оборудование [1]				+	⊗	+						+	+	+											+																		
		шкаф		+		+	⊗	+			+																																		
		кабельные линии	+	+	+	+	⊗	+		+				+	+	+	+																												
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																						

	ЭМС)	датчик					⊗	+						+	+	+																														
	Система управления работой станции (СУРСТ)	Центральное оборудование [1]					⊗	+						+	+	+											+																			
		шкаф		+			⊗	+			+																																			
		кабельные линии	+	+	+	+	⊗	+		+				+	+	+	+																													
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																							
		замок				+	⊗																																							
		датчик				+	⊗	+			+			+	+	+																														
	Автоматизированная система диспетчерского управления движением поездов (АСДУ ДПМ)	Центральное оборудование [1]				+	⊗	+		+				+	+	+											+																			
		АРМы					⊗																																							
		кабельные линии	+	+	+	+	⊗	+		+				+	+	+	+																													
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																							
	Автоматизация электромеханических устройств (АЭМУ)	Центральное оборудование [1]		+		+	⊗	+			+																																			
		Оборудование КИПиА			+	+	⊗	+	+																		+																			
		кабельные линии	+	+	+	+	⊗	+		+				+	+	+	+																													
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																							
	Автоматизация дополнительных устройств (АДУ)	Центральное оборудование [1]		+		+	⊗	+			+																																			
		Оборудование КИПиА			+	+	⊗	+	+																		+																			
		кабельные линии	+	+	+	+	⊗	+		+				+	+	+	+																													
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																							
	Автоматизация ИТП (АТМ)	Центральное оборудование [1]		+		+	⊗	+			+																																			
		Оборудование КИПиА			+	+	⊗	+	+																		+																			
		кабельные линии	+	+	+	+	⊗	+		+				+	+	+	+																													
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																							
СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ																																														
	Система контроля и управления доступов	Контроллер СКУД				+	⊗																																							
		Считыватель СКУД				+	⊗																																							
		Контроллер СКУД				+	⊗																																							
		Считыватель СКУД				+	⊗																																							
		Кнопка выхода				+	⊗																																							
		Кнопка аварийного выхода				+	⊗																																							
		Замок				+	⊗																																							
		Геркон				+	⊗																																							
		Турникет				+	⊗																																							
		Картоприёмник				+	⊗																																							

Системы комплексной безопасности		Преграждающие устройства				+	⊗																																							
		Сервер АРМ (шкаф)		+		+	⊗	+			+																																			
		Коммутатор (шкаф)		+		+	⊗	+			+																																			
		Резервный источник питания					⊗																																							
		Видеодомофон	+	+	+	+	⊗						+			+																														
	Охранная сигнализация	Центральная станция					⊗																																							
		Адресный модуль					⊗																																							
		Извещатель	+	+	+	+	⊗						+			+																														
		Оповещатель	+			+	⊗	+					+	+	+	+											+																			
		Пульт управления			+	+	⊗	+	+																		+																			
		АРМ					⊗																																							
	Система контроля прохода в тоннель	Маяк УКПТ				+	⊗																																							
		Приборный ящик				+	⊗																																							
		Телекамера	+	+	+	+	⊗						+			+																														
		Терминал регистрации				+	⊗																																							
		Коммутатор	+	+	+	+	⊗						+			+																														
		Сервер (шкаф)		+		+	⊗			+	+	+	+																																	
		Светозвуковой оповещатель	+			+	⊗	+					+	+	+	+											+																			
	Система видеонаблюдения	Шкаф с центральным оборудованием (серверами, СХД, ИБП, коммутаторами агрегации) [1]		+		+	⊗			+	+	+	+																																	
		Шкаф с коммутаторами доступа		+		+	⊗			+	+	+	+																																	
		Шкаф с АРМ СВН/контроллером видеопанно		+		+	⊗			+	+	+	+																																	
		Видеокамеры	+	+	+	+	⊗						+			+																														
	Автоматизированная система оплаты проезда	Шкаф с центральным оборудованием (сервер, коммутаторы, ИБП) [1]		+		+	⊗			+	+	+	+																																	
		АРМ кассира старшего, кассира / КАПП					⊗																																							
		Щит питания турникетов			+	+	⊗	+	+																		+																			
		Турникеты				+	⊗																																							
	Колонны экстренного вызова	Колонны экстренного вызова	+			+	⊗	+					+	+	+	+											+																			
	Комплекс систем	Сервер АПК АРМ ТБ (шкаф)		+		+	⊗			+	+	+	+																																	
		Блок интеграции (навесной шкаф)		+		+	⊗			+	+	+	+																																	
		АРМ ТБ					⊗																																							
		Блок сбора и обработки информации				+	⊗																																							
		Радиационный монитор				+	⊗																																							

	обеспечения безопасности	Видеокамера	+	+	+	+	⊗						+			+																														
		Стационарный арочный металлодетектор				+	⊗																																							
		Аппаратура подавления радиолиний управления устройствами				+	⊗																																							
		Стационарная досмотровая рентгеновская установка для досмотра грузов и ручной клади				+	⊗																																							
		Взрывозащитный контейнер				+	⊗																																							
		Портативныйт обнаружитель (следов взрывчатых веществ)				+	⊗																																							
		Мобильный АРМ оператора				+	⊗																																							
		Тумба досмотровая				+	⊗																																							
		Ручной металлодетектор				+	⊗																																							
		Ограждение				+	⊗																																							
	СТРУКТУРИРОВАННАЯ КАБЕЛЬНАЯ СИСТЕМА																																													
	Структурированная кабельная система	Стойка / шкафы / панели		+		+	⊗	+			+																																			
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																							
	ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ОПО																																													
	Пожарная сигнализация, оповещение и автоматика противопожарных мероприятий	Центральное оборудование [1]				+	⊗	+					+	+	+	+										+																				
		Периферийное оборудование [2]				+	⊗	+					+	+	+	+										+																				
		Кабельные линии	+	+	+	+	⊗	+		+				+	+	+	+																													
	СТРУКТУРИРОВАННАЯ КАБЕЛЬНАЯ СИСТЕМА																																													
	Структурированная кабельная система	Стойка / шкафы / панели		+		+	⊗	+			+																																			
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																							
	СЕТИ СВЯЗИ																																													
	Спети связи	Центральное оборудование [1]				+	⊗						+	+	+	+										+																				
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																							
	ГРОМКОГОВОРЯЩЕЕ ОПОВЕЩЕНИЕ																																													
	Громкоеоворящее оповещение	Центральное оборудование [1]				+	⊗	+					+	+	+	+										+																				
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																							
		Кабельные линии	+	+	+	+	⊗	+		+				+	+	+	+																													
		Громкоговорители	+			+	⊗	+					+	+	+	+										+																				

ЧАСОФИКАЦИЯ																																														
		Центральное оборудование [1]				+	⊗	+					+	+	+	+																														
		Часы					⊗																																							
		Табло (торцевые)					⊗																																							
ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ																																														
	Видеонаблюдение	Центральное оборудование [1]				+	⊗	+					+	+	+	+											+																			
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																							
		Видеокамеры	+	+	+	+	⊗						+			+																														
КОЛОННЫ ЭКСТРЕННОГО ВЫЗОВА																																														
	Колонна экстренного вызова	Колонна экстренного вызова	+			+	⊗	+					+	+	+	+											+																			
ЛОКАЛЬНАЯ СЕТЬ ИВЦ																																														
	Локальная сеть ИВЦ	Центральное оборудование [1]				+	⊗	+					+	+	+	+											+																			
ЕДИНАЯ РАДИОИНФОРМАЦИОННАЯ СЕТЬ																																														
	ЕРИС-М	Центральное оборудование [1]				+	⊗	+					+	+	+	+											+																			
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																							
		Антенны	+	+	+	+	⊗						+			+																														
ПОЕЗДНАЯ РАДИОСВЯЗЬ																																														
	ПРС	Центральное оборудование [1]				+	⊗	+					+	+	+	+											+																			
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																							
		Антенны	+	+	+	+	⊗						+			+																														
ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ																																														
	ВОЛС	Центральное оборудование [1]				+	⊗	+					+	+	+	+											+																			
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																							
		Кабели	+	+	+	+	⊗	+		+				+	+	+	+																													
АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА УП																																														
	Система технического диагностирования и мониторинга СТДМ	Центральное оборудование [1]				+	⊗	+					+	+	+	+											+																			
		АРМы					⊗																																							
		Кабельные линии	+	+	+	+	⊗	+		+				+	+	+	+																													

		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																							
	Автоматика и телемеханика движения поез-дов	Постовое оборудование				+	⊗	+					+	+	+	+											+																			
		Напольное оборудование				+	⊗	+					+	+	+	+											+																			
		Кабельные линии	+	+	+	+	⊗	+		+				+	+	+	+																													
		Кабеленесущие системы [3]	+	+	+	+	⊗																																							
ВСЕ СИСТЕМЫ		Элементы крепления инже-нерных систем					⊗																																							

ПРИМЕЧАНИЯ:

+	Атрибут обязателен к заполнению
⊗	Атрибут желательно заполнить, не носит обязательного характера
[1]	Здесь и далее состав слоёв многослойной конструкции последовательно прописывается в наименовании Типа. Материал конструкции назначается по основного несущему слою;
[2]	Витражная конструкция прорабатывается с детализацией, достаточной для однозначной идентификации витражной конструкции;
[3]	Моделирование индивидуальных элементов фасада зависит от проработки конкретных решений, где диапазон проработки не превышает 300 в зависимости от ответственности и сложности элемента

При отсутствии у производителя согласованного оборудования цифровой модели (разработанного семейства Revit) использовать унифицированную модель или аналогичное семейство другого производителя (типоразмеры, назначение и пр.)

ТРЕБОВАНИЯ BIM:

Типы:	Типология элементов должна быть структурирована и подчиняться логике в рамках типизируемых конструкций: корректное представление общих характеристик элемента (атрибуты и их наименование), отражающее всю необходимую информацию, по которой можно однозначно идентифицировать и классифицировать элемент (тип окна, тип двери и т.д.)
Упрощённый вид*:	Элемент может обобщённо соответствовать внешнему виду элементов данной категории (согласно проекту): - иметь схожие очертания внешнего контура, но обязательно вписывающиеся в габарит элементов данной категории типа; - наличие у элемента внутренних компонентов детализации (соединение, прокладки и т.п.), не влияющих на его внешний габарит и не имеющих точек подключения, разработчик элемента может определять по своему усмотрению * не рекомендуется: - моделировать инфоразметку (различные насечки, символы, штампованный текст и т.д) - использование растровых текстур
Наружный габарит:	Длина / Ширина / Высота: Элемент имеет значение собственного ключевого измерения: длина, ширина, высота, площадь или объём (пример: Балка должна иметь Длину)
Сечение/Профиль	Элемент имеет метку о своём сечении в случаях: - сечение элемента соответствует проектируемому; - указывается для элементов, геометрические размеры которых определяются сечением (пример: балки характеризуются поперечным сечением)
Местоположение	Элемент имеет точное проектное положение, имеет информацию об уровне, на котором он расположен
Тип системы:	Информация о принадлежности элемента конкретному типу системы (согласно проекту)
Материал:	Основной характерный материал, применяемый к объекту/элементу; задан атрибутом, либо указан в наименовании

Приложение 2. Таблица № 14

Требования к насыщению данными информационной модели ВНУТРЕННИХ ИНЖЕНЕРНЫХ СЕТЕЙ на жизненном цикле: ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Этап жизненного цикла объекта			Эксплуатация																																										
Раздел	Система	Элементы	Станция	Адрес станции	Типы	Упрощённый вид	Наружный габарит Длира / Ширина / Высота	Сечение / Профиль	Местоположение	Тип системы	Огнестойкость	Наименование	Диаметр	Длина	Продольный уклон	Напряжение	Мощность	Код изделия	Количество	Климатическое исполнение	Зона обслуживания	Наименование краткое	Обозначение	Позиция	Единицы измерения	Масса	Степень защиты	Класс защиты	Производитель	Материал	Страна изготовитель	Количество жил	Сечение жилы	Материал жил	Принадлежность к службе	Длина трассы прокладки от точки Подключения до потребителя	Номер пути	Завод изготовитель оборудования	Сила тока	Номинальная электрическая Мощность(Вт или кВт)	Периодичность обслуживания	URL	ГОСТ	Коммента-рий
ОБЩЕОБМЕННАЯ, ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ, КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА.ТОННЕЛЬНАЯ ВЕНТИЛЯЦИЯ																																													
Общеобмен-ная, противо-пожарная вентиляция и кондиционирование воз-духа.. Тоннельная вентиляция		воздуховоды	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗					⊗	
		фитинги	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗		⊗			⊗	
		вентиляционные установки	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗		⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗		⊗			⊗	
		канальные вентиляторы	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗		⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗		⊗			⊗	
		крышные вентиляторы (с монтажными стаканами)	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗		⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗		⊗			⊗	
		радиальные вентиляторы																																											
		осевые вентиляторы																																											
		клапаны (противопожар-ные, дроссель-клапаны, заслонки с электропри-водом)	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗		⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗		⊗			⊗	
		регуляторы постоянного расхода воздуха	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗					⊗	
		воздухораспределители (решётки, сетки)	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗					⊗	
		канальные фильтры	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗					⊗	
		канальные глушители	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗					⊗	
		канальные нагреватели	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗					⊗	
		канальные охладители																																											
		изоляция воздуховодов	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗		⊗				⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗					⊗	
		дефлекторы	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗					⊗	
		ревизионные лючки	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗		⊗	⊗		⊗				⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗					⊗	
		наружные блоки кондицио-неров сплит-систем																																											
		наружные блоки кондицио-неров VRV систем																																											
		внутренние блоки кондици-																																											

	онеров сплит-систем																																												
	внутренние блоки кондиционеров VRV систем																																												
	чипперы																																												
	фанкойлы																																												
ОТОПЛЕНИЕ И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЕ																																													
Отопление и тепло-снабжение	трубопроводы	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗				⊗		⊗							⊗	
	фитинги	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗							⊗	
	оборудование	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗			⊗	
	насосы	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗			⊗	
	теплообменники	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗							⊗	
	фильтры	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗						⊗	⊗	
	отопительные приборы	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗			⊗	⊗
	электроинверторы																																												
	инфракрасные излучатели																																												
	тепловые завесы																																												
	трубопроводная арматура	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗						⊗	⊗
	коллекторы	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗						⊗	⊗
	баки	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗						⊗	⊗
	изоляция трубопроводов	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗					⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗						⊗	⊗
	грязевики																																												
	обратный клапан																																												
	регулятор перепада давления манометры																																												
	манометры																																												
	термометры																																												
	электрокотлы																																												
ВОДОСНАБЖЕНИЕ																																													
Водоснаб-жение	трубопроводы	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗				⊗		⊗						⊗	⊗
	фитинги	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗						⊗	⊗
	насосы	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗			⊗	⊗
	трубопроводная арматура	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗				⊗		⊗				⊗		⊗	⊗
	фильтры	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗						⊗	⊗
	коллекторы	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗						⊗	⊗
	приборы водопотребления	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗						⊗	⊗
	электроводонагреватель-ные приборы	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗			⊗			⊗	⊗
	баки	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗						⊗	⊗

		изоляция трубопроводов	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗					⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
ПОЖАРОТУШЕНИЕ																																												
Пожаротушение водяное, газовое, порошковое и т.д.		трубопроводы	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
		фитинги	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
		насосы	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗	
		трубопроводная арматура	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
		фильтры	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
		баки	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
		модули																																										
		оросители и распылители	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
		пожарные краны (со шкафами)	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
		центральное оборудование [1]	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
		периферийное оборудование [2]	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
		щиты управления	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
КАНАЛИЗАЦИЯ (ВОДООТВЕДЕНИЕ)																																												
Канализация (водоотведение)		трубопроводы	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗				⊗		⊗				⊗	⊗	⊗	
		фитинги	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗	⊗			⊗	⊗		⊗	⊗					⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
		канализационные приборы	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
		насосы	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗	
		трубопроводная арматура	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗		⊗	⊗						⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
		прочистки (ревизии)	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
		дренажные воронки, трапы	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
		баки	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗					⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
		изоляция трубопроводов	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ																																												
Электроснабжение	Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учёта (АИИС КУ)	шкаф																																										
		кабельные линии																																										
		кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗		⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗	
	Устройство контроля за блуждающими токами (УКБТ	шкаф																																										
		кабельные линии																																										
		кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗		⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗	
		КМП-1																																										
		КМП-2																																										
	Электроснабжение	Оборудование ТП (в соот-	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗	

		ветствии с ОЛ)																																											
		ГРЩ, ВРУ, распределительные щиты (в соответствии с ОЛ и схемой)	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗	
		кабеленесущие системы [3] (лотки, короба, кабель-каналы)	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗				⊗		⊗					⊗	⊗	
		ИБП, СГЭ [1] (в соответствии с ОЛ)																																											
		светильники	⊗	⊗	⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗	
		розетки, выкл., перекл., автом. выключатели в боксах																																											
		Путейские ящики, ответвительные ящики (в соответствии с ОЛ)																																											
	Оборудование тяговой сети 825 В в тоннеле	Пункт переключения 825В																																											
		Шкаф подключения кабелей 825В																																											
		шкаф разъединителя отсоса тока																																											
		распределительный пункт питания тупиков																																											
СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ И СВЯЗИ																																													
Системы безопасности и связи		Центральное оборудование [1]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗						⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗	
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗	
ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ																																													
Диспетчеризация и автоматизация	Автоматизированная система диспетчерского управления системой электроснабжением (АДСУ Э)	шкаф																																											
		кабельные линии																																											
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗	
		Периферийное оборудование [2]																																											
	Автоматизированная система диспетчерского управления эскалаторной службы (АДСУ ЭС)	шкаф																																											
		кабельные линии																																											
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗	
		датчик																																											
	Автоматизированная система диспетчерского управления электромеханической службы (АДСУ ЭМС)	Центральное оборудование [1]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗	
		шкаф																																											
		кабельные линии																																											
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗	
		датчик																																											
	Система управления	Центральное оборудование [1]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗	

	работой станции (СУРСТ)	шкаф																																													
		кабельные линии																																													
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗		
		замок																																													
		датчик																																													
	Автоматизированная система диспетчерского управления движением поездов (АСДУ ДПМ)	Центральное оборудование [1]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗		
		АРМы																																													
		кабельные линии																																													
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗		
	Автоматизация электромеханических устройств (АЭМУ)	Центральное оборудование [1]																																													
		Оборудование КИПиА																																													
		кабельные линии																																													
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗		
	Автоматизация дополнительных устройств (АДУ)	Центральное оборудование [1]																																													
		Оборудование КИПиА																																													
		кабельные линии																																													
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗		
	Автоматизация ИТП (АТМ)	Центральное оборудование [1]																																													
		Оборудование КИПиА																																													
		кабельные линии																																													
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗		
СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ																																														
	Система контроля и управления доступов	Контроллер СКУД																																													
		Считыватель СКУД																																													
		Контроллер СКУД																																													
		Считыватель СКУД																																													
		Кнопка выхода																																													
		Кнопка аварийного выхода																																													
		Замок																																													
		Геркон																																													
		Турникет																																													
		Картоприёмник																																													
		Преграждающие устройства																																													
		Сервер АРМ (шкаф)																																													

Системы комплексной безопасности		Коммутатор (шкаф)																																												
		Резервный источник питания																																												
		Видеодомофон																																												
	Охранная сигнализация	Центральная станция																																												
		Адресный модуль																																												
		Извещатель																																												
		Оповещатель																																												
		Пульт управления																																												
		АРМ																																												
	Система контроля прохода в тоннель	Маяк УКПТ																																												
		Приборный ящик																																												
		Телекамера																																												
		Терминал регистрации																																												
		Коммутатор																																												
		Сервер (шкаф)																																												
		Светозвуковой оповещатель																																												
	Система видеонаблюдения	Шкаф с центральным оборудованием (серверами, СХД, ИБП, коммутаторами агрегации) [1]																																												
		Шкаф с коммутаторами доступа																																												
		Шкаф с АРМ СВН/контроллером видеопанно																																												
		Видеокамеры																																												
	Автоматизированная система оплаты проезда	Шкаф с центральным оборудованием (сервер, коммутаторы, ИБП) [1]																																												
		АРМ кассира старшего, кассира / КАПП																																												
		Щит питания турникетов																																												
		Турникеты																																												
	Колонны экстренного вызова	Колонны экстренного вызова																																												
	Комплекс систем обеспечения безопасности	Сервер АПК АРМ ТБ (шкаф)																																												
		Блок интеграции (навесной шкаф)																																												
		АРМ ТБ																																												
		Блок сбора и обработки информации																																												
		Радиационный монитор																																												
		Видеокамера																																												
		Стационарный арочный металлодетектор																																												

		Аппаратура подавления радиолиний управления устройствами																																											
		Стационарная досмотровая рентгеновская установка для досмотра грузов и руч-ной клади																																											
		Взрывозащитный контейнер																																											
		Портативныйт обнаружи-тель (следов взрывчатых веществ)																																											
		Мобильный АРМ оператора																																											
		Тумба досмотровая																																											
		Ручной металлодетектор																																											
		Ограждение																																											
	СТРУКТУРИРОВАННАЯ КАБЕЛЬНАЯ СИСТЕМА																																												
	Структурированная кабельная система	Стойка / шкафы / панели																																											
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗		
	ПОЖАРНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, ОПО																																												
	Пожарная сигнали-зация, оповещение и автоматика противо-пожарных мероприя-тий	Центральное оборудование [1]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗		
		Периферийное оборудова-ние [2]																																											
		Кабельные линии																																											
	СТРУКТУРИРОВАННАЯ КАБЕЛЬНАЯ СИСТЕМА																																												
	Структурированная кабельная система	Стойка / шкафы / панели																																											
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗		
	СЕТИ СВЯЗИ																																												
	Спети связи	Центральное оборудование [1]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗		
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗		
	ГРОМКОГОВОРЯЩЕЕ ОПОВЕЩЕНИЕ																																												
	Громкоеоворящее оповещение	Центральное оборудование [1]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗		
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗		
		Кабельные линии																																											
		Громкоговорители																																											
	ЧАСОФИКАЦИЯ																																												
		Центральное оборудование [1]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗		

		Часы																																												
		Табло (торцевые)																																												
ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ																																														
	Видеонаблюдение	Центральное оборудование [1]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗		
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗		
		Видеокамеры																																												
КОЛОННЫ ЭКСТРЕННОГО ВЫЗОВА																																														
	Колонна экстренного вызова	Колонна экстренного вызова																																												
ЛОКАЛЬНАЯ СЕТЬ ИВЦ																																														
	Локальная сеть ИВЦ	Центральное оборудование [1]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗		
ЕДИНАЯ РАДИОИНФОРМАЦИОННАЯ СЕТЬ																																														
	ЕРИС-М	Центральное оборудование [1]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗		
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗		
		Антенны																																												
ПОЕЗДНАЯ РАДИОСВЯЗЬ																																														
	ПРС	Центральное оборудование [1]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗		
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗		
		Антенны																																												
ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ																																														
	ВОЛС	Центральное оборудование [1]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗		
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗			⊗	⊗		
		Кабели																																												
АВТОМАТИКА И ТЕЛЕМЕХАНИКА УП																																														
	Система технического диагностирования и мониторинга СТДМ	Центральное оборудование [1]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗				⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗				⊗		⊗	⊗		⊗		⊗	⊗		
		АРМы																																												
		Кабельные линии																																												
		Кабеленесущие системы [3]	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗	⊗		⊗	⊗	⊗		⊗	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗		⊗						
	Автоматика и телемеханика движения поездов	Постовое оборудование																																												
		Напольное оборудование																																												

		Кабельные линии																																											
		Кабеленесущие системы [3]																																											
ВСЕ СИСТЕ-МЫ		Элементы крепления инже-нерных систем																																											

ПРИМЕЧАНИЯ:

+	Атрибут обязателен к заполнению
⊗	Атрибут желательно заполнить, не носит обязательного характера
[1]	Здесь и далее состав слоёв многослойной конструкции последовательно прописывается в наименовании Типа. Материал конструкции назначается по основного несущему слою;
[2]	Витражная конструкция прорабатывается с детализацией, достаточной для однозначной идентификации витражной конструкции;
[3]	Моделирование индивидуальных элементов фасада зависит от проработки конкретных решений, где диапазон проработки не превышает 300 в зависимости от ответственности и сложности элемента

При отсутствии у производителя согласованного оборудования цифровой модели (разработанного семейства Revit) использовать унифицированную модель или аналогичное семейство другого производителя (типоразмеры, назначение и пр.)

ТРЕБОВАНИЯ BIM:

Типы:	Типология элементов должна быть структурирована и подчиняться логике в рамках типизируемых конструкций: корректное представление общих характеристик элемента (атрибуты и их наименование), отражающее всю необходимую информацию, по которой можно однозначно идентифицировать и классифицировать элемент (тип окна, тип двери и т.д.)
Упрощённый вид*:	Элемент может обобщённо соответствовать внешнему виду элементов данной категории (согласно проекту): - иметь схожие очертания внешнего контура, но обязательно вписывающиеся в габарит элементов данной категории типа; - наличие у элемента внутренних компонентов детализации (соединение, прокладки и т.п.), не влияющих на его внешний габарит и не имеющих точек подключения, разработчик элемента может определять по своему усмотрению * не рекомендуется: - моделировать инфоразметку (различные насечки, символы, штампованный текст и т.д) - использование растровых текстур
Наружный габарит:	Длина / Ширина / Высота: Элемент имеет значение собственного ключевого измерения: длина, ширина, высота, площадь или объём (пример: Балка должна иметь Длину)
Сечение/Профиль	Элемент имеет метку о своём сечении в случаях: - сечение элемента соответствует проектируемому; - указывается для элементов, геометрические размеры которых определяются сечением (пример: балки характеризуются поперечным сечением)
Местоположение	Элемент имеет точное проектное положение, имеет информацию об уровне, на котором он расположен
Тип системы:	Информация о принадлежности элемента конкретному типу системы (согласно проекту)
Материал:	Основной характерный материал, применяемый к объекту/элементу; задан атрибутом, либо указан в наименовании

4. ТРЕБОВАНИЯ К НАСЫЩЕНИЮ ДАННЫМИ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ НАРУЖНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ

Приложение 2. Таблица № 15

Требования к насыщению данными информационной модели НАРУЖНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ на жизненном цикле: ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Этап жизненного цикла объекта		Проектирование																																		
Система	Элементы	Типы	Упрощённый вид	Наружный габарит Длина / Ширина / Высота	Местоположение	Тип системы	Наименование	Диаметр	Длина	Продольный уклон	Количество рядов	Напряжения	Мощность	Код изделия	Количество	Климатическое исполнение	Класс пожароопасной зоны	Зона обслуживания	Наименование краткое	Обозначение	Позиция	Единицы измерения	Масса	Степень защиты	Класс защиты	Производитель	Материал	Страна изготовитель	Количество жил	Номер цепи	Сечение жилы	Завод изготовитель оборудования	Тип, марка	Обозначение документа, Опросного листа	URL	ГОСТ	Коммен-тарий
	ТЕПЛОВАЯ СЕТЬ																																			
Тепловая сеть	Трубы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Отводы	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Тройники	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Врезки	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Переходы	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Запорная арматура	+	+	+	+	+	+	+						+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Компенсаторы	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Демпфирующие маты	+	+	+	+	+	+		⊗		⊗			+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Сигнвльная лента	+	+	+	+	+	+		⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Изоляция	+	+	+	+	+	+	⊗	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Опоры мёртвые	+	+	+	+	+	+	⊗	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Каналы	+	+	+	+	+	+		⊗	+				+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Футляры	+	+	+	+	+	+	⊗	+	+	+			+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Павильоны	+	+	+	+	+	+		⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Камеры	+	+	+	+	+	+		⊗	+				+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Колодцы	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Элементы СОДК (Ковёр, Терминал,Детектор, Реперный столбик)	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Усиление трубопроводов (ФБСки)	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Телемеханика (кабели)	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Трубы для дренажа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Трубы для водовыпуска	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	

	Вентшахты	+	+	+	+	+	+	⊗						+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+
	Дренажная насосная станция	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+
	Электрощитовая (ПЭЩ)	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+
	Надземная эстакада	+	+	+	+	+	+		⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+
	ВОДОПРОВОД																																			
Водопровод	Трубопроводы	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+
	Фитинги	+	+	+	+	+	+	⊗						+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+
	Запорная арматура	+	+	+	+	+	+	⊗						+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+
	Камеры типовые	+	+	+	+	+	+	⊗						+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+
	Камеры индивидуаль-ные	+	+	+	+	+	+	⊗						+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+
	Футляры	+	+	+	+	+	+	⊗	+	+				+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+
	ДОЖДЕВАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ																																			
Дождевая канализация	Трубы	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+				+	+		⊗	+				+									+
	Дождеприёмные колодцы	+	+	+	+	+	+							+	+				+		+		+				+									+
	Смотровые камеры/колодцы	+	+	+	+	+	+							+	+				+		+		+				+									+
	Футляры	+	+	+	+	+	+	+	+														+			+	+	⊗						⊗	+	+
	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ																																			
Электроснабжение и переустройство	Кабель	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+							⊗	+				+		+		+					+
	Трубы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+							⊗	+				+									+
	Муфты	+	+	+	+	+	+							+	+							⊗	+													+
	Пробка полиэтилено-вая (заглушка)	+	+	+	+	+	+							+	+							⊗	+													+
	УКПТ	+	+	+	+	+	+							+	+							⊗	+													+
	ВРЩ	+	+	+	+	+	+							+	+	+						⊗	+													+
	Кирпич	+		+	+	+	+								+							⊗	+													+
	Сигнальная лента	+		+	+	+	+		+					+	+							⊗	+													+
	Плитка ПЗК	+		+	+	+	+				⊗				+							⊗	+													+
	Траверсы	+	+	+	+	+	+								+					+			+													+
	Опоры ВЛ	+	+	+	+	+	+								+					+			+				+									+
	КРУН	+	+	+	+	+	+						⊗		+					+			+													+
	СВЕТОФОРНЫЙ ОБЪЕКТ																																			
	Колодцы	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+
	Трубы	+	+	+	+	+		+						+	+				+	+	+	⊗	+													+

Светофорный объект	Кабели	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Опоры	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Фундаменты	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Светофор, твп с комплектами керепления	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Контроллеры, впу, шкафы, щиты, коробки	+	+	+	+	+								+	+	+			+	+	+	⊗	+													+	
	Тросы	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА																																				
АСУДД	Колодцы	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Трубы	+	+	+	+	+		+						+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Кабели	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Опоры	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Фундаменты	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Видеокамеры, детекторы, СКФВФ, ТОИ	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Контроллеры, шкафы, щиты, коробки	+	+	+	+	+								+	+	+			+	+	+	⊗	+													+	
	Тросы	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Активное сетевое оборудование	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ																																				
Хозяйственно-бытовая канализация	Трубопроводы	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+			⊗	+	+		⊗	+				+									+	
	Фитинги	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+			+				+									+	
	Насосы	+	+	+	+	+	+							+	+			⊗	+	+			+				+									+	
	Смотровые камеры/колодцы	+	+	+	+	+	+							+	+			⊗	+	+	+		+				+									+	
	Футляры	+	+	+	+	+	+	+	+														+			+	+	⊗						⊗	+	+	
	НАРУЖНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ																																				
Наружное освещение	БРП, ВРШ-НО	+	+	+	+	+	+						+	+	+					+																+	
	Кабель	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+												+		+		+					+	
	Светильники	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+	+			+	+			+	+	+	+		⊗				⊗				+	
	Опоры	+	+	+	+	+	+							+	+					+			+				+									+	
	Кронштейны	+	+	+	+	+	+							+	+					+			+													+	
	Трубы х/ц	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+					+							+									+	
	Трубы ПНД	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+					+							+									+	
	Цоколь для опор НО	+	+	+	+	+	+							+	+					+			+				+									+	

	КАБЕЛИ «МОСКОВСКАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»																																					
Кабели МЭТ	Кабель	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+					+		⊗				+			+		+	⊗	+	⊗		+	
	Труба	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+				+	+		⊗				+	+					⊗	+	⊗		+	
	Муфты	+	+	+	+	+	+							+	+					+		⊗				+						⊗	+	⊗		+	
	НК (настенный короб)	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+		⊗				+						⊗	+	⊗		+	
	Кабельные конструк-ции	+	+	+	+	+								+	+							⊗				+						⊗	+	⊗		+	
	Кабельный выход (узел)	+	+	+	+	+		+	+			+		+	+					+		⊗				+					+	⊗	+	⊗		+	
	Арматура	+	+	+	+	+	+							+	+							⊗				+						⊗	+	⊗		+	
	Плита ПЗК	+	+	+	+	+								+	+							⊗				+						⊗	+	⊗		+	
	КОНТАКТНАЯ СЕТЬ ТРОЛЛЕЙБУСА И ТРАМВАЯ																																					
Контактная сеть троллейбуса и трамвая	Контактный кабель медный	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+					+		⊗	+				+					⊗		⊗		+	
	Опора стальная	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+		⊗	+				+					⊗		⊗		+	
	Труба стальная	+	+	+	+	+		+	+					+	+							⊗	+				+									+	
	Кронштейны	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+		⊗	+									⊗	+	⊗		+	
	Канат стальной	+	+	+	+	+		+	+	+				+	+					+		⊗	+				+					⊗	+	⊗		+	
	Провод изолированный	+	+	+	+	+		+	+					+	+				+	+		⊗	+				+					⊗	+	⊗		+	
	Арматура	+	+	+	+	+								+	+				+	+		⊗	+									⊗	+	⊗		+	
	Стрелочные узлы	+	+	+	+	+								+	+				+	+		⊗	+									⊗	+	⊗		+	
	Пересечения	+	+	+	+	+								+	+				+	+		⊗	+									⊗	+	⊗		+	
	Изолятор секционный	+	+	+	+	+								+	+				+	+		⊗										⊗	+	⊗		+	
	Узлы крепления	+	+	+	+	+								+	+				+	+		⊗										⊗	+	⊗		+	
	Подвеска	+	+	+	+	+	+							+	+					+		⊗														+	
	Изоляционные щиты	+	+	+	+	+			+					+	+							⊗	+				+									+	
	Конструкции под опоры	+	+	+	+	+	+							+	+					+		⊗	+													+	
	СЕТИ СВЯЗИ																																					
Сети связи	Смотровые устройства	+	+	+	+	+	+							+	+			⊗	+	+	+	⊗	+			+	+	⊗		⊗		⊗	+	⊗	+	+	
	Трубы	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+			⊗	+	+	+	⊗	+			+	+	⊗		⊗		⊗	+	⊗	+	+	
	Люки	+	+	+	+	+	+							+	+			⊗	+	+	+	⊗	+			+	+	⊗				⊗	+	⊗	+	+	
	Кольца	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			+	+	⊗				⊗	+	⊗	+	+	
	Оптический распреде-лительный шкаф	+	+	+	+	+	+							+	+	+	+	⊗	+	+	+	⊗	+			+	+	⊗				⊗	+	⊗	+	+	
	Кабели оптоволокон-ные	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+	+	+	⊗	+	+	+	⊗	+	+	+	+	+	⊗	+	⊗	+	⊗	+	⊗	+	+	
	Кабели медножильные	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+	+	+	⊗	+	+	+	⊗	+	+	+	+	+	⊗	+	⊗	+	⊗	+	⊗	+	+	

СЕТИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ НАРУЖНЫЕ

Сети газоснабжения наружные	Трубы	+	+	+	+	+	+	+	+														+			+	+	⊗						⊗	+	+
	Запорная арматура	+	+	+	+	+	+																+			+	⊗	⊗						⊗	+	+
	Футляры	+	+	+	+	+	+	+	+														+			+	+	⊗						⊗	+	+
	Коверы	+	+	+	+	+	+																+			+	⊗	⊗						⊗	+	+
	ГРП	+	+	+	+	+	+																+			+	⊗	⊗						⊗	+	+

ПРИМЕЧАНИЯ:

+	Атрибут обязателен к заполнению
⊗	Атрибут желательно заполнить, не носит обязательного характера

При отсутствии у производителя согласованного оборудования цифровой модели (разработанного семейства Revit) использовать унифицированную модель или аналогичное семейство другого производителя (типоразмеры, назначение и пр.)

ТРЕБОВАНИЯ BIM:

Типы:	Типология элементов должна быть структурирована и подчиняться логике в рамках типизируемых конструкций: корректное представление общих характеристик элемента (атрибуты и их наименование), отражающее всю необходимую информацию, по которой можно однозначно идентифицировать и классифицировать элемент (тип окна, тип двери и т.д.)
Упрощённый вид*:	Элемент может обобщённо соответствовать внешнему виду элементов данной категории (согласно проекту): - иметь схожие очертания внешнего контура, но обязательно вписывающиеся в габарит элементов данной категории типа; - наличие у элемента внутренних компонентов детализации (соединение, прокладки и т.п.), не влияющих на его внешний габарит и не имеющих точек подключения, разработчик элемента может определять по своему усмотрению * не рекомендуется: - моделировать инфоразметку (различные насечки, символы, штампованный текст и т.д) - использование растровых текстур
Наружный габарит:	Длина / Ширина / Высота: Элемент имеет значение собственного ключевого измерения: длина, ширина, высота, площадь или объём (пример: Балка должна иметь Длину)
Сечение/Профиль	Элемент имеет метку о своём сечении в случаях: - сечение элемента соответствует проектируемому; - указывается для элементов, геометрические размеры которых определяются сечением (пример: балки характеризуются поперечным сечением)
Местоположение	Элемент имеет точное проектное положение, имеет информацию об уровне, на котором он расположен
Тип системы:	Информация о принадлежности элемента конкретному типу системы (согласно проекту)
Материал:	Основной характерный материал, применяемый к объекту/элементу; задан атрибутом, либо указан в наименовании

Приложение 2. Таблица № 16

Требования к насыщению данными информационной модели НАРУЖНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ на жизненном цикле: СТРОИТЕЛЬСТВО

Этап жизненного цикла объекта		Строительство																																		
Система	Элементы	Типы	Упрощённый вид	Наружный габарит Длина / Ширина / Высота	Местоположение	Тип системы	Наименование	Диаметр	Длина	Продольный уклон	Количество рядов	Напряжения	Мощность	Код изделия	Количество	Климатическое исполнение	Класс пожароопасной зоны	Зона обслуживания	Наименование краткое	Обозначение	Позиция	Единицы измерения	Масса	Степень защиты	Класс защиты	Производитель	Материал	Страна изготовитель	Количество жил	Номер цепи	Сечение жилы	Завод изготовитель оборудования	Тип, марка	Обозначение документа, Опросного листа	URL	ГОСТ	Коммен-тарий
	ТЕПЛОВАЯ СЕТЬ																																			
Тепловая сеть	Трубы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Отводы	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Тройники	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Врезки	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Переходы	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Запорная арматура	+	+	+	+	+	+	+						+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Компенсаторы	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Демпфирующие маты	+	+	+	+	+	+		⊗		⊗			+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Сигнвльная лента	+	+	+	+	+	+		⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Изоляция	+	+	+	+	+	+	⊗	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Опоры мёртвые	+	+	+	+	+	+	⊗	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Каналы	+	+	+	+	+	+		⊗	+				+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Футляры	+	+	+	+	+	+	⊗	+	+	+			+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Павильоны	+	+	+	+	+	+		⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Камеры	+	+	+	+	+	+		⊗	+				+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Колодцы	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Элементы СОДК (Ко-вёр, Терми-нал,Детектор, Реперный столбик)	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Усиление трубопрово-дов (ФБСки)	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Телемеханика (кабели)	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Трубы для дренажа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Трубы для водовыпус-ка	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	

	Вентшахты	+	+	+	+	+	+	⊗						+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+
	Дренажная насосная станция	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+
	Электрощитовая (ПЭЩ)	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+
	Надземная эстакада	+	+	+	+	+	+		⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+
	ВОДОПРОВОД																																			
Водопровод	Трубопроводы	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+
	Фитинги	+	+	+	+	+	+	⊗						+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+
	Запорная арматура	+	+	+	+	+	+	⊗						+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+
	Камеры типовые	+	+	+	+	+	+	⊗						+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+
	Камеры индивидуаль-ные	+	+	+	+	+	+	⊗						+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+
	Футляры	+	+	+	+	+	+	⊗	+	+				+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+
	ДОЖДЕВАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ																																			
Дождевая канализация	Трубы	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+				+	+		⊗	+				+									+
	Дождеприёмные колодцы	+	+	+	+	+	+							+	+				+		+		+				+									+
	Смотровые камеры/колодцы	+	+	+	+	+	+							+	+				+		+		+				+									+
	Футляры	+	+	+	+	+	+	+	+														+			+	+	⊗						⊗	+	+
	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ																																			
Электроснабжение и переустройство	Кабель	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+							⊗	+				+		+		+					+
	Трубы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+							⊗	+				+									+
	Муфты	+	+	+	+	+	+							+	+							⊗	+													+
	Пробка полиэтилено-вая (заглушка)	+	+	+	+	+	+							+	+							⊗	+													+
	УКПТ	+	+	+	+	+	+							+	+							⊗	+													+
	ВРЩ	+	+	+	+	+	+							+	+	+						⊗	+													+
	Кирпич	+		+	+	+	+								+							⊗	+													+
	Сигнальная лента	+		+	+	+	+		+					+	+							⊗	+													+
	Плитка ПЗК	+		+	+	+	+				⊗				+							⊗	+													+
	Траверсы	+	+	+	+	+	+								+					+			+													+
	Опоры ВЛ	+	+	+	+	+	+								+					+			+				+									+
	КРУН	+	+	+	+	+	+						⊗		+					+			+													+
	СВЕТОФОРНЫЙ ОБЪЕКТ																																			
	Колодцы	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+
	Трубы	+	+	+	+	+		+						+	+				+	+	+	⊗	+													+

Светофорный объект	Кабели	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Опоры	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Фундаменты	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Светофор, твп с комплектами керепления	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Контроллеры, впу, шкафы, щиты, коробки	+	+	+	+	+								+	+	+			+	+	+	⊗	+													+	
	Тросы	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА																																				
АСУДД	Колодцы	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Трубы	+	+	+	+	+		+						+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Кабели	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Опоры	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Фундаменты	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Видеокамеры, детекторы, СКФВФ, ТОИ	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Контроллеры, шкафы, щиты, коробки	+	+	+	+	+								+	+	+			+	+	+	⊗	+													+	
	Тросы	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Активное сетевое оборудование	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ																																				
Хозяйственно-бытовая канализация	Трубопроводы	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+			⊗	+	+		⊗	+				+									+	
	Фитинги	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+			+				+									+	
	Насосы	+	+	+	+	+	+							+	+			⊗	+	+			+				+									+	
	Смотровые камеры/колодцы	+	+	+	+	+	+							+	+			⊗	+	+	+		+				+									+	
	Футляры	+	+	+	+	+	+	+	+														+			+	+	⊗						⊗	+	+	
	НАРУЖНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ																																				
Наружное освещение	БРП, ВРШ-НО	+	+	+	+	+	+						+	+	+					+																+	
	Кабель	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+												+		+		+					+	
	Светильники	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+	+			+	+			+	+	+	+		⊗				⊗				+	
	Опоры	+	+	+	+	+	+							+	+					+			+				+									+	
	Кронштейны	+	+	+	+	+	+							+	+					+			+													+	
	Трубы х/ц	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+					+							+									+	
	Трубы ПНД	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+					+							+									+	
	Цоколь для опор НО	+	+	+	+	+	+							+	+					+			+				+									+	

КАБЕЛИ «МОСКОВСКАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»																																					
Кабели МЭТ	Кабель	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+					+		⊗				+			+		+	⊗	+	⊗		+	
	Труба	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+				+	+		⊗				+	+					⊗	+	⊗		+	
	Муфты	+	+	+	+	+	+							+	+					+		⊗				+						⊗	+	⊗		+	
	НК (настенный короб)	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+		⊗				+						⊗	+	⊗		+	
	Кабельные конструк-ции	+	+	+	+	+								+	+							⊗				+						⊗	+	⊗		+	
	Кабельный выход (узел)	+	+	+	+	+		+	+			+		+	+					+		⊗				+					+	⊗	+	⊗		+	
	Арматура	+	+	+	+	+	+							+	+							⊗				+						⊗	+	⊗		+	
	Плита ПЗК	+	+	+	+	+								+	+							⊗				+						⊗	+	⊗		+	
КОНТАКТНАЯ СЕТЬ ТРОЛЛЕЙБУСА И ТРАМВАЯ																																					
Контактная сеть троллейбуса и трамвая	Контактный кабель медный	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+					+		⊗	+				+					⊗		⊗		+	
	Опора стальная	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+		⊗	+				+					⊗		⊗		+	
	Труба стальная	+	+	+	+	+		+	+					+	+							⊗	+				+									+	
	Кронштейны	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+		⊗	+									⊗	+	⊗		+	
	Канат стальной	+	+	+	+	+		+	+	+				+	+					+		⊗	+				+					⊗	+	⊗		+	
	Провод изолированный	+	+	+	+	+		+	+					+	+				+	+		⊗	+				+					⊗	+	⊗		+	
	Арматура	+	+	+	+	+								+	+				+	+		⊗	+									⊗	+	⊗		+	
	Стрелочные узлы	+	+	+	+	+								+	+				+	+		⊗	+									⊗	+	⊗		+	
	Пересечения	+	+	+	+	+								+	+				+	+		⊗	+									⊗	+	⊗		+	
	Изолятор секционный	+	+	+	+	+								+	+				+	+		⊗										⊗	+	⊗		+	
	Узлы крепления	+	+	+	+	+								+	+				+	+		⊗										⊗	+	⊗		+	
	Подвеска	+	+	+	+	+	+							+	+					+		⊗														+	
	Изоляционные щиты	+	+	+	+	+			+					+	+							⊗	+				+									+	
	Конструкции под опоры	+	+	+	+	+	+							+	+					+		⊗	+													+	
СЕТИ СВЯЗИ																																					
Сети связи	Смотровые устройства	+	+	+	+	+	+							+	+			⊗	+	+	+	⊗	+			+	+	⊗		⊗		⊗	+	⊗	+	+	
	Трубы	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+			⊗	+	+	+	⊗	+			+	+	⊗		⊗		⊗	+	⊗	+	+	
	Люки	+	+	+	+	+	+							+	+			⊗	+	+	+	⊗	+			+	+	⊗				⊗	+	⊗	+	+	
	Кольца	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			+	+	⊗				⊗	+	⊗	+	+	
	Оптический распреде-лительный шкаф	+	+	+	+	+	+							+	+	+	+	⊗	+	+	+	⊗	+			+	+	⊗				⊗	+	⊗	+	+	
	Кабели оптоволокон-ные	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+	+	+	⊗	+	+	+	⊗	+	+	+	+	+	⊗	+	⊗	+	⊗	+	⊗	+	+	
	Кабели медножильные	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+	+	+	⊗	+	+	+	⊗	+	+	+	+	+	⊗	+	⊗	+	⊗	+	⊗	+	+	

СЕТИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ НАРУЖНЫЕ

Сети газоснабжения наружные	Трубы	+	+	+	+	+	+	+	+														+			+	+	⊗						⊗	+	+
	Запорная арматура	+	+	+	+	+	+																+			+	⊗	⊗						⊗	+	+
	Футляры	+	+	+	+	+	+	+	+														+			+	+	⊗						⊗	+	+
	Коверы	+	+	+	+	+	+																+			+	⊗	⊗						⊗	+	+
	ГРП	+	+	+	+	+	+																+			+	⊗	⊗						⊗	+	+

ПРИМЕЧАНИЯ:

+	Атрибут обязателен к заполнению
⊗	Атрибут желательно заполнить, не носит обязательного характера

При отсутствии у производителя согласованного оборудования цифровой модели (разработанного семейства Revit) использовать унифицированную модель или аналогичное семейство другого производителя (типоразмеры, назначение и пр.)

ТРЕБОВАНИЯ BIM:

Типы:	Типология элементов должна быть структурирована и подчиняться логике в рамках типизируемых конструкций: корректное представление общих характеристик элемента (атрибуты и их наименование), отражающее всю необходимую информацию, по которой можно однозначно идентифицировать и классифицировать элемент (тип окна, тип двери и т.д.)
Упрощённый вид*:	Элемент может обобщённо соответствовать внешнему виду элементов данной категории (согласно проекту): - иметь схожие очертания внешнего контура, но обязательно вписывающиеся в габарит элементов данной категории типа; - наличие у элемента внутренних компонентов детализации (соединение, прокладки и т.п.), не влияющих на его внешний габарит и не имеющих точек подключения, разработчик элемента может определять по своему усмотрению * не рекомендуется: - моделировать инфоразметку (различные насечки, символы, штампованный текст и т.д) - использование растровых текстур
Наружный габарит:	Длина / Ширина / Высота: Элемент имеет значение собственного ключевого измерения: длина, ширина, высота, площадь или объём (пример: Балка должна иметь Длину)
Сечение/Профиль	Элемент имеет метку о своём сечении в случаях: - сечение элемента соответствует проектируемому; - указывается для элементов, геометрические размеры которых определяются сечением (пример: балки характеризуются поперечным сечением)
Местоположение	Элемент имеет точное проектное положение, имеет информацию об уровне, на котором он расположен
Тип системы:	Информация о принадлежности элемента конкретному типу системы (согласно проекту)
Материал:	Основной характерный материал, применяемый к объекту/элементу; задан атрибутом, либо указан в наименовании

Приложение 2 Таблица № 17

Требования к насыщению данными информационной модели НАРУЖНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ на жизненном цикле: ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Этап жизненного цикла объекта		Проектирование																																		
Система	Элементы	Типы	Упрощённый вид	Наружный габарит Длина / Ширина / Высота	Местоположение	Тип системы	Наименование	Диаметр	Длина	Продольный уклон	Количество рядов	Напряжения	Мощность	Код изделия	Количество	Климатическое исполнение	Класс пожароопасной зоны	Зона обслуживания	Наименование краткое	Обозначение	Позиция	Единицы измерения	Масса	Степень защиты	Класс защиты	Производитель	Материал	Страна изготовитель	Количество жил	Номер цепи	Сечение жилы	Завод изготовитель оборудования	Тип, марка	Обозначение документа, Опросного листа	URL	ГОСТ	Коммен-тарий
	ТЕПЛОВАЯ СЕТЬ																																			
Тепловая сеть	Трубы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Отводы	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Тройники	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Врезки	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Переходы	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Запорная арматура	+	+	+	+	+	+	+						+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Компенсаторы	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Демпфирующие маты	+	+	+	+	+	+		⊗		⊗			+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Сигнвльная лента	+	+	+	+	+	+		⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Изоляция	+	+	+	+	+	+	⊗	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Опоры мёртвые	+	+	+	+	+	+	⊗	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Каналы	+	+	+	+	+	+		⊗	+				+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Футляры	+	+	+	+	+	+	⊗	+	+	+			+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Павильоны	+	+	+	+	+	+		⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Камеры	+	+	+	+	+	+		⊗	+				+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Колодцы	+	+	+	+	+	+	+	⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Элементы СОДК (Ко-вёр, Терми-нал,Детектор, Реперный столбик)	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Усиление трубопрово-дов (ФБСки)	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Телемеханика (кабели)	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Трубы для дренажа	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Трубы для водовыпус-ка	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	

	Вентшахты	+	+	+	+	+	+	⊗						+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Дренажная насосная станция	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Электрощитовая (ПЭЩ)	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	Надземная эстакада	+	+	+	+	+	+		⊗					+	+				+	+	+	⊗	+			+	+					⊗	+	⊗	+	+	
	ВОДОПРОВОД																																			
Водопровод	Трубопроводы	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+	
	Фитинги	+	+	+	+	+	+	⊗						+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+	
	Запорная арматура	+	+	+	+	+	+	⊗						+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+	
	Камеры типовые	+	+	+	+	+	+	⊗						+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+	
	Камеры индивидуаль-ные	+	+	+	+	+	+	⊗						+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+	
	Футляры	+	+	+	+	+	+	⊗	+	+				+	+				+	+	+	⊗	+				+	⊗							+	+	
	ДОЖДЕВАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ																																			
Дождевая канализация	Трубы	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+				+	+		⊗	+				+									+	
	Дождеприёмные колодцы	+	+	+	+	+	+							+	+				+		+		+				+									+	
	Смотровые камеры/колодцы	+	+	+	+	+	+							+	+				+		+		+				+									+	
	Футляры	+	+	+	+	+	+	+	+														+			+	+	⊗						⊗	+	+	
	ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ																																			
Электроснабжение и переустройство	Кабель	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+							⊗	+				+		+		+					+	
	Трубы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+							⊗	+				+									+	
	Муфты	+	+	+	+	+	+							+	+							⊗	+													+	
	Пробка полиэтилено-вая (заглушка)	+	+	+	+	+	+							+	+							⊗	+													+	
	УКПТ	+	+	+	+	+	+							+	+							⊗	+													+	
	ВРЩ	+	+	+	+	+	+							+	+	+						⊗	+													+	
	Кирпич	+		+	+	+	+								+							⊗	+													+	
	Сигнальная лента	+		+	+	+	+		+					+	+							⊗	+													+	
	Плитка ПЗК	+		+	+	+	+				⊗				+							⊗	+													+	
	Траверсы	+	+	+	+	+	+								+					+			+													+	
	Опоры ВЛ	+	+	+	+	+	+								+					+			+				+									+	
	КРУН	+	+	+	+	+	+						⊗		+					+			+													+	
	СВЕТОФОРНЫЙ ОБЪЕКТ																																			
	Колодцы	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Трубы	+	+	+	+	+		+						+	+				+	+	+	⊗	+													+	

Светофорный объект	Кабели	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Опоры	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Фундаменты	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Светофор, твп с комплектами керепления	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Контроллеры, впу, шкафы, щиты, коробки	+	+	+	+	+								+	+	+			+	+	+	⊗	+													+	
	Тросы	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА																																				
АСУДД	Колодцы	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Трубы	+	+	+	+	+		+						+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Кабели	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Опоры	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Фундаменты	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Видеокамеры, детекторы, СКФВФ, ТОИ	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Контроллеры, шкафы, щиты, коробки	+	+	+	+	+								+	+	+			+	+	+	⊗	+													+	
	Тросы	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	Активное сетевое оборудование	+	+	+	+	+								+	+				+	+	+	⊗	+													+	
	ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВАЯ КАНАЛИЗАЦИЯ																																				
Хозяйственно-бытовая канализация	Трубопроводы	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+			⊗	+	+		⊗	+				+									+	
	Фитинги	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+			+				+									+	
	Насосы	+	+	+	+	+	+							+	+			⊗	+	+			+				+									+	
	Смотровые камеры/колодцы	+	+	+	+	+	+							+	+			⊗	+	+	+		+				+									+	
	Футляры	+	+	+	+	+	+	+	+														+			+	+	⊗						⊗	+	+	
	НАРУЖНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ																																				
Наружное освещение	БРП, ВРШ-НО	+	+	+	+	+	+						+	+	+					+																+	
	Кабель	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+												+		+		+					+	
	Светильники	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+	+			+	+			+	+	+	+		⊗				⊗				+	
	Опоры	+	+	+	+	+	+							+	+					+			+				+									+	
	Кронштейны	+	+	+	+	+	+							+	+					+			+													+	
	Трубы х/ц	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+					+							+									+	
	Трубы ПНД	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+					+							+									+	
	Цоколь для опор НО	+	+	+	+	+	+							+	+					+			+				+									+	

КАБЕЛИ «МОСКОВСКАЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»																																						
Кабели МЭТ	Кабель	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+					+		⊗				+			+		+	⊗	+	⊗		+		
	Труба	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+				+	+		⊗				+	+					⊗	+	⊗		+		
	Муфты	+	+	+	+	+	+							+	+					+		⊗				+						⊗	+	⊗		+		
	НК (настенный короб)	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+		⊗				+						⊗	+	⊗		+		
	Кабельные конструк-ции	+	+	+	+	+								+	+							⊗				+						⊗	+	⊗		+		
	Кабельный выход (узел)	+	+	+	+	+		+	+			+		+	+					+		⊗				+					+	⊗	+	⊗		+		
	Арматура	+	+	+	+	+	+							+	+							⊗				+						⊗	+	⊗		+		
	Плита ПЗК	+	+	+	+	+								+	+							⊗				+						⊗	+	⊗		+		
КОНТАКТНАЯ СЕТЬ ТРОЛЛЕЙБУСА И ТРАМВАЯ																																						
Контактная сеть троллейбуса и трамвая	Контактный кабель медный	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+	+					+		⊗	+				+					⊗		⊗		+		
	Опора стальная	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+		⊗	+				+					⊗		⊗		+		
	Труба стальная	+	+	+	+	+		+	+					+	+							⊗	+				+									+		
	Кронштейны	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+		⊗	+									⊗	+	⊗		+		
	Канат стальной	+	+	+	+	+		+	+	+				+	+					+		⊗	+				+					⊗	+	⊗		+		
	Провод изолированный	+	+	+	+	+		+	+					+	+				+	+		⊗	+				+					⊗	+	⊗		+		
	Арматура	+	+	+	+	+								+	+				+	+		⊗	+									⊗	+	⊗		+		
	Стрелочные узлы	+	+	+	+	+								+	+				+	+		⊗	+									⊗	+	⊗		+		
	Пересечения	+	+	+	+	+								+	+				+	+		⊗	+									⊗	+	⊗		+		
	Изолятор секционный	+	+	+	+	+								+	+				+	+		⊗										⊗	+	⊗		+		
	Узлы крепления	+	+	+	+	+								+	+				+	+		⊗										⊗	+	⊗		+		
	Подвеска	+	+	+	+	+	+							+	+					+		⊗														+		
	Изоляционные щиты	+	+	+	+	+			+					+	+							⊗	+				+									+		
	Конструкции под опоры	+	+	+	+	+	+							+	+					+		⊗	+													+		
СЕТИ СВЯЗИ																																						
Сети связи	Смотровые устройства	+	+	+	+	+	+							+	+			⊗	+	+	+	⊗	+			+	+	⊗		⊗		⊗	+	⊗	+	+		
	Трубы	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+			⊗	+	+	+	⊗	+			+	+	⊗		⊗		⊗	+	⊗	+	+		
	Люки	+	+	+	+	+	+							+	+			⊗	+	+	+	⊗	+			+	+	⊗				⊗	+	⊗	+	+		
	Кольца	+	+	+	+	+	+							+	+				+	+	+	⊗	+			+	+	⊗				⊗	+	⊗	+	+		
	Оптический распреде-лительный шкаф	+	+	+	+	+	+							+	+	+	+	⊗	+	+	+	⊗	+			+	+	⊗				⊗	+	⊗	+	+		
	Кабели оптоволокон-ные	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+	+	+	⊗	+	+	+	⊗	+	+	+	+	+	⊗	+	⊗	+	⊗	+	⊗	+	+		
	Кабели медножильные	+	+	+	+	+	+	+	+		+			+	+	+	+	⊗	+	+	+	⊗	+	+	+	+	+	⊗	+	⊗	+	⊗	+	⊗	+	+		

СЕТИ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ НАРУЖНЫЕ

Сети газоснабжения наружные	Трубы	+	+	+	+	+	+	+	+														+			+	+	⊗						⊗	+	+
	Запорная арматура	+	+	+	+	+	+																+			+	⊗	⊗						⊗	+	+
	Футляры	+	+	+	+	+	+	+	+														+			+	+	⊗						⊗	+	+
	Коверы	+	+	+	+	+	+																+			+	⊗	⊗						⊗	+	+
	ГРП	+	+	+	+	+	+																+			+	⊗	⊗						⊗	+	+

ПРИМЕЧАНИЯ:

+	Атрибут обязателен к заполнению
⊗	Атрибут желательно заполнить, не носит обязательного характера

При отсутствии у производителя согласованного оборудования цифровой модели (разработанного семейства Revit) использовать унифицированную модель или аналогичное семейство другого производителя (типоразмеры, назначение и пр.)

ТРЕБОВАНИЯ BIM:

Типы:	Типология элементов должна быть структурирована и подчиняться логике в рамках типизируемых конструкций: корректное представление общих характеристик элемента (атрибуты и их наименование), отражающее всю необходимую информацию, по которой можно однозначно идентифицировать и классифицировать элемент (тип окна, тип двери и т.д.)
Упрощённый вид*:	Элемент может обобщённо соответствовать внешнему виду элементов данной категории (согласно проекту): - иметь схожие очертания внешнего контура, но обязательно вписывающиеся в габарит элементов данной категории типа; - наличие у элемента внутренних компонентов детализации (соединение, прокладки и т.п.), не влияющих на его внешний габарит и не имеющих точек подключения, разработчик элемента может определять по своему усмотрению * не рекомендуется: - моделировать инфоразметку (различные насечки, символы, штампованный текст и т.д) - использование растровых текстур
Наружный габарит:	Длина / Ширина / Высота: Элемент имеет значение собственного ключевого измерения: длина, ширина, высота, площадь или объём (пример: Балка должна иметь Длину)
Сечение/Профиль	Элемент имеет метку о своём сечении в случаях: - сечение элемента соответствует проектируемому; - указывается для элементов, геометрические размеры которых определяются сечением (пример: балки характеризуются поперечным сечением)
Местоположение	Элемент имеет точное проектное положение, имеет информацию об уровне, на котором он расположен
Тип системы:	Информация о принадлежности элемента конкретному типу системы (согласно проекту)
Материал:	Основной характерный материал, применяемый к объекту/элементу; задан атрибутом, либо указан в наименовании