

BIM & DESIGN STANDARD 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	7
Общие термины.....	8
Форматы документов.....	10
1 EIR.....	11
1.1 Область применения	12
1.2 Нормативные ссылки.....	14
1.3 Этапы работы с моделями	15
1.4 Роли при постановке задач и реализации проектов	17
1.5 Ресурсы	20
1.5.1 Программное обеспечение	21
1.5.2 Аппаратное обеспечение.....	21
1.5.3 Сетевые ресурсы	21
1.5.4 Библиотека ресурсов	21
1.5.5 Рекомендации по конфигурации ПК.....	22
1.6 Среда общих данных (CDE).....	22
1.6.1 Рабочие данные	23
1.6.2 Опубликованные данные.....	23
1.6.3 Внешние данные	23
1.6.4 Архивные данные.....	24
1.6.5 Основные правила обмена BIM-данными с Заказчиком	24
1.6.6 Сохранность и безопасность данных	24
1.6.7 Правила именования файлов модели	24
1.7 Форматы обмена данными и интероперабельность	24
1.7.1 Общие правила обмена данными.....	24
1.7.2 Классификация модели	24
1.7.3 Настройка файлов проекта.....	25
1.8 Структура модели	25
1.9 Общие обязательные требования	28
1.10 Частные требования к элементам информационной модели	29
1.10.1 Координация, оси и уровни.....	29
1.10.2 Классификация модели	29
1.10.3 Вертикальные конструкции	30
1.10.4 Фундаменты, сваи, прямки	31
1.10.5 Перекрытия и полы	31
1.10.6 Потолки	32
1.10.7 Проёмы, отверстия, двери, окна.....	32
1.10.8 Кровля.....	32
1.10.9 Лестницы.....	32
1.10.10 Внутренняя отделка стен	33
1.10.11 Арматура несущих конструкций и закладные детали	33
1.10.12 Гидро- и теплоизоляция	33
1.10.13 Эргономика 3D	34
1.10.14 Земляные работы	34
1.10.15 Помещения	34
1.10.16 Инженерные системы	36
1.10.17 Требования к расчёту технико-экономических показателей (ТЭП).....	37
1.10.18 Генплан.....	38
1.10.19 Демонстрационные материалы	38
1.10.20 Внутренний контроль качества проектировщика	38
1.10.21 Оформление чертежей.....	38
1.10.22 Требования к модели в части графических визуализаций	38
1.10.23 LOD и LOI	39
1.11 Правила наименования	55
1.11.1 Наименование элементов	55
1.11.2 Наименование уровней.....	55
1.11.3 Наименование файлов	56
1.11.4 Наименование файлов проверок коллизий	57

1.11.5	Наименование рабочих наборов	58
1.12	Оформление проектной документации	59
1.13	Выпуск проектной документации	60
1.14	План выполнения BIM-проекта (ВЕР):	61
1.14.1	Шаблон ВЕР	62
1.15	Разграничение подготовки рабочей документации BIM-модели в других ПО	72
2	ИНСТРУКЦИИ ПО МОДЕЛИРОВАНИЮ	76
2.1	Ограничения при работе в моделях Revit	77
2.2	Система координат проекта	79
2.3	Уровни	79
2.4	Оси	79
2.5	Стены	80
2.5.1	Общая технология построения стен	80
2.5.2	Подробный порядок действий	83
2.6	Колонны	88
2.6.1	Построение колонн	88
2.7	Перекрытия	90
2.7.1	Общая технология построения перекрытий	90
2.7.2	Подробный порядок действий	93
2.7.3	Создание и редактирование фундаментов	96
2.8	Прямки	96
2.8.1	Общая технология построения прямых	96
2.9	Ограждения	98
2.9.1	Общая технология построения ограждений	98
2.9.2	Подробный порядок действий	100
2.10	Лестницы	100
2.10.1	Общая технология построения лестниц	100
2.10.2	Подробный порядок действий	100
2.11	Кровля	103
2.11.1	Общая технология построения кровли	103
2.11.2	Подробный порядок действий	105
2.12	Инструкция подсчёта объёма и площади здания	115
2.12.1	Подсчёт площади застройки здания	115
2.12.2	Подсчёт общей площади этажа (здания)	117
2.13	Материалы	120
2.13.1	Как работать с библиотекой материалов	120
2.13.2	Ведомость материалов КР	121
2.14	Рабочие наборы	121
2.14.1	Правила именования рабочих наборов	121
2.14.2	Создание, редактирование и использование рабочих наборов	121
2.14.3	Рабочие наборы и группы	125
2.14.4	Отображение рабочих наборов	125
2.14.5	Значение параметра «Марка конструкции» в зависимости от Рабочего набора	126
2.15	Витражи	127
2.16	Разрезы	131
2.16.1	Создание разреза	131
2.16.2	Настройка фильтров	133
2.17	Окна и двери	134
2.17.1	Двери	134
2.17.2	Окна	135
2.18	Связанные файлы	137
2.18.1	Управление отображением	137
2.19	Варианты конструкций	138

2.20	Инструкция по переводу элементов из контекстной модели в семейство	139
2.21	Описание работы по расстановке категорий оборудование, мебель, обобщённая модель, сантехприборы	139
2.22	Работа с DWG-подложками с помощью «файла-чехла»	141
2.23	Инструкция по копированию фоновой арматуры	142
2.24	Ссылки в текстовых примечаниях на листах. Ведомость спецификаций	143
2.24.1	Примечания	143
2.24.2	Ссылка на листы	144
2.24.3	Ведомость спецификаций	146
2.25	План разработки КЖИ. Сборная стеновая панель	146
2.25.1	Подготовка к выполнению проекта	146
2.25.2	Общие принципы	147
2.25.3	Разработка документации	149
2.25.4	Размещение элементов панели	150
2.25.5	Дополнительная информация	152
2.26	Справка по обрезке марок, видовой экран	154
2.27	Правила работы в диспетчере проекта (рекомендательно, только для моделей AP)	157
2.28	BIM 360. Инструкция по работе с DOCS (+публикация видов в модели)	159
2.28.1	Открыть файлы	159
2.28.2	Открытие листов	160
2.28.3	Масштабирование	160
2.28.4	Открытие видов в проекте	161
2.28.5	Отображение отдельных элементов на виде	161
2.28.6	Открытие планов этажей в 3D вид	161
2.28.7	Передвижение по модели	162
2.28.8	Открытие свойств элемента	162
2.28.9	Навигация по проектам	162
2.28.10	Добавление комментариев и пометок	163
2.28.11	Обзор комментариев	163
2.28.12	Загрузка файла проекта	164
2.28.13	Обозначения некоторых иконок и видового куба	164
2.28.14	Сечение вида	164
2.28.15	Действия с элементами	165
2.29	Разработка дизайн-проектов МОП, апартаментов, квартир	166
2.29.1	Исходные данные для разработки, получаемые от Заказчика	166
2.29.2	Исходные данные для разработки, получаемые от BIM-отдела	166
2.29.3	Особые условия разработки (индивидуально для проекта)	166
2.29.4	Последовательность работы	166
2.29.5	Оформление листов	167
2.29.6	Вариативность типов отделки квартир	168
2.29.7	Состав альбома по 1 апартаменту / квартире	168
2.29.8	Состав альбома по секции / корпусу МОП	169
2.29.9	Файловая структура проекта	170
2.29.10	Порядок разработки одного типа апартамента / квартиры	171
2.29.11	Порядок разработки МОП	171
2.29.12	Элементы / данные ЭОМ и СС в составе дизайн-проекта	172
2.29.13	Типовой перечень примечаний на листах	172
2.29.14	Согласование и контроль качества	173
2.30	Демонстрационные планы. Инструкция по выполнению	173
2.30.1	Сокращения	173
2.30.2	Общая технология создания ДМ в связке Revit-Illustrator	175
2.30.3	Взаимодействие с Заказчиком и общий процесс выполнения ДМ	175
2.30.4	Настройка рабочей станции перед работой над ДМ	177
2.30.5	Подробный план создания ДМ	177
2.30.6	Особенности при создании поквартирных планов	186
2.30.7	Советы по упрощению и автоматизации работы в Illustrator	187
2.31	Инструкция по работе с облаками изменений	188
2.31.1	Графическое обозначение изменений на чертеже	188
2.31.2	Заполнение ведомости изменений	188
2.32	Инструкция по работе с Navisworks Manage	190

2.32.1	Настройка программы	190
2.32.2	Навигация в модели	190
2.32.3	Навигация в окнах	191
2.32.4	Clash Detective	192
2.32.5	Навигация в окне	192
2.32.6	Завершение работы	194
2.33	Шаблон выдачи задания от AP к ГП (Revit to Civil)	194
2.34	Правила тонированного режима	196
2.34.1	Цветовое обозначение материалов архитектурных элементов	196
2.34.2	Цветовое обозначение материалов элементов конструктивных элементов	199
2.34.3	Цветовое обозначение элементов трубопроводных систем и систем вентиляции	200
3	РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ	203
3.1	Правила проектирования эксплуатируемой кровли и увязки эксплуатируемой кровли и ландшафта	204
3.1.1	Термины	204
3.1.2	Анализ исходных данных и обоснование принятых решений	207
3.1.3	Выдача заданий	208
3.1.4	Контроль качества	211
3.1.5	Критерии выбора типа кровли	211
3.1.6	Литература	211
3.2	ТЭПы – определения в соответствии с СП 54.13330.2011, СП 118.13330.2012	211
3.2.1	Для жилых зданий	211
3.2.2	Для общественных зданий	213
3.3	Требования к расчётной модели и расчётно-пояснительной записке	214
3.3.1	Требования к детализации и пониманию логики расчётной схемы. Требования к расчётно-пояснительной записке.	214
3.3.2	Требования к выводу результатов расчётов элементов конструкций для возможности выполнения документации стадии П	215
3.4	Описание границ «Чистового» и «Чернового» вариантов отделки в соответствии с разрабатываемыми моделями	216
3.5	Процесс обмена заданиями	216
3.5.1	Описание	216
3.5.2	Базовые требования к файлам заданий	217
3.5.3	Архитектурное задание	217
3.5.4	Конструкторское задание	219
3.5.5	Отверстия в строительных конструкциях. Монтажные проёмы. Лючки доступа	219
3.5.6	Задание на внутренние инженерные коммуникации	219
3.5.7	Закладные детали	220
3.5.8	Общие параметры	220
3.5.9	Описание параметров заполнения	221
4	РАЗРАБОТКА РАЗДЕЛА «ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН» В AUTOCAD CIVIL 3D	223
4.1	Термины, определения, сокращения	224
4.1.1	Термины, определения	224
4.1.2	Сокращения	224
4.2	Подготовка шаблона папок и файлов	225
4.2.1	Структура папок проекта (шаблона)	225
4.2.2	Содержание и назначение папок и файлов проекта (шаблона)	226
4.2.3	Правила наименования файлов и папок	227
4.2.4	Настройка шаблона для рабочих и ссылочных файлов	227
4.3	Создание проекта	230
4.3.1	Создание проекта быстрых ссылок на данные:	230
4.3.2	Подготовка папок и файлов для папки «Исходные»	230
4.3.3	Подготовка файлов для папки «Ссылки»	230
4.3.4	Подготовка файлов для папки «Рабочие файлы»	232
4.3.5	Моделирование красной поверхности	232
4.4	Инженерные сети	233
4.5	Публикация чертежей	233
4.5.1	Подготовка файла Генерального Плана для подгрузки в Revit	233

4.5.2	Публикация поверхности в Revit.....	235
4.5.3	Подготовка архитектурных планов для подгрузки в Civil 3D.....	235
4.6	Правила разработки электронных версий проектов инженерных сетей средствами AutoCAD	236
4.6.1	Общие правила.....	236
4.6.2	Правила оформления.....	236
5	КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА	238
5.1	Проверка качества моделирования	239
5.1.1	Используемые программы	239
5.1.2	Процесс инициирования проверок	239
5.1.3	Файлы взаимодействия и отчётности.....	239
5.1.4	Типы проверок	240
5.1.5	Этапы проверок	242
5.1.6	Описание проверок	243
5.1.7	Процесс работы при проверках в Navisworks	243
5.1.8	Чек-лист проверки «соблюдение стандарта».....	245
5.2	Регламент работы в файле коллизий для архитекторов и конструкторов.....	251
5.2.1	Общая информация.....	251
5.2.2	Подготовка файла для работы.....	251
5.2.3	Процесс работы с файлом.....	252
5.3	Классификация отверстий в проекте	253
5.4	Правила предоставления доступа к облачному ресурсу BIM360 DOCs	254
5.5	Перечень технических решений для «продуктового контроля»	254
6	УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕМ	257
6.1	Структура папок для проектной документации	258
6.1.1	Общее описание	258
6.1.2	01_ИД.....	258
6.1.3	02_ТЗ+ВЕР+СОГЛАСОВАНИЯ+ПРИМЕРЫ	260
6.1.4	03_КОНТАКТ ЛИСТ	261
6.1.5	04_ГРАФИКИ	261
6.1.6	05_ПРОТОКОЛЫ+НАКЛАДНЫЕ.....	261
6.1.7	06_СТАДИЯ ПП	262
6.1.8	07_СТАДИЯ ПД.....	262
6.1.9	08_СТАДИЯ РД	264
6.1.10	09_КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА _КОММЕНТАРИИ К ПРОЕКТУ	266
6.1.11	10_СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА	266
6.2	Проектное совещание	267
6.2.1	Протокол	267
6.2.2	Процесс совещания.....	268
6.3	Ведение авторского надзора	269
6.3.1	Общее описание	269
6.3.2	Подготовительный этап.....	269
6.3.3	Посещение строительной площадки	270
6.3.4	Ведение протокола при посещении строительной площадки	273
6.3.5	Рекомендации по выборочной проверке качества выполнения основных видов строительно-монтажных работ.....	274
6.3.6	Разработка и хранение листов авторского надзора.....	276
6.3.7	Требования по безопасности при посещении объекта	281
6.4	Типовое техническое задание на работы по лазерному сканированию и 3D моделированию	282
7	API. ПРАВИЛА РАЗРАБОТКИ, ВНЕДРЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	284
7.1	Сокращения	285
7.2	Роли.....	285
7.3	Общее описание	285
7.4	Колонки (столбцы) листа «Картотека»	285
7.4.1	Раздел «Общая информация»	285
7.4.2	Раздел «Ресурсы»	286

7.4.3	Оценка экономического эффекта	286
7.4.4	Сводные данные (показатели экономической эффективности) по задаче.....	287
7.4.5	Дополнительные характеристики задачи	287
7.4.6	Другая информация о задаче	288
7.5	Внесение новой задачи в базу данных (картотеку).....	288
7.5.1	Общее описание	288
7.5.2	Жизненный цикл проектов DS-API.....	288
СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ		292
НАД СТАНДАРТОМ РАБОТАЛИ.....		293

Общие термины

2D – отображение геометрии объектов и их местоположения на плоскости (в координатах X и Y).

3D – отображение геометрии объектов и их местоположения в пространстве (в координатах X, Y и Z).

API (application programming interface)¹ – программные надстройки для Revit, разработанные с использованием различных языков программирования. Используются для автоматизации процессов проектирования.

ВЕР (BIM Execution Plan) – план выполнения BIM-проекта. Разрабатывается Проектировщиком совместно с Заказчиком.

АН – авторский надзор.

БФЭ – блок по финансам и экономике.

Архивные данные – область среды общих данных, содержащая копии всех версий данных проекта.

BIM-проект – проект, разработанный с применением технологий информационного моделирования (BIM).

BIM- / информационная / параметрическая модель объекта строительства – цифровое представление физических и функциональных характеристик объекта при помощи совокупности элементов и информации, служащее коллективным ресурсом знаний о проектировании, строительстве, эксплуатации, модернизации и сносе строительного объекта.

Информация о строительном объекте должна:

- подходить для компьютерной обработки;
- подразумевать скоординированность, согласованность и взаимосвязь;
- подходить для расчетов и анализа;
- допускать необходимые обновления.

BIM-команда / BIM-отдел – группа специалистов в компании Генпроектировщика, модерерирующая среду информационного моделирования, а также определяющая стратегию разработки моделей и их использование.

Версия электронного документа – очередной отредактированный или согласованный вариант документа.

Вид – элемент отображения данных модели в различных проекциях, сечениях и представлениях, а также способ управления ими. Виды могут быть графическими (планы, разрезы и др.) и текстовыми (спецификации и др.).

ДП – дизайн-проект.

ДМ – демонстрационные материалы.

ЕСКД – единая система конструкторской документации.

Проверка качества моделирования (выявление коллизий) – процесс обнаружения проектных ошибок, возникших в результате геометрических пересечений, а также нарушения допустимых расстояний и / или логических связей между элементами, нормируемых параметров и др.

Графические данные – данные, представленные при помощи геометрических форм и их пространственного расположения.

Код по классификатору – таблица с уникальными кодами элемента / вида работ.

Информационное моделирование объекта строительства – процесс коллективного создания и управления информацией об объекте строительства, формирующий основу для принятия решений на протяжении его полного жизненного цикла.

Информационные требования Заказчика (Employer Information Requirements, EIR) – требования Заказчика BIM-проекта, определяющие информацию, предоставляемую Заказчику в процессе реализации проекта, способы обработки этой информации, её представление, а также требования к информационным стандартам и регламентам, которые должны быть применены исполнителем в рамках реализации проекта.

Коллизии – ошибки, допущенные на стадии проектирования и заключающиеся в пересечении запроектированных объектов.

ИКС – инвестиционный контроль строительства.

СКУД – система контроля управления доступом в помещении.

ИТП – индивидуальный тепловой пункт.

ЛАН – лист авторского надзора.

Локальный файл – копия файла хранилища, полученная пользователем при открытии файла хранилища с указанием «Создать новый локальный». При этом файл будет создан в месте, указанном в Параметрах, в «Пути по умолчанию для пользовательских файлов». Изменения в локальном файле синхронизируются с файлом хранилища.

МОП – места общего пользования.

¹ Определение раскрывается в контексте рассматриваемого документа

Обмен информацией – упорядоченный сбор и предоставление информации, отвечающей требованиям к формату и степени достоверности, на одной из нескольких предварительно установленных стадий проекта.

Общие координаты – абсолютные и относительные координаты проекта, которые хранятся в координационном файле и передаются всем моделям BIM-проекта с целью пространственной координации.

Общий параметр – параметр, присваиваемый элементам модели, который может быть отображён в спецификациях и марках и использован в разных проектах. Для создания общего параметра необходимо указать файл, в котором данный параметр будет храниться.

Описание кода классификатора – описание уникального элемента. Применяется в процессе бюджетирования объекта.

Опубликованные данные (publication folder) – область среды общих данных, содержащая выверенные данные, предназначенные для постоянного обмена информацией со специалистами смежных дисциплин на разных стадиях работы. Данные из этой области используются для междисциплинарной координации.

Рабочие данные (modeling folder) – область среды общих данных, над которыми в данный момент ведётся работа. К рабочим относятся данные, ещё не достигшие уровня проработки, при котором файлы могут быть доступны и использованы в качестве ссылки или задания, а также данные, которые ещё не проверены и не утверждены для использования специалистами смежных дисциплин.

Ошибки – непреднамеренные отклонения от правильных действий, закреплённых в данном документе.

Оферта / Укрупнённый расчёт стоимости строительства – укрупнённый перечень работ, подлежащий выполнению Генподрядчиком / Подрядчиком в соответствии с проектной документацией. Данный документ составляется на основе детализированного расчёта стоимости строительства.

Параметр / Атрибут – место, хранилище или ячейка для сохранения информации.

ППЗ (Плагин / программа / задача)² – любая конечная разработка (программа или плагин), а также задача, связанная с внесением изменений в программу или плагин. Термин подразумевает автоматизацию, то есть разработку приложения.

Проект / модель – структурируемая информация, предназначенная для решения конкретных задач (анализ, выпуск документации). Проект / модель содержит данные о проектируемом или существующем объекте и является результатом проектирования в среде информационного моделирования.

ПД (проектная документация) – совокупность текстовых и графических документов, определяющих архитектурные, функционально-технологические, конструктивные, инженерно-технические и иные решения проектируемого здания (сооружения). Проектная документация необходима для оценки соответствия принятых решений заданию на проектирование, а также требованиям технических регламентов и документов в области стандартизации. Наличия ПД достаточно для подготовки рабочей документации на строительство.

РД (рабочая документация) – совокупность текстовых и графических документов, обеспечивающих реализацию технических решений объекта капитального строительства, принятых в утверждённой проектной документации. Рабочая документация необходима для производства строительных и монтажных работ, обеспечения строительства оборудованием, изделиями и материалами и / или изготовления строительных изделий.

ТД (Тендерная документация) – стадия разработки BIM-модели объекта, при которой BIM-модель полностью удовлетворяет информационным требованиям Заказчика (в части перечня смоделированных элементов, уровня их детализации и параметризации) к данной стадии. BIM-модель объекта на стадии ТД должна быть пригодна для БОС (BIM-оценки стоимости), выполняемой Заказчиком. Также BIM-модель должна позволять в автоматизированном режиме формировать ведомости объёмов работ. Оформление листов на данной стадии не предусматривается.

Рабочие наборы – совокупность элементов, сформированная по логическому назначению, по уровням, по пользователям (или любым другим установленным правилам). Рабочие наборы предназначены для организации совместной работы в модели.

Сводная модель (сборка) – модель, состоящая из связанных между собой, но не зависимых друг от друга составных BIM-моделей.

СПДС – система проектной документации для строительства.

Среда общих данных (Common Data Environment – CDE) – единый источник достоверной информации для всех участников проекта. CDE основана на процедурах и регламентах, обеспечивающих эффективное управление итеративным процессом разработки информационной модели и выпуска проектной документации. CDE используется для достижения полной интеграции и пространственной координации данных / информации от всех участников и всех источников этих данных / информации.

Файл общих параметров – файл формата TXT, имеющий определённую структуру и содержащий информацию об общих параметрах.

Файл хранилища (центральный файл) – файл проекта, содержащий рабочие наборы и хранящийся в общем доступе для всех участников проекта.

² Аббревиатура, введённая отделом API для использования во внутренних документах компании

Шаблоны семейств – шаблоны, содержащие необходимые исходные данные и настройки для создания новых загружаемых семейств определённых категорий.

Шаблоны проектов – шаблоны, содержащие необходимые исходные данные и настройки для создания новых проектов определённых разделов с определённым составом проектной документации.

Уровень проработки модели (Level of Model Definition, LOMD) – определяет полноту проработки информационной модели. LOMD задаёт минимальный объем геометрической, пространственной, количественной, а также любой атрибутивной информации (заполненных значений параметров или свойств), необходимой и достаточной для решения задач моделирования на конкретном этапе жизненного цикла объекта строительства.

Level Of Detail (LOD) – уровень детализации (графическая часть).

Level Of Information (LOI) – уровень проработки информации (неграфическая часть).

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

WIP (work in progress) – статус «в работе».

PDM (Product Data Management) – система управления данными в процессе проектирования.

Степени автоматизации процессов моделирования / контроля качества / строительного контроля:

- ручной процесс – процесс, в котором вся работа выполняется человеком;
- неавтоматизированный процесс (или малоавтоматизированный) – процесс, в котором доля ручных операций составляет 50% и более;
- автоматизированный процесс – процесс, осуществляемый при совместном участии человека и средств автоматизации, при котором большую часть операций выполняет средство автоматизации;
- автоматический процесс (система) – процесс, осуществляемый без участия человека.

Форматы документов

DWF – открытый формат файлов, разработанный компанией Autodesk для обмена проектными данными, их просмотра, печати и рецензирования. Открывается при помощи бесплатного программного обеспечения Autodesk Design Review, а также служб облачного сервиса Autodesk 360 в интернет-браузере и мобильных устройствах. Информация, содержащаяся в файле формата DWF, также может быть использована в Revit и AutoCAD.

DWG – формат файла, используемый для хранения двухмерных (2D) и трёхмерных (3D) проектных данных и метаданных. Является основным форматом для системы автоматизированного проектирования Autodesk AutoCAD.

NWC – формат файла Autodesk Navisworks, через который осуществляется связь со сторонними форматами, такими как RVT, DWG, IFC и др. Формат NWC является ретранслятором информации из других форматов в виде, адаптированном для Autodesk Navisworks.

NWD – формат файла Autodesk Navisworks. Предназначен для пакетного сохранения данных всей модели в единый файл, а также для передачи этих данных третьим лицам. Параметры передачи могут быть настроены индивидуально.

NWF – основной рабочий формат файла Autodesk Navisworks, состоящий из ссылок на подгруженные файлы моделей по разделам, а также содержащий все точки обзора, анимации, аннотации, симуляции строительства, проверки на коллизии и окружение информационной модели.

PDF – межплатформенный формат электронных документов, разработанный компанией Adobe Systems. Для просмотра используется официальная программа Adobe Reader, также существует множество сторонних программ.

RVT – основной формат файла для хранения данных о проекте Autodesk Revit.

RTE – формат файла шаблона Revit.

RFA – формат файла загружаемых семейств Revit.

RFT – формат файла шаблона семейств Revit. Используется при создании новых семейств. У каждой категории Revit есть свой шаблон семейства.

FBX – технология и формат файлов, которые используются для обеспечения совместимости различных программ трёхмерной графики. В данном формате информационная модель Revit экспортируется для использования в программе визуализации, например, 3ds Max.

ADSK – файлы обмена информацией между продуктами Revit и AutoCAD Civil 3D с одной стороны и Inventor и Revit – с другой.

BCF – формат файла для обмена замечаниями / комментариями по проекту, позволяющий добавлять к комментариям соответствующие скриншоты.

DWT – файл шаблона AutoCAD и AutoCAD Civil 3D.

IFC – отраслевой стандарт открытого и универсального формата для обмена данными, в том числе в разных программных продуктах.

XLSX – формат файла программы Microsoft Excel.

1.1 Область применения

Информационные требования Заказчика (Employer's Information Requirements – EIR) включаются в техническое задание на проектирование с целью формирования требований к информации, которая представляется Заказчику в процессе реализации BIM-проекта и по его завершении. Информационные требования Заказчика составляют основу разработки плана выполнения BIM-проекта. Состав информационных требований зависит от уровня BIM-компетенций Заказчика. В документ следует включать следующие разделы:

- этапы работ и контрольные точки выдачи информации;
- минимальные требования к количеству разделов проекта для моделирования и к объёмам моделирования (по разделам проекта);
- требования к уровням проработки элементов модели (LOD и LOI) по каждой стадии и разделам проекта;
- требования к системе классификации элементов модели;
- требования к составу и форматам выдачи результатов проекта;
- требования к регламентам проверки BIM-моделей;
- требования к процедурам согласования и внесения изменений, к форматам файлов обмена и общим сетевым ресурсам;
- требования к разрабатываемым (загружаемым) семействам.

В настоящем документе обозначены основные направления использования технологий BIM-моделирования, целью которого является повышение качества проектных решений и возможность использования BIM-данных на следующих этапах жизненного цикла проекта (бюджетирование, управление закупками и производством компонентов, инвестиционный контроль, авторский надзор, эксплуатационная модель здания).

Задачи настоящего документа:

- обеспечение единообразного BIM-проектирования;
- повышение эффективности проектирования за счёт внедрения скоординированного и последовательного подхода к работе в BIM;
- повышение качества проектной документации за счёт применения средств контроля и координации BIM-модели;
- обеспечение максимальной точности предоставляемой информации о проекте для служб Заказчика;
- выдача демонстрационных материалов (планы ПСО / ФРС), используемых в рекламных целях и в качестве приложений к договорам с клиентами;
- обеспечение разработки моделей, пригодных для использования на всех стадиях жизненного цикла объекта;
- аккумулирование лучших мировых практик в области стандартизации BIM и максимальная адаптация этих знаний для их практического применения в РФ;
- повышение производительности работ благодаря скоординированному подходу к информационному моделированию объектов строительства. Данный подход вырабатывается на основе стандартизованных процессов, а также согласованных стандартов и методов;
- определение стандартов, параметров и практических рекомендаций, обеспечивающих высокое качество и единообразное представление проектной информации;
- обеспечение правильности структуры папок и файлов проекта для организации эффективного обмена данными при коллективной работе;
- описание процесса управления проектированием.

Работа с инструментами модели делится условно на две части:

- общие и частные требования;
- подробные пошаговые инструкции.

В каждом разделе описаны основные принципы работы с тем или иным аспектом моделирования, правила именования, идентификации элементов. Также в разработанном стандарте обозначены допустимые ошибки самой программы, которые на последующих стадиях работы с моделью не учитываются.

Актуальный опыт показывает, что при переходе со стадии П на стадию Р сменяются ответственные руководители проектов. В этом случае, при единой логике моделирования и именования, руководитель может продолжать более детальную разработку модели, не перестраивая процесс под себя.

Модель, в которой соблюдены все описанные в стандарте правила, позволит точнее обрабатывать данные, содержащиеся в ней.

Данный стандарт предназначен для специалистов Заказчика и Генпроектировщика, а также для партнёров, разрабатывающих проекты в программных продуктах компании Autodesk – проектных организаций и групп, использующих технологию BIM для создания информационных моделей объектов инфраструктуры. При этом стандарт не ограничивает применение каких-либо других программных средств.

Рекомендован / Обязателен к применению следующими категориями лиц:

- Подрядчиками по выполнению следующих видов работ:
 - ♦ подготовка проектной и рабочей документации (BIM-проектирование);
 - ♦ разработка 3D-визуализаций;
 - ♦ разработка демонстрационных материалов для отдела продаж;
 - ♦ разработка дизайн-проектов МОП, квартир, апартаментов;
 - ♦ разработка ГП;
 - ♦ BIM-сопровождение строительства:
 - осуществление инвестиционно-строительного контроля с помощью BIM-модели;
 - формирование исполнительных моделей;
 - формирование эксплуатационных моделей.
 - ♦ BIM-консалтинг;
 - ♦ строительно-монтажные работы на проектах с BIM-сопровождением строительства.
- Внутренними службами Заказчика:
 - ♦ Дирекцией по строительству:
 - группами проектов;
 - отделом по подготовке проектно-сметной документации;
 - BIM-менеджером.
 - ♦ Дирекцией по маркетингу;
 - ♦ Блоком по финансам и экономике:
 - BIM-сметчиком.

Обновление / изменение стандарта:

1. Инициатором изменений стандарта могут быть все сотрудники Заказчика и Генпроектировщика.
2. Предложения по обновлению фиксируются BIM-менеджером и ежегодно формируются в задание на обновление стандарта. Основные предпосылки для такого обновления:
 - a. завершение проектов по моделированию – систематизация полученного опыта;
 - b. обновление версии ПО поставщиков;
 - c. изменение бизнес-процессов Заказчика / Генпроектировщика.
3. Предложения по обновлению стандарта обсуждаются Заказчиком и Генпроектировщиком и учитывают влияние возможных изменений на процессы проектирования / моделирования.
4. В рамках проектов особые правила и ограничения / исключения применения положений данного стандарта (при их наличии) указываются и согласовываются в ВЕР.

1.2 Нормативные ссылки

При разработке BIM-стандарта в качестве источников использовались следующие документы и руководства по информационному моделированию:

- Autodesk «BIM-СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ для площадных объектов (Revit® и AutoCAD® Civil 3D®)». Версия 2.0;
- AEC (UK) BIM Protocol Project BIM Execution Plan. Version 2.0;
- Revit BIM-Object-Guide 2017 version 1.0;
- BIM-СТАНДАРТ Development Systems v2018;
- ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в РФ. Стандарты организаций. Общие положения»;
- ГОСТ Р 21.1101-2013 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;
- СП «Информационное моделирование. Правила организации работ производственно-техническими отделами»;
- СП «Информационное моделирование в строительстве. Правила обмена между информационными моделями объектов и моделями, используемыми в программных комплексах»;
- СП «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла»;
- СП «Информационное моделирование в строительстве. Правила описания компонентов информационной модели».

1.3 Этапы работы с моделями

Основные этапы работы Заказчика с BIM-моделью и зоны ответственности (указано функциональное деление, некоторые этапы могут выполняться одновременно).

№	Функциональный этап	Ответственный
1.	Подготовительный этап (результат – запуск процесса моделирования)	
1.1.	Заключение договора, уточнение разрабатываемых разделов в BIM, анализ EIR, согласование параметров отклонения от BIM-стандарта	Дирекция по строительству / BIM-отдел Заказчика
1.2.	Формирование черновика ВЕР	BIM-отдел, Дирекция по строительству, БФЭ, Департамент маркетинга
1.3.	Доработка ВЕР, согласование с Заказчиком (Блок финансовой экономики, Дирекция по строительству, Дирекция по маркетингу)	Генпроектировщик
1.4.	Настройка файлов проекта, старт моделирования	Генпроектировщик
2.	Параметрическое моделирование (результат – BIM-модель)	
2.1.	Разработка модели	Генпроектировщик
2.2.	Внутренний контроль качества моделирования	Генпроектировщик
2.3.	Независимый контроль качества моделирования (выборочный, периодический)	BIM-отдел Заказчика / BIM-консалтинг
2.4.	Приёмка модели Заказчиком	BIM-отдел Заказчика
3.	Оформление документации (результат – оформленная документация)	
3.1.	Разработка и оформление листов	Генпроектировщик
3.2.	Нормоконтроль	Генпроектировщик
3.3.	Приёмка / согласование документации Заказчиком	Дирекция по строительству
4.	Разработка демонстрационных материалов (результат – полный пакет материалов для отдела маркетинга)	
4.1.	Графические визуализации	Разработчик
4.2.	Планы ПСО и другие материалы для буклета	
4.2.	Разработка ДП / ДМ	
4.4.	Приёмка / согласование демонстрационных материалов	Отдел маркетинга
5.	Подготовка тендерной документации и выбор Подрядчика (результат – выбор Подрядчика по строительству объекта / комплексу работ)	
5.1.	Подготовка и настройка спецификаций в параметрической модели	Генпроектировщик
5.2.	Подготовка проекта детализированного расчёта стоимости строительства	БФЭ, Генпроектировщик
5.3.	Согласование детализированного расчёта стоимости строительства с Заказчиком	БФЭ, Генпроектировщик,
5.4.	Проведение тендерной процедуры, выбор Генподрядчика, уточнение детализированного расчёта стоимости строительства (при необходимости)	БФЭ, Дирекция по строительству
5.5.	Формирование графика СМР	Подрядчик СМР
5.6.	Заключение договора с Подрядчиком	БФЭ, Дирекция по строительству
6.	Строительный контроль	
6.1.	Приёмка модели на соответствие BIM-стандарту Заказчика, устранение замечаний и проработка комментариев	BIM-сопровождение строительства, Подрядчик СМР
6.2.	Подготовка модели для строительного контроля	
6.3.	Внесение в модель плановых дат по выполнению СМР	
7	Ежемесячный цикл	
7.1.	Контроль выполнения объёмов СМР	BIM-сопровождение строительства, Подрядчик СМР
7.2.	Подготовка накопительной ведомости КС-6 с фактом выполнения СМР	
7.3.	Подготовка актов КС2 и КС3	

7.4.	Прогнозирование будущих отчётных периодов в накопительной ведомости КС-6	
7.5.	Завершение строительства	Подрядчик СМР
8.	Ввод в эксплуатацию и передача квартир	Подрядчик СМР, Дирекция по строительству
9.	Эксплуатация объекта	
9.1.	На данном этапе в информационную модель вносится информация об определении мест хранения материалов и оборудования, указываются параметры мест и времени хранения, ответственные лица и другие данные, которые могут использоваться на протяжении жизненного цикла объекта.	Эксплуатирующая организация

1.4 Роли при постановке задач и реализации проектов

Таблица 1 – Основные роли при постановке задач и реализации проектов

СЛОВАРЬ DS (основные термины и сокращения)			
ОСНОВНЫЕ РОЛИ ПРИ ПОСТАНОВКЕ ЗАДАЧ			
Название роли		Описание роли	Должности, технологическое направление
TO	Task Owner	Постановщик задачи	ALL (Роль может закрепляться за каждым членом команды)
TU	Task User	Ответственный за задачу, исполнитель	
FYI	For Your Information	Участники, которые должны быть проинформированы о задаче	
EXP	Expert	Эксперт, привлекаемый при выполнении задачи	
ОСНОВНЫЕ РОЛИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ			
CEO	Chief Executive Officer	Стратегическое развитие компании	Генеральный директор
CPM	Chief Project Manager	Управление отделом проектирования и его развитие	Руководитель отдела проектирования
PM	Project Manager	Управление проектами	Главный инженер проекта, Ведущий инженер проекта, Инженер проекта
DM-AR			Главный Архитектор Проекта
DM-GP			Ведущий специалист Генерального Плана
DM-ST			Главный Конструктор
DM-EL			Ведущий специалист по ЭОМ
DM-H			Ведущий специалист по отоплению и ИТП
DM-ITP			Ведущий специалист по ВК
DM-WS			Ведущий специалист по СС
DM-SS			
DM-AK			
DD-AR	Design Developer	Разработка проектов	Архитектор
DD-ST			Конструктор
CDM-AR	Chief Design Manager	Развитие технологии проектирования (по направлению)	-
CDM-GP			Ведущий специалист Генерального Плана
CDM-ST			Руководитель отдела КР
CDM-MEP			-
BIM-D-AR	BIM Developer	Контроль соблюдения BIM технологии (по направлению) и её развитие	BIM менеджер / координатор
BIM-D-GP			
BIM-D-ST			
BIM-D-MEP			
BIM-PS	BIM Project Support	Координация проекта от BIM отдела	
CBIM	Chief BIM Manager	Управление и развитие BIM отдела, развитие BIM технологии	Руководитель BIM отдела
API-D	API Developer		
CAPI	Chief API Manager		
DC-AR	Design Checker	Контроль качества по проектированию	Архитектура
DC-GP			Генеральный план
DC-ST			Конструкции
DC-H			Отопление
DC-V			Вентиляция

DC-WS			Водоснабжение и канализация
DC-EL			Электрика
DC-SS			СКУД
DC-AK			Автоматизация
DC-ITP			ИТП
SUB-AR	Subcontractor	Разработка проектов в качестве подрядчика по проектированию	Архитектура
SUB-GP			Генеральный план
SUB-ST			Конструкции
SUB-EL			Электрика
SUB-H			Отопление
SUB-ITP			ИТП
SUB-V			Вентиляция
SUB-WS			Водоснабжение и канализация
SUB-SS			СКУД
SUB-AK			Автоматизация
SUB-O			Остальные разделы
CL	Client	Заказчик работ / проекта (Девелопер)	-
СОКРАЩЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ / ПРОЦЕССОВ			
PM / ГИП	Управление проектированием	GP / ГП	Генплан
AR / AP	Архитектура	MEP / ИОС	Инженерные сети
ST / KP	Конструкции	BIM	Информационное моделирование
API	Программирование		

В процессе информационного моделирования выделяют три основные функции:

- стратегическая;
- управленческая;
- производственная.

Основные функции распределяются в проекте по ролям (Таблица 1). Ниже представлены основные блоки, на которые такие функции могут быть разделены. Распределение основных функциональных блоков между участниками проекта, а также соответствие должностей, ролей и обязанностей, – Таблица 2. Роли и обязанности имеют наследственный принцип.

Выполнение стратегической и управленческой функций с разным уровнем ответственности возможно как в **CBIM** и **BIM-PS**, так и в **BIM-D**.

Стратегическая функция включает в себя:

- планирование;
- обновление стандартов;
- стратегию автоматизации.

Такая функция имеет важное значение в организации BIM. Она предполагает понимание всех возможностей BIM: формирование концепции, привлечение внешних участников и сотрудничество с партнёрами. Разработка стратегии BIM, внесение изменений в процессы и культурное воздействие должны быть в сфере ответственности лица, обладающего соответствующим опытом. Успех создания моделей зависит от стратегического управляющего, которым может быть собственный или приглашённый специалист.

Управленческая функция включает в себя:

- коммуникации (Подрядчик, Заказчик внутри групп **DD**);
- ведение ИКС;
- обучение;
- управление технологическими изменениями;
- сбор обратной связи от **DD**.

В каждом проекте необходимо участие одного или нескольких лиц, ответственных за организацию проекта, аудит модели и её координацию со всеми сторонами.

Производственная функция. Выполнение этой функции разделяется между разработчиками BIM-модели (**DD**, **DM**) и BIM-специалистами (**BIM-D**, **BIM-PS**) и включает в себя:

- моделирование;
- разработку проекта (ПД / ТД / РД / ДМ);
- обмен заданиями;
- оформление;
- проверку / приёмку данных;
- техническую поддержку пользователей.

Все участники проекта должны обладать соответствующими профессиональными знаниями и компетенциями при работе с BIM. Участники проекта должны пройти внутренние курсы обучения либо сертификацию в Autodesk для подтверждения навыков.

Таблица 2 – Соответствие ролей и обязанностей

Должность в компании	Руководитель BIM-отдела	BIM-менеджер	BIM-координатор
Роль в проекте	CBIM	BIM-PS / BIM-D	BIM-PS / BIM-D
Основные задачи	Формирование и реализация BIM-стратегии компании	Определение стратегии моделирования проекта, составление, согласование и корректировка ВЕР, разработка логически сложных семейств	Поиск коллизий, сведение моделей, настройка проектов, моделирование проекта, моделирование семейств
Планирование	Планирование работы отдела, распределение ресурсов между проектами. Увязка графиков BIM-задач и проектирования	Прогнозирование специфических работ над проектами совместно с DM и руководителями смежных дисциплин. Составление плана работ (макро) по проекту. Деление фронтов работ на задачи, распределение внутри группы. Разработка плана моделирования совместно с проектировщиком. Увязка графиков BIM-задач и проектирования	Планирование собственной работы, определение трудоёмкости стандартных задач. Контроль корректного запроса от проектировщика
Моделирование	Утверждение параметров ФОП и проекта. Формирование оферты		Определение стратегии «поведения» семейств в проекте. Разработка ДМ. Поднятие модели по стандартам компании с документации. Создание параметров в проекте, создание и редактирование сложных семейств (окна, двери, арматура). Создание параметров ФОП. Создание семейств
Разработка проекта П / Р / ДМ	-	Формирование и передача модели Заказчику, Подрядчику	Сопровождение и анализ проектов / действий специалистов для автоматизации
Оформление	-		Настройка семейств оформления, создание корректных спецификаций, сбор информации для шаблонов, редактирование шаблонов. Настройка графики семейств для выдачи документации

Должность в компании	Руководитель BIM-отдела	BIM-менеджер	BIM-координатор
Роль в проекте	CBIM	BIM-PS / BIM-D	BIM-PS / BIM-D
Проверка / приёмка данных	Утверждение кодификатора, проверка значений в Оферте. Анализ и проверка моделей на соответствие BIM-стандарту – поиск потенциальных ошибок при проектировании		Проверка модели на коллизии, геометрию, заполненную информацию. Подготовка отчётов. Проверка собственной выполненной работы
Ведение АН / ИКС	-	Проведение ИКС	
Коммуникации	Подрядчики, Заказчик, AP, KP, BIM, PM, CEO		Внутри групп AP, KP, BIM
Обновление стандартов	Составление / редактирование BIM&Design&Sales&Marketing стандарта и инструкций, управление библиотекой семейств		
		Разработка и внедрение внутреннего BIM-стандарта, создание и корректировка классификаторов элементов	Написание рекомендаций / инструкций, плана выполнения BIM-проекта, создание классификатора элементов
Обучение	Обучение специалистов смежных разделов		
	Разработка программ обучения и повышения квалификации, разработка заданий для контрольного тестирования, проведение обучения		Участие в обучении и повышении квалификации пользователей
Автоматизация	Утверждение стратегии создания скриптов	Написание скриптов. Выделение типовых задач, допускающих автоматизацию, их описание и приблизительная оценка частоты их появления в проекте (демонстрация задач CAPI и / или API-D)	
Управление технологическими изменениями	Регулярный мониторинг современных технологий, обновление BIM-стандарта и коммуникация с заинтересованными специалистами		Мониторинг современных технологий, формирование предложений к обновлению BIM-стандарта
Техническая поддержка пользователей – HelpDesk	Экспертная поддержка по особо сложным задачам		Экспертная поддержка DD, DM
Обратная связь от DD	Оптимизация BIM-технологии в соответствии с обратной связью и BIM-стратегией		Сбор, систематизация и анализ обратной связи от пользователей по оптимизации разработки проектов

1.5 Ресурсы

Для организации процесса информационного моделирования необходимо наличие следующих ресурсов:

- программное обеспечение;
- аппаратное обеспечение;
- сетевые ресурсы;
- BIM-контент или библиотека ресурсов;
- ПК требуемой конфигурации.

С целью повышения эффективности работы в BIM и обеспечения последовательного и высокого качества выпускаемой продукции, ресурсы и контент должны быть доступны для совместного использования всеми участниками проекта.

1.5.1 Программное обеспечение

Настоящий стандарт предусматривает Autodesk Revit в качестве основного программного приложения для проектирования. В целях пространственной координации проектных решений и проведения проверки на коллизии настоящим стандартом предусмотрено использование Autodesk Navisworks.

Любой случай обновления программного обеспечения в ходе текущего проекта должен быть рассмотрен и утверждён BIM-отделом Заказчика.

Любая модернизация должна осуществляться в соответствии с корпоративной BIM-стратегией.

1.5.2 Аппаратное обеспечение

Для реализации технологии BIM аппаратное обеспечение должно соответствовать требованиям разработчиков программного обеспечения с перспективой развития на три года вперёд, а также обладать достаточным уровнем отказоустойчивости и безопасности данных. Для централизованного хранения и обработки данных требуется сервер, а для организации рабочего места пользователя (специалиста) – рабочая станция.

Сервер является основным местом хранения проектных данных. Сервер должен обеспечивать постоянный контролируемый доступ к этим данным для выделенных групп пользователей, а также для отдельных лиц согласно принятой политике информационной безопасности. В целях обеспечения надёжности и сохранности данных необходимо разработать решения по резервному копированию и архивированию.

Рабочая станция должна обеспечить надёжность при выполнении задач специалистом на его рабочем месте. Ключевые параметры, влияющие на скорость работы, – частота процессора, объем оперативной памяти, производительность видеокарты, производительность дисковой подсистемы, разрешение монитора. Для работы с современными САПР настоятельно рекомендуется применение SSD-дисков. Поскольку САПР Autodesk Revit имеет свою специфику (в большинстве операций приложение работает в однопоточном режиме), предпочтительно использовать процессоры с возможно меньшим числом ядер, но с большей частотой работы в режиме одного потока (пример – Intel Core i5-9600K). Также рекомендуется делать выбор в пользу 64-разрядных аппаратно-программных комплексов.

Монитор – на рабочем месте проектировщика рекомендуется устанавливать мониторы с минимальным разрешением 1920x1080 (FullHD). Предпочтительно использование двух мониторов.

1.5.3 Сетевые ресурсы

Через сеть решаются основные задачи по обмену данными между рабочими станциями и сервером, организуется коллективная работа над BIM-проектами в реальном времени. Сеть должна обладать достаточной пропускной способностью с рекомендованной скоростью передачи данных 1 Гбит/с и бесперебойным доступом к серверу.

Диски являются физическими носителями данных и должны обладать достаточной скоростью обращения к ним и записи, а также надёжностью и отказоустойчивостью в ходе эксплуатации.

1.5.4 Библиотека ресурсов

Библиотеки ресурсов содержат компоненты (семейства), шаблоны проектов и семейств, штриховки, библиотеку материалов, ФОП, текстуры и шрифты, которые используются в BIM-проектах и размещаются на файловом сервере. В работе над BIM-проектом необходимо придерживаться следующих правил:

- содержимое библиотеки ресурсов должно быть разработано в соответствии с настоящим стандартом и с учётом лучших практик;
- контент, созданный в процессе работы над проектом, должен периодически добавляться BIM-отделом в центральную библиотеку ресурсов.

Библиотеку ресурсов наполняют и модерируют только специалисты BIM-отдела.

1.5.4.1 Библиотека BIM-ресурсов проекта

Библиотека BIM-ресурсов проекта должна быть хранилищем, содержащим библиотечные элементы и стандарты конкретного проекта, где требования проекта или Заказчика приводят к отклонению от настоящего стандарта.

Все стандарты, шаблоны, основные надписи и другие данные, разработанные в ходе реализации проекта, должны храниться в библиотеке BIM-ресурсов этого проекта.

Дополнения или модификации содержания данной библиотеки должны осуществляться в контролируемом режиме и утверждаться BIM-отделом до начала использования в проекте.

1.5.4.2 Центральная библиотека BIM-ресурсов организации

Центральная библиотека BIM-ресурсов организации должна быть хранилищем, содержащим утверждённые и предназначенные для дальнейшего использования данные, а именно:

- стандартные шаблоны, основные надписи, семейства и другие данные, не связанные с конкретным проектом, должны находиться на файловом сервере в центральной библиотеке BIM-ресурсов;

- дополнения или модификации содержания данной библиотеки должны осуществляться в контролируемом режиме и утверждаться до начала использования;
- содержание библиотеки должно быть разделено по программным продуктам и их версиям;
- при обновлении содержимого для использования в новой версии продукта необходимо учесть следующее:
 - ♦ оригинальные данные должны сохраняться и поддерживаться;
 - ♦ обновлённая версия контента должна быть создана в месте, соответствующем этому продукту и его версии. Это позволяет избежать проблемы несовместимости информации с версией программного обеспечения.

1.5.5 Рекомендации по конфигурации ПК

Следующие конфигурации имеют рекомендательный характер и требуют пересмотра и обновления при выпуске новой версии BIM-стандарта.

Пример конфигурации – INTEL:

№	Наименование	Кол.
1	Материнская плата GIGABYTE B365 M AORUS ELITE, LGA 1151v2, Intel B365, mATX, Ret	1
2	Видеокарта ASUS nVidia GeForce GTX 1050TI, CERBERUS-GTX1050TI-A4G, 4Гб, GDDR5, Ret	1
3	Процессор Intel CORE I5-9600K S1151	1
4	Кулер для процессора ID-Cooling SE-224-RGB	1
5	Корпус Deepcool DUKASE WH V2 белый ATX DUKASE WH V2	1
6	SSD накопитель SAMSUNG 970 EVO Plus MZ-V7S250BW 250Гб, M.2	1
7	Оперативная память Kingston DDR4 32Gb (4x8Gb) 2666 MHz pc-21300 HyperX FURY Black (HX426C16FB2K4/32)	1
8	Блок питания CHIEFTEC GDP-750C 750 Вт ATX	1
9	ИБП IPPON Smart Power Pro II Euro 1200, 1200ВА [1029740]	1
10	комплект Logitech Desktop MK120, USB, black, черный, [920-002561]	1
11	BENQ 27" GL2706PQ TN LED, 2560x1440, 1ms, 350 cd/m2, 170/160, 12 Mln:1, DVI, HDMI, DP, Speaker, HAS Pivot Tilt Swivel Glossy Black	2
12	Программное обеспечение Microsoft Office Home and Business 2019 32-bit/x64 Russian Only DVD No Skype P2	1
13	Программное обеспечение Microsoft Windows Pro 10 32-bit/64-bit Russian Russia Only USB RS	1

1.6 Среда общих данных (CDE)

Основная составляющая среды коллективной работы – это способность проектной группы эффективно взаимодействовать и многократно использовать проверенные, согласованные и актуальные данные, а также обмениваться ими без потерь.

CDE является единым источником достоверной и согласованной информации для всех участников проекта и обеспечивает единое для совместной работы поле, позволяющее осуществлять контроль проектной информации и её использование всеми участниками многодисциплинарной проектной группы. Ниже представлена одна из возможных схем обмена данными (рекомендуется).

Среда общих данных включает четыре области:

- рабочие данные;
- опубликованные данные;
- внешние данные;
- архивные данные.

Проектные данные (BIM-данные) последовательно проходят эти четыре области, где они:

- разрабатываются, проверяются и утверждаются для совместного использования (область рабочих данных);
- публикуются и используются для согласования проектных решений (междисциплинарной координации) всеми участниками проекта, включая внешние подрядные организации (область опубликованных данных);
- передаются внешним участникам проекта для дальнейшего утверждения и согласования (область внешних данных);
- архивируются в соответствии с принятыми в организации процедурами и регламентами (область архивных данных).

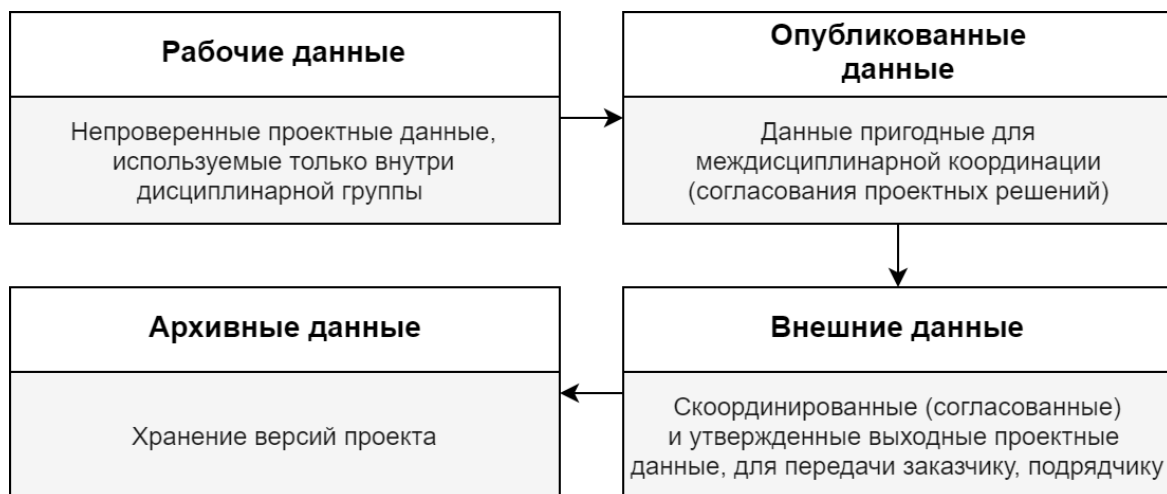


Рисунок 1 – Схема обмена данными в многодисциплинарной проектной группе

Среда общих данных может быть реализована различными способами: в виде структуры папок на центральном сервере, на основе web-портала, на основе инженерной PDM-системы управления.

При использовании PDM-систем для каждой области рекомендуется вводить статусы (состояния) информации в файлах проектных данных, а также осуществлять контроль версионности файлов.

1.6.1 Рабочие данные

- Рабочие файлы (локальные и файл хранилища) BIM-модели должны разрабатываться по отдельности для каждой дисциплины;
- рабочие файлы должны храниться в локальных папках-хранилищах по каждой дисциплине проекта;
- перед обменом (копированием в область опубликованных данных) данные необходимо проверить и утвердить;
- BIM-проверку и утверждение осуществляют специалисты BIM-отдела (**BIM-PS** / **BIM-D**).

1.6.2 Опубликованные данные

- Для скоординированной и эффективной коллективной работы каждая дисциплина должна обеспечить доступ к своим данным в масштабах BIM-проекта. С этой целью файлы из рабочих данных CDE (01_Modeling) должны быть скопированы в структуру папок проекта опубликованных данных (00_ПУБЛИКАЦИЯ). Таким образом, **DD** или **BIM-D** соответствующего раздела «публикуют» модель. Подробнее про структуру папок смотри в разделе Структура папок для проектной документации на странице 258;
- обмен моделями должен осуществляться регулярно по отдельному регламенту, описанному в ВЕР, или по запросу. Это позволит специалистам различных дисциплин работать с актуальной информацией;
- файлы, которые хранятся в области опубликованных данных, не должны изменяться;
- область опубликованных данных должна также выступать в качестве хранилища данных, которые были официально получены для / от Заказчика и других внешних организаций или выданы ими. Эти данные должны быть доступны для совместного использования в BIM-проекте. При отсутствии совместных ресурсов Заказчик может получить данные посредством ссылки на облачное хранилище и самостоятельно разместить их в своей CDE;
- BIM-модели, скопированные в область опубликованных данных, могут быть использованы **BIM-PS** для сборки сводной многодисциплинарной BIM-модели (например, в среде Navisworks). Также они могут применяться в целях проверки этой модели на коллизии или выгрузки запрашиваемых данных для Заказчика, руководства и всех отделов организации.

1.6.3 Внешние данные

- Хранилищем внешних данных является BIM360. Облачный банк проекта представляет собой такую же структуру папок, как и папка проекта на сервере. Среда внешних данных содержит все версии опубликованных данных, которые были переданы внешнему Подрядчику или Заказчику;
- изменения, вносимые во внешние данные (обновление модели), должны передаваться через извещения об изменениях или другие подходящие уведомления – например, по электронной почте или в рабочем чате проекта;

1.6.4 Архивные данные

Архивные данные – копии всех версий проектных данных.

На ключевых этапах процесса информационного моделирования в область архивных данных должна копироваться полная версия всех данных BIM-проекта, включая опубликованные, заменённые и исполнительные чертежи и сведения, а также файлы проверок.

Архивные данные должны находиться в хранилищах логических папок, которые чётко идентифицируются с архивным статусом.

1.6.5 Основные правила обмена BIM-данными с Заказчиком

Перед обменом BIM-данными необходимо убедиться в следующем:

- формат файлов, номер версии Revit и правила именования соответствуют BIM-стандарту организации и плану проекта ВЕР;
- использованные в модели элементы отвечают классификации данных в соответствии с категориями Revit или принятой в организации классификации (кодированию) конструктивных элементов и инженерных систем здания / сооружения;
- файлы модели находятся в актуальном состоянии и содержат все локальные правки, внесённые всеми пользователями;
- файлы модели отсоединены от центрального файла хранилища;
- связанные данные, необходимые для загрузки модели, доступны;
- файл модели проверен, очищен и сжат;
- проектная группа оповещена обо всех изменениях с момента предыдущего выпуска.

1.6.6 Сохранность и безопасность данных

Все проектные BIM-данные должны находиться на сетевых серверах и регулярно проходить резервное копирование (архивацию).

Доступ персонала к проектным BIM-данным, хранящимся на серверах, контролируется путём назначения прав доступа.

Локальные файлы Revit должны регулярно (*например, не реже 1 раза в полчаса*) сохраняться в центральном хранилище (синхронизироваться). Вместе с этим заимствованные элементы и рабочие наборы должны освобождаться. Перед уходом на длительное время (более двух часов) необходимо закрыть локальную модель.

Все проектные данные (за исключением локальной пользовательской копии центрального файла) должны храниться в стандартной структуре папок проекта. Данная структура находится на центральном сетевом сервере или в соответствующей системе управления документацией.

1.6.7 Правила именования файлов модели

Правила именования описаны в разделе 1.11.3, на странице 56. Любые отступления от правил именования, описанных в BIM-стандарте, фиксируются в ВЕР.

1.7 Форматы обмена данными и интероперабельность

Интероперабельность, то есть способность к взаимодействию программных приложений, и их функциональная совместимость являются залогом успешного применения технологии BIM.

1.7.1 Общие правила обмена данными

- Форматы и правила (протоколы) обмена данными должны быть согласованы всеми участниками BIM-проекта и зафиксированы в ВЕР – Плане выполнения BIM-проекта;
- перед обменом данными между программными пакетами необходимо учесть требования и ограничения целевых программных или аппаратных систем, чтобы должным образом подготовить BIM-данные к экспорту / импорту;
- форматы и правила обмена данными между различными программными и аппаратными системами необходимо проверить. Проверка выполняется путём пробного переноса и позволяет удостовериться в целостности данных после совершения операции;
- перед экспортом / импортом данных необходимо выполнить их очистку, чтобы удалить всю лишнюю информацию, которая может дестабилизировать структуру данных;
- при экспорте из Revit в CAD-приложения необходимо использовать согласованные таблицы слоёв.

1.7.2 Классификация модели

При разработке проекта используется «Код по классификатору». Классификатор элементов модели прилагается к шаблону в виде текстового файла (смотри Приложение 01 «EIR_Приложение

01_Классификатор.txt»). Информация о классификаторе вносится в параметр «Код по классификатору». Определённый код связывается с элементом в зависимости от функционального назначения. При отсутствии в классификаторе подходящего кода с нужным видом работ необходимо согласование с Заказчиком (подробнее – раздел 1.10.2, страница 29).

1.7.3 Настройка файлов проекта

Предварительную настройку файла проекта производит BIM-отдел в лице **BIM-PS** или **BIM-D**, координирующего разработку раздела. *Подробнее – в разделе 1.10.1, страница 29.*

Все элементы модели разрабатываются в масштабе 1:1 с использованием метрических единиц измерения.

Для обеспечения достаточного уровня точности применяется миллиметр с одним десятичным знаком. Внутренние механизмы Autodesk Revit производят вычисления с точностью до девяти знаков после запятой, округление до более крупных значений может приводить к соответствующей погрешности.

Данные CAD масштабируются в соответствующих единицах перед загрузкой в Revit и подгружаются в модель с помощью файлов-чехлов (подробнее – раздел 2.22, страница 141).

Уровень детализации и информатизации элементов (LOD / LOI) – смотри раздел 1.10.23.1, страница 39.

До начала работ по оформлению документации в обязательном порядке должны быть утверждены:

- для проектной документации – стадия П:
 - ♦ обложка и титульный лист;
 - ♦ состав проекта, в том числе шифры обозначения документов;
 - ♦ основная надпись (штамп).
- Для рабочей документации – стадия Р:
 - ♦ обложка и титульный лист;
 - ♦ ведомость основных комплектов рабочих чертежей;
 - ♦ основная надпись (штамп), включая позиции разработчиков, проверяющего, нормконтроллера и т.д.

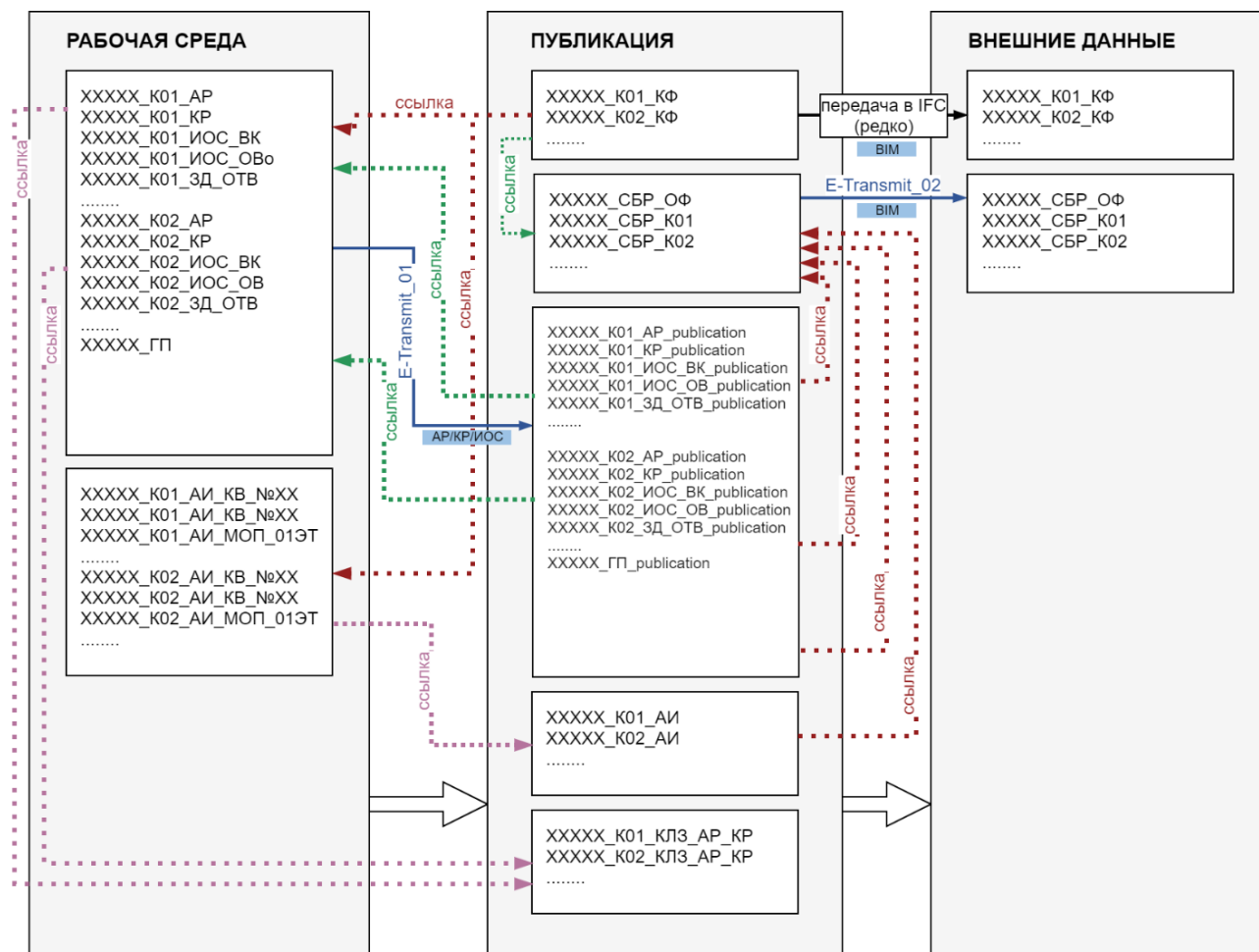
РМ выпускает указанные документы и согласовывает их с **СРМ**, после чего передаёт их **BIM-PS** для внесения информации о разрабатываемом объекте в соответствующие разделы модели. **ДМ** также могут вносить полученную информацию в разрабатываемый проект.

Оформление документации ведётся в соответствии с положениями, определёнными в ГОСТ Р 21.1101-2013, и с документами, приведёнными в части 2 «Нормативные ссылки» ГОСТ Р 21.1101-2013.

1.8 Структура модели

В настоящем разделе представлены принципы деления модели с целью обеспечения:

- многопользовательского доступа;
- оперативной эффективности;
- взаимодействия.



*Схема условная и уточняется под каждый проект более детально в ВЕР

ИМЕНОВАНИЕ ФАЙЛОВ:

XXXXX_YY_ZZZ

XXXXX- шифр проекта
YY - дисциплина
ZZZ - специализация или дополнение
к файлу

Например:
10011_K01_AP
10011_K01_ИОС_ВК
10011_K01_ЗД_ОТВ
10011_K01_ЗД_ЛЧК
10011_K01_ЗД_Расстановка
оборудования
10011_K01_ЗД_Закладные

РАСШИФРОВКА СОКРАЩЕНИЙ:

АР - архитектурные решения
КР - конструктивные решения
ИОС - инженерные решения
ЗД - задание
ОТВ - отверстия
АРМ - армирование
КВ - квартира
АП - апартаменты
ГП - генплан
ОФ - общий файл
СБР - сборка
К - корпус
ДП - дизайн-проект
КЛЗ - коллизии
АИ - архитектурные интерьеры
КФ - координационный файл

ЛЕГЕНДА:

Ответственный раздел
за выгрузку

Ссылка

Копирование

Перед началом проектирования требуется согласовать с Заказчиком перечень разделов Рабочей документации. Каждый раздел (подраздел) рабочей документации выполняется в отдельных BIM-моделях, согласно схеме разделения файлов, утверждённой и согласованной в ВЕР.

Базовые принципы разделения моделей для архитектурных и объёмно-планировочных решений:

- рекомендуемый принцип разделения – «1 секция = 1 модель». Объединение здания с несколькими секциями в единую модель определяется, исходя из прогноза конечного веса файлов (после разработки РД и ДП МОП). Рекомендуемый вес файлов – не более 500 Мб; укрупнение сборки возможно по согласованию с Заказчиком и исходя из опыта применения BIM-технологий в компании;
- встроенно-пристроенный паркинг выделяется в отдельную модель при площади более 3000 м²;
- при разделении крупных зданий на модели, а также разделении зданий с примыкающим подземным паркингом, рекомендуется выполнить разделение по деформационному шву;
- в случае более мелкого разделения в рамках одного раздела требуется создать сводную модель;
- фактический перечень моделей определяется в ВЕР.

Базовые принципы разделения моделей в рамках конструктивных решений включают в себя принципы, перечисленные выше. Также допустимо деление по деформационным швам и принципиальным конструкциям, по согласованию с BIM-отделом.

Базовые принципы разделения моделей в рамках разделов Генерального Плана:

- рекомендуемый принцип разделения – по типу объектов (рельеф, МАФ, озеленение);
- рекомендуемый принцип работы – использование быстрых и внешних ссылок;
- доступна совместная работа и передача информации другим разделам;
- фактический перечень моделей определяется в ВЕР.

Базовые принципы разделения моделей в рамках разделов, содержащих сведения об инженерном оборудовании и сетях инженерно-технического обеспечения:

- основной принцип разделения – «1 раздел (подраздел / дисциплина) = 1 модель». Решение о разделении единой модели на несколько секций определяется, исходя из прогноза конечного веса файлов (после разработки РД). Рекомендуемый вес файлов – не более 300 Мб; укрупнение сборки возможно по согласованию с Заказчиком;
- в целях координации для инженерных разделов следует создавать отдельную сводную модель, содержащую ссылки на все дочерние модели. При этом рекомендуемый тип связи внешних ссылок – прикрепление;
- фактический перечень моделей определяется в ВЕР.

Базовые принципы сборки:

1. В файле-сборке рекомендуется создавать количество рабочих наборов, равное количеству подгруженных ссылок для возможности гибкого управления внешними файлами.
2. При количестве моделей более четырёх в каждом разделе рекомендуется создавать сборки отдельно для каждого раздела, а затем формировать общий файл-сборку.
3. По возможности стоит избегать вложенных сборок и создавать общую.

Дублирование элементов в различных разделах документации не допускается, кроме следующих случаев:

- дублирование несущих конструкций (несущие стены, колонны, перекрытия), а также лестниц и некоторых других в архитектурном и конструктивном разделах. В ВЕР подробно описывается логика взаимосвязи моделей разных разделов. В конструктивном разделе элементы указываются как несущие, в архитектурном – как архитектурные. Все дублирующиеся элементы модели разделяются по соответствующим рабочим наборам. Например, если элементы конструкции находятся в модели архитектуры, то в этом случае все элементы конструкции объединяются в рабочие наборы по функциональному назначению. Подробнее о Рабочих наборах – смотри раздел 2.14, страница 121;
- на начальных этапах проектирования допускается дублирование окончательного инженерного оборудования в разделах АР и АИ. Дублирующиеся элементы модели разделяются по соответствующим рабочим наборам;
- иные отступления выполняются по согласованию с Заказчиком и фиксируются в ВЕР;
- кодификаторы элементов назначаются только в одной модели. Если элементы дублируются в моделях различных разделов, то их «вспомогательному» дубликату присваивается значение кодификатора «999».

Все связанные модели должны иметь общие координаты для облегчения их размещения в обобщённом файле сборки.

1.9 Общие обязательные требования

Модель должна быть проработана таким образом, чтобы максимально соответствовать реальному проектируемому объекту в рамках определённых LOD и LOI (подробнее – раздел 1.10.23.1, страница 39). Все полученные на основе модели 3D виды, а также чертежи фасадов, разрезов и планов, должны корректно отображать проектируемый объект.

Модель должна обеспечивать гибкость изменений и возможность дополнения типами конструкций и элементов без необходимости внесения глобальных правок.

Типовые проектные решения для конструктивного и архитектурного разделов и раздела инженерных систем находятся в центральной библиотеке BIM-ресурсов, располагающейся на сервере. Для создания моделей проектировщики должны использовать элементы из библиотеки, полученной от Заказчика, либо собственную библиотеку по согласованию с Заказчиком. В случае, если в процессе подготовки рабочей документации проектировщикам необходимо решение, которого нет в библиотеке, следует обратиться в BIM-отдел Заказчика с запросом на разработку семейства или согласовать разработку семейства своими ресурсами. При самостоятельной разработке необходимо передать семейство в библиотеку ресурсов Заказчика по окончании проекта.

Заказчик с определённой периодичностью обновляет библиотеку семейств для применения на последующих проектах (рекомендуется запускать процесс обновления параллельно с обновлением BIM-стандарта).

Всем элементам модели присваивается материал в соответствии с их функциональным назначением.

В таблице ниже по разделам представлены параметры, обязательные для заполнения у всех элементов модели.

Таблица 3 – Обязательные для заполнения параметры

Название параметра	Раздел модели
Код по классификатору	АР, АИ, КР, ИОС
Корпус	АР, АИ, КР, ИОС
Этаж	АР, АИ, КР, ИОС
Секция	АР, АИ, КР, ИОС
Тип помещения ³	АР, АИ
Плотность армирования ПД ⁴	КР
Плотность армирования РД	КР
Марка конструкции ⁵	КР
Тип системы	ИОС
Ценовая категория ⁶	АР, АИ, КР
Тип элемента ⁷	АР, АИ, КР

Элементы модели привязываются к уровням, но не к границам (за исключением принципиальных случаев, например, размещения элемента на наклонной поверхности).

Наиболее сложные узлы выполняются в 3D (по согласованию с Заказчиком). Перечень узлов, выполняемых в 3D, необходимо согласовать с Заказчиком после подготовки двухмерной версии – в случае, если они сразу не делаются в 3D.

Инженерные системы должны быть доведены непосредственно до точек подключения оборудования.

Правила по наименованию семейств, видов, листов и прочего в Autodesk Revit определены текущим стандартом (смотри раздел 1.11, страница 55), отклонение от правил фиксируется в ВЕР в соответствии с примером (смотри раздел 1.14.1, страница 62). Не допускается определение наименований по собственным правилам проектных организаций без согласования с Заказчиком / Генпроектировщиком. Использование собственных наименований рассматривается как возможное в компаниях с системой наименования, зафиксированной во внутреннем BIM-стандарте.

Рабочие наборы в Revit должны использоваться для разделения модели, чтобы позволить нескольким пользователям одновременно работать в пределах одного файла. DD должны использовать рабочие наборы в качестве стандартной практики при моделировании.

³ Параметр назначается элементам отделки стен, перекрытий

⁴ Изначально параметр заполняется значением «XX», а числовые значения вносятся по готовности модели

⁵ Правила заполнения параметра «Марка конструкции» описаны в разделе 2.14, страница 129 (Таблица 9)

⁶ Назначается на элементы категорий окна, двери, перекрытия (полы), стены

⁷ Подразумевается не заполнение конкретного параметра, но корректное наименование типоразмеров элементов в соответствии с правилами наименования, описанными в разделе 1.11 на странице 63

В разделе 2.14 (страница 121) представлен базовый список рабочих наборов, который должен использоваться для разделения модели. Этот список разбит по дисциплинам, что соответствует наиболее распространённому методу разделения файлов модели.

Так как представленный список не всегда является исчерпывающим и может дополняться и изменяться, его вариации должны фиксироваться в ВЕР.

Внешние ссылки на файлы необходимо выделять в отдельные рабочие наборы.

Специфицирование объёмов и количества из модели должны выводиться на всех стадиях проектирования, с постепенным наполнением в зависимости от уровня детализации модели.

1.10 Частные требования к элементам информационной модели

1.10.1 Координация, оси и уровни

За процесс подготовки единой системы координат, осей и уровней во всех файлах проекта отвечает **ВІМ-PS**. Настройка производится по информации, полученной от **РМ**. Перед началом моделирования необходимо сформировать координационный файл (КФ), содержащий определение абсолютных и относительных координат проекта, а также направление истинного севера. Для каждого объекта⁸ создаётся только один базовый файл, и его основная роль – пространственная координация всех разделов ВІМ-модели.

В координационном файле определяется сетка осей, набор уровней и базовая точка проекта. Базовая точка проекта и точка съёмки настраиваются до начала моделирования и не изменяются в процессе без согласования с Заказчиком.

Оси и уровни создаются в координационном файле проекта и далее посредством инструмента «копирование / мониторинг» передаются в рабочий проект. Отступление от правила согласовывается с Заказчиком / Генпроектировщиком.

Оси и уровни создаются исключительно соответствующими инструментами, использование аннотационных семейств запрещается без согласования с Заказчиком.

Осевые линии и все информационные элементы должны быть построены с максимальной точностью, которую позволяет программа.

Наименование уровней производится согласно правилам наименования (смотри раздел 1.11, страница 55). Любое отступление от правил наименования фиксируется в ВЕР. Изменение уровней и осей без согласования с Заказчиком запрещено.

Базовая точка проекта может находиться в двух положениях:

- если топографические координаты не определены, базовая точка проекта находится в координатах: С/Ю – 0.0; В/З – 0.0; отм. – 0.0; Угол от истинного севера – 0.00;
- если местоположение объекта определено, базовая точка проекта настраивается в правильных географических координатах.

1.10.2 Классификация модели

Для всех элементов модели необходимо присвоить значение параметру «Код по классификатору». Файл кодов по классификатору смотри в Приложении 01.

Для загрузки файла в Autodesk Revit следует открыть «Управление» -> «Дополнительные параметры» -> «Код по классификатору». Далее нажать «Обзор» и задать путь к файлу.

Для назначения кода элементам модели необходимо зайти в свойства типоразмера и для параметра «Код по классификатору» выбрать соответствующий код. Параметр «Описание по классификатору» заполняется автоматически (смотри *Рисунок 2*).

Элементам модели, не участвующим в расчёте стоимости, следует назначать «Код по классификатору» – «999».

Если необходимо назначить идентичный код для нескольких элементов, рекомендуется использовать инструмент спецификаций.

Перечень немоделируемых элементов необходимо согласовать с Заказчиком и зафиксировать в ВЕР. Шаблон таблицы – смотри раздел 1.14.1, страница 62. Объёмы по немоделируемым элементам, участвующим в расчёте стоимости, необходимо внести в таблицу формата Excel – Приложение 02.

⁸ Для сложных проектов под «объектом» понимается одно или несколько зданий, одновременно входящих в экспертизу. Состав зданий «объекта» обсуждается с ВІМ-отделом Заказчика / Генпроектировщика и фиксируется в составе ВЕР.

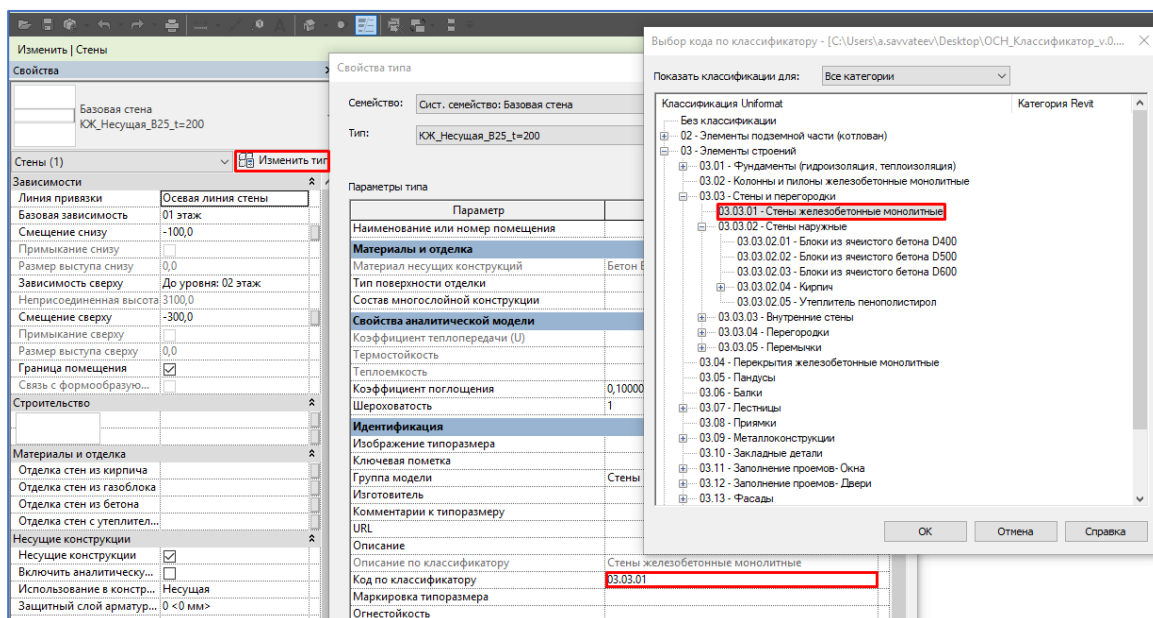


Рисунок 2 – Пример назначения кода по классификатору

1.10.3 Вертикальные конструкции

Построение стен в модели Revit должно быть выполнено с учётом конструктивных особенностей несущих конструкций и с помощью инструмента «Стена».

Моделирование всех вертикальных конструкций (стены, перегородки, несущие колонны и т.д.) следует выполнять поэтажно (исключением может быть фасад), от верхней отметки плиты перекрытия текущего этажа до нижней отметки плиты следующего этажа.

Фасад следует выполнять на всю высоту здания, без разбиения на этажи. Сборные (панельные) конструкции выполняются также поэтажно. Отступление от этого правила необходимо согласовать с Заказчиком.

При моделировании стен не допускается использование функции «Присоединить верх / основание». У всех вертикальных конструкций при выделении элементов параметр «Примыкание сверху (снизу)» должен иметь значение «нет».

Несущие монолитные ж/б стены следует выполнять однослойными элементами, отдельно от архитектурных стен, перегородок и отделки.

Моделирование фасада выполняется отдельной многослойной стеной, состоящей из утеплителя и слоя отделки. В исключительных случаях решение может быть изменено из-за особенностей проекта и согласовано с Заказчиком. При необходимости деления многослойной стены на утеплитель и отделочный слой, утеплителю должен быть назначен аналогичный отделке «Код по классификатору». См. *Рисунок 3*.

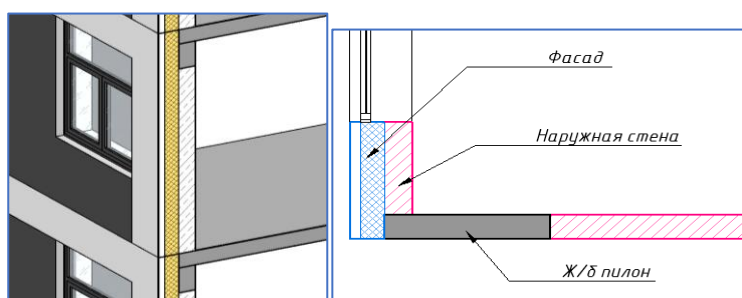


Рисунок 3 – Пример моделирования фасадной и несущей стен

В уровне одного этажа не должно быть объектов, принадлежащих другому этажу. В случае, если объект нельзя разбить поэтажно, он привязывается к нижнему этажу.

Необходимо выделить все различные типы стен в отдельные типоразмеры. Например, определённый типоразмер стены Revit, используемый для моделирования парапета на кровле здания, не может быть использован при моделировании наружной стены типового этажа или межкомнатной перегородки – даже при условии их идентичной толщины.

Использование системного семейства «Составная стена» допускается в исключительных случаях, по предварительному согласованию с Заказчиком. Данное семейство может быть использовано, например, для перегородки с сеткой-рабицей.

Моделирование стен с помощью инструмента «Модель в контексте», а также использование инструмента «Части» не допускается без согласования с Заказчиком в рабочем порядке (например, создание стен в проектах реконструкции).

На стены необходимо нанести все необходимые отверстия для инженерных коммуникаций, представленные разработчиком инженерных систем (описание процесса обмена заданиями смотри в разделе 3.5, страница 216).

Пошаговая инструкция по моделированию стен и колонн – смотри разделы 2.5 и 2.6 (страницы 80 и 88 соответственно).

1.10.4 Фундаменты, сваи, прямки

Для моделирования фундамента необходимо использовать специализированные инструменты вкладки «Фундамент».

Использование инструмента «Перекрытие: ребро плиты» без согласования с Заказчиком не допускается.

Моделирование свай и прямков производится с помощью семейств.

Сваи должны быть соединены с примыкающими конструкциями и должны вырезать в них соответствующий объем.

Принцип моделирования и подсчёта объёма прямков подробно описан в разделе 2.8, страница 96.

1.10.5 Перекрытия и полы

1.10.5.1 Несущие перекрытия

Несущие перекрытия необходимо разделить на отдельные элементы модели по деформационным швам, а также на следующие типоразмеры в зависимости от функционального назначения:

- перекрытие над подвалом;
- перекрытие над первым этажом;
- перекрытие типового этажа;
- покрытие;
- перекрытие эксплуатируемой кровли и др.

Несущие перекрытия моделируются инструментом «Перекрытие: несущее». Использование инструмента «Перекрытие: ребро плиты» без согласования с Заказчиком не допускается. Моделирование строительных элементов, которые по функциональному назначению относятся к плитам, другими категориями (например, «стена» или «обобщённые модели») согласовывается с Заказчиком в рабочем порядке.

1.10.5.2 Архитектурные полы

Архитектурные полы (чистый пол / подготовка под чистый пол) моделируются отдельно от несущего перекрытия (смотри Рисунок 4).

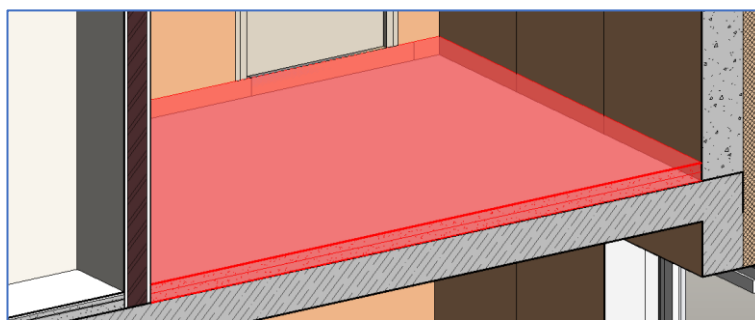


Рисунок 4 – Пример моделирования перекрытия

Полы необходимо выделить в отдельные типоразмеры, если эти полы находятся в геометрическом контуре:

- квартир / апартаментов;
- лестнично-лифтовых узлов;
- мест общего пользования (МОП);
- встроенных помещений;
- технических помещений;
- паркинга.

Пример эскиза пола в МОП:

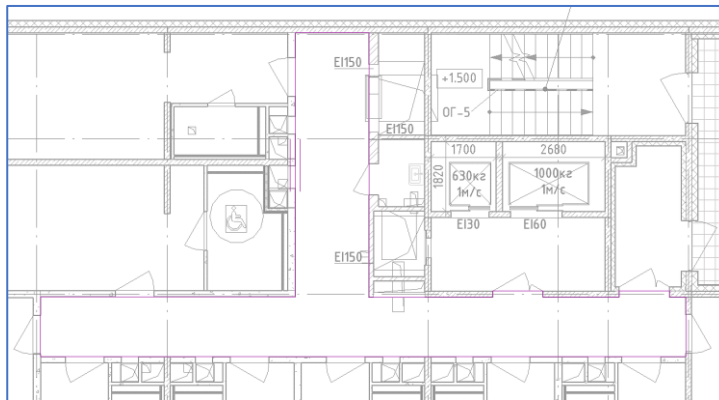


Рисунок 5 – Пример эскиза пола в МОП

Кроме обязательных для заполнения, в свойствах полов должен быть заполнен параметр «Тип помещения» (квартира, МОП, техническое, арендное и т.д.).

Принцип моделирования пола под проёмами фиксируется в ВЕР, в случае необходимости моделирования определяются правила, по которым пол будет включаться в то или иное помещение.

Пошаговая инструкция по моделированию перекрытий и полов – смотри раздел 2.7, страница 90.

1.10.6 Потолки

Потолки создаются в категории «Потолки» по тому же принципу, что и перекрытия.

Подвесные потолки (при наличии в проекте) должны быть замоделированы и учтены в спецификациях (в основном разрабатываются в моделях АИ).

1.10.7 Проёмы, отверстия, двери, окна

Функциональные проёмы следует моделировать элементами с заполнениями (окна, двери и т.д.). Типоразмеры оконных и дверных проёмов должны учитывать монтажные зазоры. На фасадах и планах должно быть показано корректное открывание.

В семействах окон и дверей необходимо заложить пространство 3D эргономики.

При создании проёмов без заполнения следует применять полые семейства категорий «Окна» и «Двери» для окон и дверей соответственно, «Обобщённые модели» – для остальных отверстий и ниш. Запрещается использовать инструмент «Проём» (исключение – стены радиальной формы и кровля). Принципы обмена заданиями, а также количество и тип файлов определены в разделе 3.5, страница 216, любые изменения фиксируются в ВЕР.

В моделях раздела КР оконные и дверные проёмы моделируются полыми семействами без заполнения, в случае дублирования конструктивных элементов в модели АР.

1.10.8 Кровля

Плоскую кровлю следует моделировать инструментом «Крыша по контуру», отдельно от несущего перекрытия, как показано на рисунке ниже.

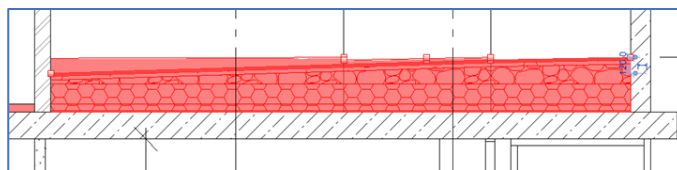


Рисунок 6 – Пример моделирования плоской кровли

Для моделирования скатной кровли необходимо использовать инструмент «Крыша по контуру» или «Крыша выдавливанием».

Эксплуатируемую кровлю следует моделировать двумя отдельными элементами: инверсионная кровля и покрытие (газон, плитка, а/б), так как покрытие относится к разделу «Благоустройство» (Приложение 01 – раздел 06 «Кода по классификатору»).

Принцип моделирования сложных кровель необходимо уточнить в ВЕР. В общем случае сложные кровли создаются в категории «обобщённые модели».

Пошаговая инструкция по моделированию кровли – смотри раздел 2.11, страница 103.

1.10.9 Лестницы

Лестница создаётся для каждого уровня индивидуально (т.е. с первого на второй этаж, а не с первого и до последнего этажа).

Конструктивные лестницы (то есть разрабатываемые разделом КР) моделируются инструментом, обеспечивающим корректное отображение объёма всей лестницы и / или лестничных маршей и лестничных площадок в отдельности (моделирование выполняется загружаемыми или контекстными семействами).⁹

Металлические лестницы создаются инструментами Revit и загружаемыми семействами категории «Каркас несущий».

Лестницы, отображаемые в разделе АР, моделируются инструментом «Лестницы». В случае, если лестницы создаются как дублирующие раздел КР и выступают только как основа для ограждений, возможно создавать многоэтажные лестницы на модель.

Лестничные площадки могут создаваться перекрытиями в разделе АР, ввиду особенностей инструмента «Лестницы».

Отделка лестницы может выполняться инструментом «Лестницы».

Пошаговая инструкция по моделированию лестниц – смотри раздел 2.10, страница 103.

1.10.10 Внутренняя отделка стен

Порядок моделирования внутренней отделки определяется в зависимости от специфики проекта и фиксируется в ВЕР (при наличии раздела АИ – отделка моделируется в отдельном файле, в остальных случаях – в модели раздела АР).

Моделирование внутренней отделки стен следует выполнять отдельной многослойной стеной, состоящей из черновой и чистовой отделки, если она присутствует (смотри рисунок ниже):

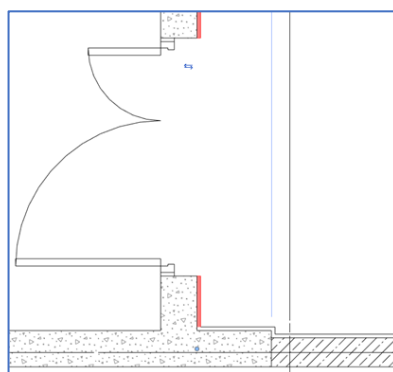


Рисунок 7 – Пример моделирования внутренней отделки

В свойствах отделки следует заполнить параметр «Тип помещения».

При создании отделки особое внимание необходимо уделить моделированию зон вокруг опор, стен и т.д. Для корректного подсчёта объёмов материалов и упрощения проверок на пространственные коллизии, элементы отделки не должны пересекать остальные конструкции.

Отделку горизонтальных конструкций следует выполнять инструментом «Перекрытие».

Пошаговая инструкция по моделированию внутренней отделки ДП – смотри раздел 2.29.10, страница 171.

1.10.11 Арматура несущих конструкций и закладные детали

Армирование может выполняться как загружаемыми семействами категории «Несущая арматура», так и встроенными инструментами армирования Revit. Размещение арматурных семейств и закладных деталей должно выполняться по рабочей плоскости (уровню). Данные в спецификациях, отражающие объём арматуры и другие требуемые для документации параметры, должны собираться из модели и подсчитываться автоматически. Отступление от этих правил согласовывается с BIM-PS (или BIM-D, координирующим разработку раздела КР).

При экспорте модели в IFC закладным деталям недопустимо присваивать те же категории, что и основам, их содержащим.

1.10.12 Гидро- и теплоизоляция

Горизонтальные элементы тепло- и гидроизоляции следует выполнять инструментами «Перекрытие» или «Кровля».

Вертикальные элементы тепло- и гидроизоляции следует выполнять инструментами «Стена».

Не моделируются загибы, запасы и нахлёсты гидроизоляции кровли на вертикальные поверхности.

Элементы гидроизоляции, такие как гидрошпонки, набухающие профили и так далее, моделируются семействами категории «Обобщённая модель». При моделировании элемента необходимо заложить параметры, достаточные для подсчёта (например, длина и площадь).

⁹ Логика работы с контекстными семействами и инструментом «Модель в контексте» описана в разделе 2.20, страница 147

При сложных формах здания допускается использование инструмента «Модель в контексте» по согласованию с **BIM-PS**.

Геометрия элементов гидро- и теплоизоляции должна обеспечивать верный подсчёт объёмов материалов. Немоделирование отдельных элементов гидро- и теплоизоляции или упрощение форм геометрии согласовываются с **BIM-PS**.

1.10.13 Эргономика 3D

1.10.13.1 Транспортные и пешеходные потоки

Машиноместа моделируются отдельными семействами, в которых задаются габариты по ширине, длине и высоте в проекте в соответствии с СП 113.13330, приказом Минэкономразвития РФ № 792 от 7 декабря 2016 г., а также в соответствии с ТЗ Заказчика.

1.10.13.2 Пути эвакуации

Моделируются особым типоразмером семейства категории «Ограждения» для проверки нормативных габаритов.

1.10.13.3 Мебель

При разработке семейств мебели следует соответствующим образом учитывать зону эргономики.

1.10.13.4 Зона обслуживания инженерного оборудования

Для оборудования следует моделировать зону обслуживания. Видимость такой зоны должна управляться отдельным параметром внутри семейства.

1.10.13.5 Окна, двери

Ширина и направление открывания полотен закладываются в семействах заполнения проёмов.

1.10.14 Земляные работы

Котлован и другие земляные работы не разрабатываются, иное согласовывается на договорном этапе и фиксируется в ВЕР.

1.10.15 Помещения

Моделирование следует выполнять инструментом «Помещение». В первую очередь, необходимо выполнить зонирование объекта – выделить все помещения проекта (жилые, коммерческие, технические, в том числе внутри квартир) в отдельные объёмы, обеспечить цветовое разделение разных типов помещений. Далее следует сгруппировать внутренние помещения квартир в общий объём. После этого – обеспечить наименование (принцип определён в таблице ниже) и нумерацию для каждого помещения проекта, в том числе внутри квартир.

Высота помещений должна соответствовать реальной высоте помещения, от уровня чистого пола до уровня потолка помещения. При наличии многоуровневого потолка необходимо использовать уровень потолка с наибольшей площадью.

Следует произвести заполнение свойств всех помещений в полях «Номер», «Имя», «Тип помещения». При этом важно отслеживать корректную высоту помещений и привязку к Уровням.

Параметр	Требование
Номер	Заполняется всегда
Имя	Заполняется в соответствии с таблицей «Типы и наименования помещений»
Тип помещения	Заполняется в соответствии с таблицей «Типы и наименования помещений»

Таблица 4. Типы и наименования помещений

Тип помещения ¹⁰	Имя	Примечание
Паркинг	Автостоянка	
Паркинг	Коридор	
Паркинг	Рампа	
Паркинг	Тамбур	
Паркинг_эксплуатация	Бытовое помещение охраны	Помещение УК
Паркинг_эксплуатация	С/у	
Паркинг_эксплуатация	Помещение уборочной техники	Помещение УК
Подвал	Кладовая	Кладовая, кладовая для электрика и сантехника, кладовая уборки ЛК

¹⁰ Список может быть дополнен новыми именами помещений, при этом типы помещений не подлежат изменению

Тип помещения ¹⁰	Имя	Примечание
Подвал	Коридор	Коридор кладовых, коридор технический
Подвал	Техподполье	
Подвал	Машинное помещение	
Подвал	Пожаробезопасная зона	МГН
Техническое помещение	Венткамера	
Техническое помещение	Водомерный узел	
Техническое помещение	ГРЩ	
Техническое помещение	Звуковая трансформаторная подстанция (ЗТП)	
Техническое помещение	ИТП	
Техническое помещение	Насосная станция	
Техническое помещение	Помещение головной станции (ГС)	
Техническое помещение	Помещение связи	
Техническое помещение	Кабельное помещение	
Техническое помещение	Тамбур-шлюз	
Техническое помещение	Технический центр (ТЦ) кабельного телевидения	
Техническое помещение	Электрощитовая	
Технические помещения	АУПТ-насосная пожаротушения	
Технические помещения	Помещение водоочистки	
Квартира	Балкон	
Квартира	Ванная	
Квартира	Гардеробная	
Квартира	Душевая	
Квартира	Жилая комната	
Квартира	Кабинет	
Квартира	Кладовая	
Квартира	Коридор	
Квартира	Кухня	
Квартира	Кухня-гостиная	
Квартира	Лоджия	
Квартира	С/у	
Квартира	Тамбур	
Квартира	Терраса	
Квартира	Холл	
ВПП	Арендуемое помещение	Студии, помещения досуговых занятий, общественное помещение без назначения
ВПП	Кладовая	
ВПП	Кладовая твердых бытовых отходов (ТБО)	
ВПП	С/у	
МОП _Входная группа	Колясочная	
МОП _Входная группа	Вестибюль	
МОП _Входная группа	Тамбур	
МОП _Входная группа	Лифтовой холл	
МОП	Коридор	
МОП	Лестница задымляемая	Л1, Л2, Л и так далее
МОП	Лестница незадымляемая	ЛН1, ЛН2, ЛН3 и так далее
МОП	Лифтовой холл	
МОП	Тамбур	Тамбур-шлюз, холл
МОП	Переходной балкон	
Эксплуатационные помещения	Диспетчерская	Серверная, мониторная
Эксплуатационные помещения	Комната консьержа	Комната отдыха консьержа
Эксплуатационные помещения	Кладовая	Кладовая уборочного инвентаря (КУИ), кладовая уборочного инвентаря, помещение уборочного инвентаря

Тип помещения ¹⁰	Имя	Примечание
Эксплуатационные помещения	Мусоросборная камера	Помещение мусорной трубы
Эксплуатационные помещения	УК	ТСЖ
Эксплуатационные помещения	Пункт охраны	
Эксплуатационные помещения	Рабочее помещение	
Эксплуатационные помещения	С/у	С/у консьержа, с/у с возможностью доступа инвалидов
Эксплуатационные помещения	Подсобное помещение	
Эксплуатационные помещения	Помещение для хранения люминесцентных ламп	
Чердак	Неотапливаемый чердак	Примечание

1.10.16 Инженерные системы

Моделирование инженерных систем следует производить на основе шаблона Autodesk, соответствующего BIM-стандарту Autodesk. Шаблоны и общая инструкция по работе с ними являются неотъемлемой частью данного стандарта.

Все элементы модели должны содержать атрибутивную информацию, необходимую для автоматического формирования спецификации, в рамках ГОСТ Р 21.1101-2013, ГОСТ Р 21.110-2013. Формировать спецификацию рекомендуется на основе параметров, указанных в файле общих параметров (ФОП) от Autodesk – Приложение_04.

Элементы моделей инженерных разделов должны содержать информацию в рамках принятого уровня детализации и требований BIM-стандарта. При этом рекомендуется выполнить унификацию элементов систем и проверку автоматического расчёта на соответствие нормам РФ.

Допускается применение других принципов формирования спецификаций, при этом данные принципы следует определить в ВЕР по согласованию с Заказчиком.

Атрибутивные данные (параметры), вносимые для проведения строительно-монтажных и пусконаладочных работ, а также для дальнейшего использования модели в режиме эксплуатации, согласовываются с Заказчиком в рамках ВЕР.

В каждом шаблоне уже содержатся преднастроенные типы трубопроводов и воздуховодов.

Подробные методики настроек систем ОВ, ВК и ЭОМ, видов в шаблонах, работы с системными и загружаемыми семействами, работы со спецификациями и т.д. изложены в подробном описании шаблонов (Приложение_03 – «EIR_Приложение_03_ADSK_Описание шаблонов.docx»).

Каждой инженерной системе (разделу / дисциплине) должно быть присвоено уникальное имя (шифр).

Для идентификации элементов по системам внутри инженерной модели следует использовать общий параметр «ИНЖ_ЗД_ТипСистемы». В имени параметра рекомендуется использовать марку раздела.

Все инженерные элементы должны быть соединены внутри своей системы.

В случае использования стороннего программного обеспечения для разработки инженерных разделов, расчётные файлы и результаты передаются Заказчику в исходном формате.

Не допускается использование наименования «Стандартный» в типоразмерах семейств.

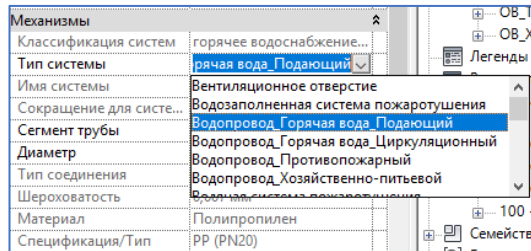
Не допускается дублирование информации в параметрах (например, «Смесительный узел» и «Смесительный узел П1» в разных параметрах).

Вертикальные стояки труб, воздуховодов, кабельных лотков должны моделироваться как единый элемент, проходящий через все этажи. При этом они должны быть порезаны на отметке чистого пола каждого этажа. В этом случае все элементы остаются соединёнными внутри одной системы, но имеют разделение по этажам – для того, чтобы можно было снять поэтажные объёмы и создать 4D и 5D симуляции.

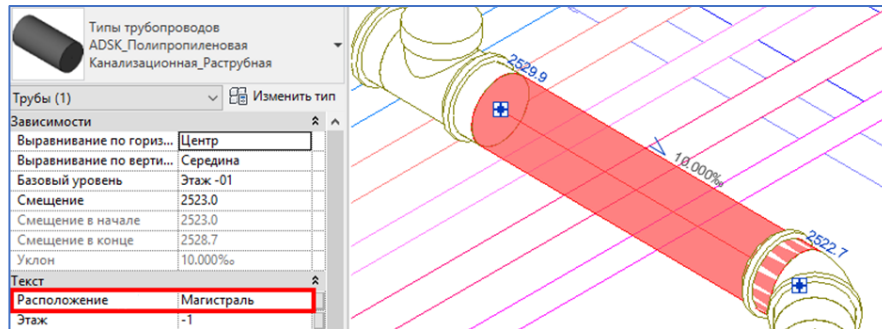
В качестве основания (базового уровня) для элементов следует принимать уровень, в пределах которого геометрически расположен элемент.

Трубы систем канализации и дренажа обязательно моделируются с требуемым уклоном.

В свойствах воздуховодов и трубопроводов следует задать параметр «Тип системы», в соответствии с которым автоматически заполняется параметр «Классификация систем», характеризующий принадлежность инженерной системы:



В параметре «Расположение» для труб необходимо заполнить: «Стояк», «Магистраль» или «Поэтажная разводка»:



В параметре «Расположение» для труб необходимо заполнить: «Стояк», «Магистраль» или «Поэтажная разводка». Для магистралей и поэтажной разводки параметр «Этаж» будет заполнен, а для стояков этот параметр не заполняется. Параметризация граничных ситуаций остаётся на усмотрение специалиста конкретного раздела.

На стадии ТД поэтажную разводку допускается не моделировать.

Модель должна обеспечить формирование совмещённых планов сетей, сечений и 3D видов трудных участков.

По согласованию с Заказчиком допускается выполнение проводных разделов ЭОМ и СС в Revit в объёме лотков для прокладки кабельных конструкций (для формирования сводного плана инженерных систем и задания на отверстия). Определяется в ВЕР.

В моделях не допускается размещение элементов, дублирующих другие разделы (части перекрытий, элементы заданий от смежных разделов, элементы для «оформления» и др.).

Элементы смежных дисциплин должны быть рационально расположены относительно друг друга, а также относительно архитектурно-строительной компоновки здания. Например, не допускается прокладка на минимально возможной высоте при наличии свободного пространства выше.

В моделях инженерных систем допускается не моделировать отдельные виды изделий и материалов, номенклатуру и количество которых определяет строительно-монтажная организация, исходя из действующих технологических и производственных норм (например, элементы крепежа). При этом следует учитывать особенности наличия данных позиций, чтобы не допустить дальнейших осложнений при проведении строительно-монтажных работ на основе модели.

1.10.17 Требования к расчёту технико-экономических показателей (ТЭП)

Из BIM-модели должен быть обеспечен автоматический расчёт ТЭП проекта (общая площадь, продаваемая площадь, число квартир по типам и т.д.).

Необходимо обеспечить автоматический подсчёт ТЭПов по проекту с тремя степенями точности: секция, очередь, весь объект.

В составе данных по ТЭПам должны быть предоставлены следующие листы (в соответствии с Приложением 23):

- ТЭПы ПД;
- коэффициент использования ЗУ;
- ТЭПы поквартирные;
- ТЭПы по ВПП;
- ТЭПы по кладовым;
- экспликация паркинга.

ТЭП в Revit следует создавать с помощью инструмента «Зоны».

1.10.18 Генплан

Необходимость выполнения раздела ГП в BIM согласовывается на договорном этапе, а используемое ПО фиксируется в ВЕР. Для разработки раздела Генерального Плана используются программы AutoCad, Civil 3D и GeoniCS в зависимости от задачи.

Подробное описание разработки раздела ГП – смотри главу 4, страница 223.

1.10.19 Демонстрационные материалы

ДМ разрабатываются непосредственно в Параметрической модели (модель AP) для обеспечения соответствия планировочных решений, параметров площадей и объёмов. С этой целью в модели AP настраиваются отдельные виды. При необходимости, графическая часть дорабатывается в другом программном обеспечении.

На разработку демонстрационных материалов Заказчик выдаёт отдельное задание.

Примеры оформления планов ПСО представлены в Приложении 05.

Пошаговая инструкция по разработке демонстрационных материалов – смотри раздел 2.30, страница 173.

1.10.20 Внутренний контроль качества проектировщика

Перед передачей модели Заказчику необходимо провести контроль качества параметрической модели. Все проверки на геометрические коллизии проводятся в автоматическом режиме инструментом «clash detection», при помощи Navisworks Manage. Далее Заказчику должны быть переданы следующие файлы:

- модели Autodesk Revit в формате RVT;
- общая модель Autodesk Navisworks в формате NWD;
- отчёт о проверке на пересечения в Autodesk Navisworks;
- отчёт о проверке модели на соответствие BIM-стандарту в формате XLSX – Приложение 08.

Все проектные решения, реализуемые в модели, должны соответствовать нормативам РФ.

Технология проверки моделей на геометрические пересечения и соответствие BIM-стандарту подробно описана в разделе 5 на странице 238

1.10.21 Оформление чертежей

Планы, разрезы, фасады, спецификации материалов и оборудования следует получать непосредственно из 3D модели. Все изменения, вносимые в модель, должны отражаться в планах, разрезах, фасадах и спецификациях автоматически.

Должна быть обеспечена возможность экспорта всех чертежей в формат DWG версии 2007 без искажения информации.

1.10.22 Требования к модели в части графических визуализаций

Необходимо отразить архитектурные решения фасадов в соответствии с утверждённым проектом в полном объёме, согласовав степень детализации с Заказчиком.

Основной инструмент для графических визуализаций – 3ds Max.

При передаче модели в 3ds Max рекомендуется использовать:

- технологию «VRay» – плагин VRayScene (версия 3.6 или старше);
- технологию «Corona» – прямой импорт в 3ds Max из файла RVT.

Требования по назначению материалов / шейдеров / текстур уточняются Заказчиком по отдельному заданию (необходимо взаимодействие с разработчиком визуализаций).

Назначение материалов для подготовки визуализаций является переходным этапом при подготовке параметрической модели к визуализации. Данный этап рекомендуется делегировать непосредственно разработчику визуализаций.

Для последующего экспорта в 3ds Max критично соблюдение масштаба 1:1 и разработка модели в миллиметрах.

Для выполнения последующей обработки модели примеряемые текстуры накладываются разработчиком графических визуализаций. Актуальный перечень рекомендованных текстур для выполнения визуализаций передаётся Заказчиком в рабочем порядке.

При передаче модели для разработки визуализаций необходимо удалить формообразующие элементы (с целью корректной передачи данных).

Модель не должна содержать двойных полигонов.

Геометрия модели должна быть замкнутой и не иметь дыр во внешней оболочке.

Окна и двери должны располагаться в проёмах и не выходить за их пределы.

Для целей выполнения графических визуализаций Заказчик может снизить детализацию LOD (раздел 1.10.23, страница 39).

Двунаправленная связь Revit и 3ds Max допускается только по отдельному согласованию с Заказчиком.

1.10.23 LOD и LOI

Уровень проработки модели (LOMD – Level Of Model Definition) каждого элемента или системы должен быть однозначно определён, при этом он может изменяться настолько, насколько это необходимо. LOMD представляет собой комбинацию из следующих элементов:

- Level Of Detail (LOD) – уровень детализации (графическая часть);
- Level Of Information (LOI) – уровень проработки информации (неграфическая часть);
- LOMD = LOD + LOI.

Уровень детализации определяется в соответствии с таблицей ниже. Уровень проработки информации определяется в соответствии с матрицами LOI.

И LOD, и LOI фиксируются в ВЕР.

Таблица 5 – Описания LOD

Уровень детализации	Описание
LOD 100	Концепция. Элемент модели может быть графически представлен в виде символа или других типовых формообразующих элементов. Концептуальная модель содержит основные данные, такие как площади, объёмы, ориентацию в пространстве и так далее. Информацию, касающуюся конкретного элемента модели, можно вывести из информации о других элементах этой же модели. Пример: добавление параметра «Расход арматуры, кг/м³» в данные об элементе «Плита перекрытия» даст элементу «Арматура» уровень проработки LOD 100.
LOD 200	Элемент модели представлен графически в виде типовой системы, объекта или сборки с указанием приблизительных данных о количестве, размерах, форме, пространственном положении и ориентации. К элементу может прилагаться неграфическая информация. Пример: «Здесь будет межкомнатная перегородка». Так как перегородка нарисована, можно понять её размеры, материал и назначение, но вся эта информация может изменяться по ходу проекта. LOD 200 является базовым требованием для проектной документации.
LOD 300	Элемент модели представлен графически в виде конкретно описанной системы, объекта или сборки с указанием точных данных о количестве, размерах, форме, пространственном положении и ориентации. К элементу может прилагаться неграфическая информация. Пример: нарисован воздуховод, определён тип системы, расположение, заданы данные по давлению и скорости потока воздуха, масса погонного метра и т.д. Указаны точные габариты. Вся эта информация глобально изменению не подлежит и может лишь несущественно изменяться («несущественно» в данном случае означает «не влияя на объём»).
LOD 400	Элемент модели представлен графически в виде конкретно описанной системы, объекта или сборки с указанием точных данных о размерах, форме, пространственном положении, количестве и ориентации, с информацией о детализации, изготовлении, сборке и монтаже. К элементу может прилагаться неграфическая информация. LOD 400 является базовым требованием для рабочей документации.
LOD 500	Элемент модели представлен в виде конкретной сборки, содержащей размеры, форму, пространственное положение, количество и ориентацию. Модель имеет версию «как построено» и отображает реально существующий объект. В дальнейшем может использоваться для эксплуатации.

Таблица 6 – Критерии и характеристики, определяющие LOD и LOI

	Определение или свойство	Описание
	Типы	Необходимость разделения компонентов по типам использования
Уровень детализации модели (LOD)	Условный габарит	В процессе развития модели компонент может уточнить свой габарит
	Точный габарит	Габарит соответствует фактическим размерам компонента, включая сечение и профиль для элементов фасада
	Внешний образ / вид	Позволяет визуально идентифицировать тип компонента в реальности
	Конструкция	Составляющие компонента определены (слои стен / перекрытий, элементы узлов)
	Условное положение	Указано примерное положение элемента
	Точное положение	Положение соответствует физическому положению
	Фурнитура / Оснастка	Наличие дополнительных элементов, принадлежащих компоненту и влияющих на его тип, положение, позицию в спецификации. Например, оконная и дверная фурнитура, ручки кранов и задвижек, лючки и т.п.
	Материал	Материал точно определен
	Уклоны	Уклоны замоделированы
	Граница помещения	Участвует в формировании границы помещения
	Зона доступа (эргономика)	Зоны доступа, распах дверей, пространства для обслуживания, доступ к показателям датчиков
Уровень проработки информации (LOI)	Маркировка	Имеет маркировку для идентификации и специфицирования
	Производитель	Указан производитель
	Наименование (по каталогу)	Указано наименование в соответствии с каталогом производителя
	Артикул по каталогу	Указан артикул в соответствии с каталогом производителя
	Огнестойкость	Огнестойкость точно определена
	Масса	Масса определена
	Расход	Значения расхода, полученные в результате анализа
	Скорость	Значения скорости, полученные в результате анализа
	Давление	Значение давления, полученные в результате анализа
	Мощность	Значение мощности, потребляемой компонентом
	Стоимость	Стоимость компонента
	Код по классификатору	Уникальный номер элемента. Присваивается после согласования проектного решения с Заказчиком
	Описание классификатора	Описание уникального элемента. Участвует в формировании сметной документации
	Плотность армирования (ПД), кг/м³	Масса арматуры на 1 м³ бетона в ж/б элементе модели, рассчитанной на основе стадии ПД
	Плотность армирования (РД), кг/м³	Масса арматуры на 1 м³ бетона в ж/б элементе модели, рассчитанной на основе стадии РД
	Марка конструкции	Идентификатор элемента модели КР
	Этаж	Принадлежность элемента к этажу
	Секция	Принадлежность элемента к секции
	Тип помещения	Указан тип помещений у элементов
	Наименования про-филя, ГОСТ, ТУ	У элемента указан ГОСТ / ТУ в параметре «Обозначение»

Примечание: информация, указанная в LOI, вносится в соответствующие по названию параметры.

1.10.23.1 Раздел: Архитектурные требования. Стадия ПД

Категории элементов модели	~LOD / LOI	Уровень детализации модели (LOD)										Уровень информатизации модели (LOI)										
		Типы	Условный габарит	Точный габарит	Внешний образ \ вид	Условное положение	Фурнитура \ Оснастка	Материал	Уклоны	Граница помещения	Зона доступа	Маркировка	Производитель	Наименование по каталогу	Артикул по каталогу	Огнестойкость	Масса	Тип помещения	Количество остановок	Код по классификатору	Секция	Этаж
Стена (внутренняя)	200	+	+		+	+		+		+					+				+	+	+	
Стена (внутренняя отделка)	100							+									+		+	+	+	
Стена (наружная)	200	+	+		+	+		+		+					+				+	+	+	
Пол (перекрытие)	200	+	+		+	+		+		+							+		+	+	+	
Потолок	100		+			+											+		+	+	+	
Окно	200	+	+		+	+		+							+				+	+	+	
Дверь	200	+	+		+	+		+							+				+	+	+	
Ограждение	100	+	+			+													+	+	+	
Элементы фасадов	200	+	+		+	+		+											+	+	+	
Витражи	200	+	+		+	+		+											+	+	+	
Кровля ¹²	200	+	+		+	+		+		+					+				+	+	+	
Сантехническое оборудование	200	+	+		+	+																
Оборудование для инвалидов	100		+			+													+	+	+	
Оборудование паркинга (колесоотбойники, защита колонн, защита стен и прочее)	100																		+	+	+	

¹¹ Светло-серым обозначены идеи, которые на сегодняшний момент не реализованы, но присутствуют в стратегии на будущее

¹² Отделка – слои кровли (конструктивные элементы выполняются в модели КР). Фасадное оборудование моделируется в модели на уровне LOD 400.

Категории элементов модели	~LOD / LOI	Уровень детализации модели (LOD)										Уровень информатизации модели (LOI)									
		Типы	Условный габарит	Точный габарит	Внешний образ \ вид	Условное положение	Фурнитура \ Оснастка	Материал	Уклоны	Граница помещения	Зона доступа	Маркировка	Производитель	Наименование по каталогу	Артикул по каталогу	Огнестойкость	Масса	Тип помещения	Количество остановок	Код по классификатору	Секция
Вертикальный транспорт (лифты, эскалаторы)	200	+	+		+	+												+	+	+	+
Оборудование кровли	200	+	+		+	+													+	+	+
Лестницы	200	+	+		+	+													+	+	+
Пандусы	100	+	+		+	+													+	+	+

1.10.23.2 Раздел: Конструктивные требования. Стадия ПД

Категории элементов модели	Уровень детализации модели (LOD)								Уровень информатизации модели (LOI)								
	~LOD / LOI	Типы	Условный габарит	Точный габарит	Внешний образ \ вид	Условное положение	Фурнитура \ Оснастка	Материал несущих конструкций	Уклоны	Масса	Код по классификатору	Описание по классификатору	Секция	Этаж	Плотность армирования (ПД), кг/м³	Марка конструкции	Наименования профиля, ГОСТ, ТУ
Стена	200	+	+		+	+		+			+	+	+	+		+	
Перекрытие КЖ	200	+	+		+	+		+			+	+	+	+	+	+	
Перекрытие / Покрытие КМ	200	+	+		+	+		+			+	+	+	+		+	
Колонна / Стойка / Фахверк КМ	200	+	+		+	+		+			+	+	+	+		+	
Колонна КЖ	200	+	+		+	+		+			+	+	+	+	+	+	
Проём / Отверстие	200	+	+		+	+					+	+				+	
Балка КЖ	200	+	+		+	+		+			+	+	+	+	+	+	
Балка / Прогон КМ	200	+	+		+	+		+			+	+	+	+		+	
Фундамент ¹³	200	+	+		+	+		+			+	+	+	+	+	+	
Свая ¹³	200	+	+		+	+		+			+	+	+	+		+	+
Связь	200	+	+		+	+		+			+	+	+	+		+	
Ферма	200	+	+		+	+		+			+	+	+	+		+	
Лестница КЖ	200	+	+		+	+		+			+	+	+	+	+	+	+
Лестница КМ	200	+	+		+	+		+			+	+	+	+		+	+
Армирование	100	+	+		+	+		+								+	+

¹³ Фундаменты концептуально моделируются на уровне LOD 200 в случае предоставления Заказчиком геологических изысканий

1.10.23.3 Раздел: Архитектурные решения (АР). Стадия ТД и РД

Категории элементов модели	~LOD / LOI	Уровень детализации модели (LOD)										Уровень информатизации модели (LOI)															
		Типы	Условный габарит	Точный габарит	Внешний образ \ вид	Конструкция	Положение	Фурнитура \ Оснастка	Материал	Углы	Граница помещения	Зона доступа	Стадия ТД										Производитель	Наименование по каталогу	Артикул по каталогу	Огнестойкость	Масса
													Ценовая категория	Код по классификатору	Описание классификатора	Секция	Этаж	Объем	Площадь	Количество остановок	Тип помещения	Маркировка					
Стена (внутренняя)	400	+		+	+	+	+		+		+		+	+	+	+	+		+			+		+			
Стена (внутренняя отделка)	400	+		+	+	+	+		+	+			+	+	+		+		+	+	+	+	+	+			
Стена (наружная / фасады)	400	+		+	+	+	+		+				+	+	+	+	+			+	+	+	+	+			
Пол (перекрытие)	400	+		+	+	+	+		+	+	+		+	+	+		+		+	+	+	+					
Потолок	400	+		+	+	+	+		+	+	+			+	+		+		+	+	+						
Окно	400	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+				+	+			+				
Дверь	400	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+				+	+			+				
Ограждение	400	+		+	+	+	+		+					+	+	+			+	+							
Элементы фасадов	400	+		+	+	+	+	+	+					+	+	+			+	+							
Витражи	400	+		+	+		+		+	+				+	+	+	+		+	+							
Кровля ¹⁴	400	+		+		+	+		+	+				+	+	+	+		+				+				
Сантехническое оборудование	400	+		+	+		+																				
Оборудование для инвалидов	400	+		+	+		+							+	+	+			+	+							
Оборудование паркинга (колесоотбойники, защита)	400	+		+	+		+		+					+	+	+			+	+							

¹⁴ Отделка – слои кровли (конструктивные элементы выполняются в модели КР)

Категории элементов модели	~LOD / LOI	Уровень детализации модели (LOD)										Уровень информатизации модели (LOI)															
		Типы	Условный габарит	Точный габарит	Внешний образ \ вид	Конструкция	Положение	Фурнитура \ Оснастка	Материал	Уклоны	Граница помещения	Зона доступа	Стадия ТД														
													Ценовая категория	Код по классифика-тору	Описание класси-фикатора	Секция	Этаж	Объем	Площадь	Количество остано-вок	Тип помещения	Маркировка	Производитель	Наименование по ка-талогу	Артикул по каталогу	Огнестойкость	Масса
колонн, защита стен и прочее)																											
Вертикальный транспорт (лифты, эскалаторы)	400	+		+	+		+						+	+	+			+	+	+							
Оборудование кровли	400	+		+	+		+						+	+	+			+	+	+							
Лестницы	400	+		+	+		+		+				+	+	+			+		+							
Пандусы	400	+		+	+		+		+				+	+	+			+		+							

+* – по требованию Заказчика и определяется в ТЗ. Только для серийно выпускаемого изделия / материала.

+** – в понятие фурнитуры входит: открывание полотен, монтажный зазор, ручки.

Отделка технических помещений (служебные зоны, коридоры, коммуникации) выполняется в разделе АР.

Отделка общественных зон (общественные зоны – холлы, галереи, общественные санузлы) выполняется в разделе АИ.

Сложные фасадные системы – вентилируемые фасады, стоечно-ригельные фасады и т.п. – следует моделировать без элементов крепления. В модели необходимо указать точную сетку на фасаде. Отдельные панели должны содержать информацию о материале (прозрачный стеклопакет, стемалит и т.п.) и информацию о цветах (если на фасаде используется один тип материала двух или более цветов).

Фасадные решётки моделируются как отдельные элементы (если находятся в составе системы стены) или отдельной панелью (если находятся в составе навесной стены). Фасадное оборудование моделируется на уровне LOD 400.

Для элементов кладки, стяжки, гидроизоляции, штукатурки, шпаклёвки и краски производитель не указывается.

Для элементов напольной и настенной плитки, а также высококачественной внутренней отделки (декоративные техники для стен и потолков) указывается про-изводитель согласно ТЗ.

1.10.23.4 Раздел: Дизайн-проект МОП / Архитектура интерьера (АИ). Стадия РД

Категории элементов модели	~LOD / LOI	Уровень детализации модели (LOD)											Уровень информатизации модели (LOI)									
		Типы	Условный габарит	Точный габарит	Внешний образ \ вид	Конструкция	Положение	Фурнитура \ Оснастка	Материал	Уклоны	Граница помещения	Зона доступа	Маркировка	Производитель	Наименование по каталогу	Артикул по каталогу	Огнестойкость	Код по классификатору	Описание классификатора	Секция	Этаж	
Стена (внутренняя отделка)	400	+		+	+	+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Пол (перекрытие)	400	+		+	+	+	+		+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	
Потолок	400	+		+	+	+	+		+		+		+	+			+	+	+	+	+	
Дверь	400	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+			+	+	+	+	+	+	
Витражи	400	+		+	+		+		+		+		+	+			+	+	+	+	+	
Ограждение	400	+		+	+	+	+		+				+	+			+	+	+	+	+	
Оконечные приборы инженерных сетей ¹⁵		Элементы копируются либо подключаются ссылкой из инженерных разделов. Уровень LOD и LOI смотри в соответствующем разделе оборудования.																				
Мебель ¹⁶	400	+		+	+	+	+		+				+	+	+	+		+	+	+	+	

+* – по требованию Заказчика и определяется в ТЗ. Только для серийно выпускаемого изделия / материала.

+** – в понятие фурнитуры входит: открывание полотен, монтажный зазор, ручки.

¹⁵ Допускается на начальных этапах проектирования дублировать оконечные приборы инженерных сетей, видимые на поверхности стен и потолков (решётки, диффузоры, спринклеры, светильники, рефлекторы, датчики, пожарные оповещатели, громкоговорители, камеры, знаки пожарной безопасности) в модели АИ, из соответствующих инженерных разделов.

¹⁶ Семейство разрабатывается только при необходимости, для зон / помещений по запросу Заказчика

1.10.23.5 Раздел: Конструктивные решения (КР). Стадия ТД и РД

Категории элементов модели	Уровень детализации модели (LOD)									Уровень информатизации модели (LOI)									
	~LOD / LOI	Типы	Условный габарит	Точный габарит	Внешний образ \ вид	Условное положение	Точное положение	Фурнитура \ Оснастка	Материал несущих конструкций	Уклоны	Стадия ТД								Наименования профиля, ГОСТ, ТУ
											Ценовая категория	Код по классификатору	Описание классификатора	Секция	Этаж	Плотность (ПД), кг/м³	Объем	Масса	
Стена	400	+		+	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	
Перекрытие КЖ	400	+		+	+		+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	
Перекрытие / Покрытие КМ	400	+		+	+		+		+	+	+	+	+				+	+	
Колонна / Стойка / Фахверк КМ	400	+		+	+		+		+			+	+	+			+	+	
Колонна КЖ	400	+		+	+		+		+		+	+	+	+	+	+		+	
Проем / Отверстие	400	+		+	+		+		+			+	+					+	
Балка КЖ	400	+		+	+		+		+		+	+	+	+	+	+		+	
Балка / Прогон КМ	400	+		+	+		+		+			+	+	+	+		+	+	
Фундамент	400	+		+	+		+		+			+	+	+	+	+		+	
Свая	400	+		+	+		+		+			+	+	+	+		+	+	+
Связь	400	+		+	+		+		+			+	+	+	+			+	+
Ферма	400	+		+	+		+		+			+	+	+	+		+	+	+
Шпунт	400	+		+	+		+		+			+	+	+	+	+	+	+	+
Лестница КЖ	400	+		+	+		+		+			+	+	+	+	+		+	+
Лестница КМ	400	+		+	+		+		+			+	+	+	+		+	+	+
Элементы узлов	400	+		+		+			+									+	
Армирование	400	+		+	+		+		+								+	+	+
Прямоук	400	+		+	+		+		+			+	+	+	+			+	

1.10.23.6 Разделы: Внутренний водопровод и канализация (ВК), Внутреннее водяное пожаротушение (АУВПТ и ВПВ). Стадия ТД и РД

Категории элементов модели	~LOD / LOI	Уровень детализации модели (LOD)						Уровень информатизации модели (LOI)																	
		Типы	Точный габарит	Внешний образ \ вид	Точное положение	Материал	Уклоны	Зона доступа	Стадия ТД												Маркировка	Производитель	Наименование по каталогу	Масса	Давление
									Ценовая категория	Код по классификатору	Описание классификатора	Секция	Этаж	Тип системы	Расположение	Номер стойка	Длина	Диаметр	Толщина изоляции	Мощность					
Оборудование	400	+	+	+	+			+		+	+	+	+					+	+	+	+	+			
Трубопроводы	400	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
Арматура	400	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+				+	+	+	+				
Фитинги	400		+	+	+					+	+	+	+												
Изоляция	400	+	+	+	+	+				+	+	+	+					+	+	+	+				

Примечания:
Указывать параметры (давление, мощность) необходимо только для насосного оборудования.
Для оборудования или изделий массой до 25 кг, не требующих при монтаже применения подъёмно-транспортных средств, параметр «масса» можно не заполнять.
Для раздела «Внутреннее водяное пожаротушение и водяное пожаротушение» (АУВПТ и ВПВ):
а) оборудование включает в себя насосы, узлы управления, щиты управления, пожарные краны и пр.;
б) трубопроводы включают в себя магистральные трубопроводы, основные питающие линии, а также распределительные трубопроводы.

1.10.23.7 Разделы: Вентиляция, Кондиционирование, Отопление, Теплоснабжение (ОВиК), Противодымная защита при пожаре (ПДЗ).
Стадия ТД и РД

Категории элементов модели	~LOD / LOI	Уровень детализации модели (LOD)						Уровень информатизации модели (LOI)																					
		Типы	Точный габарит	Внешний образ \ вид	Точное положение	Материал	Уклоны	Зона доступа	Стадия ТД															Маркировка	Производитель	Наименование по каталогу	Масса	Расход	Давление
									Ценовая категория	Код по классификатору	Описание классификатора	Секция	Этаж	Тип системы	Номер стояка	Расположение	Мощность	Высота/Ширина/Диаметр	Длина	Площадь	Толщина стенки	Толщина изоляции							
Оборудование	400	+	+	+	+			+		+	+	+	+				+				+	+	+	+	+	+	+		
Трубопроводы	400	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+						
Воздуховоды жёсткие	400	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+						
Воздуховоды гибкие	400	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+						
Воздухораспределители, решётки, приборы отопления	400	+	+	+	+			+		+	+	+	+				+	+			+	+	+		+				
Арматура	400	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+				+				+	+	+					
Фитинги	400		+	+	+					+	+	+	+																
Изоляция	400	+	+	+	+	+				+	+	+	+									+	+	+					
Неподвижные опоры	400	+			+																	+							

Примечания: для оборудования следует указывать только электрическую мощность. Параметры (давление, мощность) следует указывать только для насосного оборудования. Для оборудования или изделий массой до 25 кг, не требующих при монтаже применения подъёмно-транспортных средств, параметр «масса» можно не заполнять.

1.10.23.8 Разделы: Сети связи и системы управления заданием (СС), Диспетчеризация инженерного оборудования (ДИС), Автоматизация инженерных систем комплексная (АК), Системы противопожарной защиты в составе: Автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС), Автоматизация систем противопожарной защиты (АППЗ), Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ). Стадия ТД и РД

Категории элементов модели	~LOD / LOI	Уровень детализации модели (LOD)							Уровень информатизации модели (LOI). Стадия РД												
		Типы	Точный габарит	Внешний образ \ вид	Точное положение	Материал	Уклоны	Зона доступа	Стадия ТД								Маркировка	Производитель	Наименование по каталогу	Масса	Артикул по каталогу
									Ценовая категория	Код по классификатору	Описание классификатора	Секция	Этаж	Ширина / Высота	Длина	Мощность, напряжение, ток					
Для всех систем:																					
Шкафы, щиты	400	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+		+	+	+	+		+
Кабельные лотки, коробка, кабельные каналы, трубы (в т.ч. закладные)	400	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+		+	+	+		+
Соединительные детали лотков, коробов, кабельных каналов, труб (в т.ч. закладные)	400	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+			+	+	+		+
Коробки, переключатели, выключатели, розетки	400	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+			+	+	+		+
Блоки питания, ИБП	400	+	+	+	+					+	+	+	+			+	+	+	+		+
Для систем СС, ДИС и АК:																					
Центральное оборудование, АРМ	400	+	+	+	+			+		+	+	+	+		+	+	+	+		+	
Периферийное и оконечное оборудование	400	+	+	+	+					+	+	+	+			+	+	+		+	
Приборы и пульта управления, щиты, стойки, панели	400	+	+	+	+			+		+	+	+	+		+	+	+	+		+	

Категории элементов модели	~LOD / LOI	Уровень детализации модели (LOD)							Уровень информатизации модели (LOI). Стадия РД												
		Типы	Точный габарит	Внешний образ \ вид	Точное положение	Материал	Уклоны	Зона доступа	Стадия ТД								Маркировка	Производитель	Наименование по каталогу	Масса	Артикул по каталогу
									Ценовая категория	Код по классификатору	Описание классификатора	Секция	Этаж	Ширина / Высота	Длина	Мощность, напряжение, ток					
Датчики и исполнительные устройства	400	+	+	+	+					+	+	+	+			+	+	+		+	
Для систем АУПС, АПС, АППЗ, СОУЭ:																					
Модули и оконечное оборудование	400	+	+	+	+					+	+	+	+			+	+	+		+	
Извещатели, оповещатели	400	+	+	+	+					+	+	+	+			+	+	+		+	
Приборы и пульта управления, щиты, стойки, панели сигнализации, блоки индикации	400	+	+	+	+			+		+	+	+	+		+	+	+	+		+	

Примечания:

Для комплектных изделий.

Автоматизация инженерных систем комплексная включает в себя автоматизацию водопровода и канализации, отопления, вентиляции, теплового пункта и других разделов выполняемого проекта.

1.10.23.9 Раздел: Автоматические установки порошкового и газового пожаротушения (АУППТ и АУГПТ). Стадия ТД и РД

Категории элементов модели	~LOD / LOI	Уровень детализации модели (LOD)						Уровень информатизации модели (LOI)																	
		Типы	Точный габарит	Внешний образ \ вид	Точное положение	Материал	Уклоны	Зона доступа	Стадия ТД										Маркировка	Производитель	Наименование по каталогу	Масса	Давление		
									Ценовая категория	Код по классификатору	Описание классификатора	Секция	Этаж	Тип системы	Расположение	Номер стойка	Длина	Диаметр						Толщина изоляции	Мощность
Оборудование	400	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+					+	+	+	+	+		
Трубопроводы	400	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
Распылители	400	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+					+	+	+				
Фитинги	400		+	+	+	+				+	+	+	+												

Примечания:
Для оборудования или изделий массой до 25 кг, не требующих при монтаже применения подъёмно-транспортных средств, параметр «масса» можно не заполнять.
Оборудование включает в себя модули пожаротушения, щиты управления и пр.

1.10.23.10 Раздел: Внутреннее Электроснабжение, Электрооборудование, Электроосвещение (ЭОМ). Стадия ТД и РД

Категории элементов модели	~LOD/LOI	Уровень детализации модели (LOD)						Уровень информатизации модели (LOI)													
								Стадия ТД								Маркировка	Производитель	Наименование по каталогу	Масса	Артикул по каталогу	
		Ценовая категория	Код по классификатору	Описание классификатора	Секция	Этаж	Ширина / Высота	Длина	Мощность, напряжение, ток												
		Типы	Точный габарит	Внешний образ \ вид	Точное положение	Материал	Уклоны	Зона доступа													
Общее:																					
Шкафы, щиты	400	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+		+	+	+		+	
Кабельные лотки, короба, кабельные каналы, трубы (в т.ч. закладные)	400	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+		+	+	+		
Соединительные детали лотков, коробов, кабельных каналов, труб (в т.ч. закладные)	400	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+			+	+	+		
Коробки, переключатели, выключатели, розетки	400	+	+	+	+					+	+	+	+	+		+	+	+		+	
Светильники и источники света	400	+	+	+	+					+	+	+	+			+	+	+		+	
По элементам:																					
Силовые трансформаторы	400	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+		+	+	+		
ГРЩ / ВРУ, УКРМ	400	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+		+	+	+		
Узлы учета электроэнергии (если они расположены в отдельных щитах)	400	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+		+	+	+		
Шинопроводы, блоки отбора мощности	400	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+		+	+	+		
Молниеприемники, проводники системы молниезащиты и заземления, ГЗШ, СУП	400	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+		+	+	+		
Элементы конструкций и систем, оборудованные кабелями электрообогрева и снеготаяния	400																+	+	+		

Категории элементов модели	~LOD/LOI	Уровень детализации модели (LOD)	Уровень информатизации модели (LOI)																		
			Стадия ТД										Маркировка	Производитель	Наименование по каталогу	Масса	Артикул по каталогу				
		Зона доступа	Уклоны	Материал	Точное положение	Внешний образ \ вид	Точный габарит	Типы	Код по классификатору	Описание классификатора	Секция	Этаж						Ширина / Высота	Длина	Мощность, напряжение, ток	
Точки вывода с запасом свободной длины кабелей	400																+	+	+		+

Примечания:
 При моделировании систем наружного освещения уровень детализации следует уточнять отдельно.
 Элементы конструкций и систем, оборудованные кабелями электрообогрева и снеготаяния, показываются ссылками из других разделов.
 Точки вывода с запасом свободной длины кабелей не моделируются как физический элемент, но учитываются в модели.

1.11 Правила наименования

Правила наименования, не описанные в этом разделе, при необходимости дополнительно фиксируются в ВЕР.

1.11.1 Наименование элементов

Наименование стен (наименование перекрытий и кровли производится по такому же принципу).

1	2	3
Функция	Материал	Марка

1. Функция – аббревиатура, обозначающая функциональное назначение конструкции.

Сокращение	Описание
СН	Стена несущая
СП	Стена_перегородка
СФ	Стена фасадная
СИ	Изоляция
СОт	Отделка

2. Материал – основной материал стены с указанием толщины и единиц измерения. Например, «Кирпич_200мм» для кирпичной стены или «В30-W4-F75_200мм» для железобетонной стены с соответствующей маркой бетона.
3. Марка типоразмера (если имеется).

Блоки между собой разделяются нижним подчеркиванием «_».

Примеры:

- СВН_В25-W4-F75_160мм;
- СНН_В25-W4-F75_160мм;
- СФ_Штукатурка RAL 040/40/40_200мм (8.4).

1.11.2 Наименование уровней

Каждое имя уровня начинается с «План на отм.» и далее содержит значение фактического расположения «+/- х.ххх». Разделителем в значении является знак «.» – точка.

Пример именования:

- План на отм. -2.960;
- План на отм. +0.000;
- План на отм. +3.500.

В проекте настроены три типоразмера уровней:

- уровень «Отметка – 0,000» применяется только для уровня 0.000, настроен в шаблоне / проекте;
- уровень «Отметка» применяется в проекте с значениями выше / ниже уровня 0.000;
- уровень «Отметка + Имя» применяется для контроля за отметками. В большинстве случаев настраивается в координационном файле осей и уровней, а также может быть настроен при разработке модели, до момента выпуска документации.

Рисунок 8 является примером отображения уровней в разрезе / на фасаде в проекте:

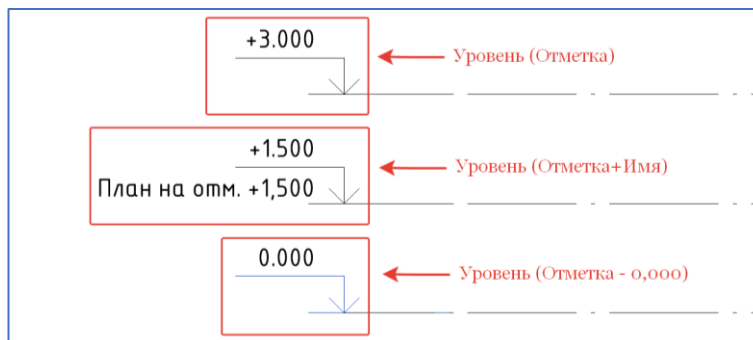


Рисунок 8 – Пример отображения уровней в проекте

1.11.3 Наименование файлов

В компании применяется буквенно-цифровое именование. Допускается использование:

- русского алфавита – А-Я;
- английского алфавита – А-Z;
- цифр – 0-9.

Не допускается применение пробелов, вместо них используется символ «_» – нижнее подчёркивание.

Методика именования файлов следующая.

Представленная ниже структура именования рекомендована к применению и берётся за основу при обсуждении именования файлов перед началом проекта. Принятые решения фиксируются в ВЕР проекта. Если в ВЕР не описаны отступления от стандарта и не зафиксированы принятые решения, то используется методика, описанная в данном стандарте.

Для управления именованием файлов и его понимания принята максимально простая схема, где:

1	2	3	4	5	6
Шифр проекта	Корпус	Дисциплина	Подраздел дисциплины	Уровень/номер этажа	Дополнение

1. Шифр проекта (5 символов) – шифр, идентифицирующий проект. Назначается до старта проекта.
2. Корпус (3 символа) – номер здания / корпуса / секции согласно проекту. Назначается до старта проекта.
3. Дисциплина – указывается раздел разрабатываемой модели (АР, КР, ИОС, АИ, КЖИ, и т.д.).
4. Подраздел дисциплины – указывается подраздел разрабатываемой модели (армирование, ОВ1, ОВ2, ВК, задание на разработку лючков, отверстий и т.д.).
5. Уровень / номер этажа – указывается при разделении моделей на этажи (используется при необходимости).
6. Дополнение – указывается при необходимости дополнительная информация о разрабатываемой модели.

Также к блоку «Дополнение» относится «publication» – это файлы, на которые ссылаются проектировщики смежных дисциплин. Файлы собираются в файл-сборку, проверяются на коллизии и в дальнейшем передаются Подрядчикам и Заказчику.

Не все блоки могут использоваться в именовании файлов. Обязательными являются блоки с номерами 1, 2, 3. Блоки 4, 5, 6 выступают как вспомогательные и используются при необходимости.

На данном этапе работы описанная структура является достаточной, поэтому дополнительно не используются:

- компания-проектировщик;
- стадия проекта.

Сокращения, принятые в именовании файлов:

Сокращение	Расшифровка
АИ	Архитектурные интерьеры
АП	Апартаменты
АР	Архитектурные решения
АРМ	Армирование
ГП	Генплан
ДП	Дизайн-проект
ЗД	Задание
ИОС	Инженерные решения
К	Корпус
КВ	Квартира
КЛЗ	Коллизии
КР	Конструктивные решения
КФ	Координационный файл
ОКР	Окружение
ОТВ	Отверстия
ОФ	Общий файл
СБР	Сборка
СУЩ	Существующий

В дальнейшем рекомендуемая структура файлов может быть пересмотрена и изменена в связи с изменением структуры компании.

Примеры именования файлов:

Имя файла	Расшифровка обозначений
10011_Ko1_AP	10011 – шифр проекта; Ko1 – корпус; AP – дисциплина
10011_Ko1_AP_DWG	10011 – шифр проекта; Ko1 – корпус; AP – дисциплина; DWG – дополнение, файл для DWG подложек
10011_СБР_ОФ	10011 – шифр проекта; СБР – файл сборки; ОФ – общий файл
10011_Ko1_ИОС_ВК_publication	10011 – шифр проекта; Ko1 – корпус; ИОС – дисциплина; ВК – подраздел дисциплины; publication – дополнение, файл публикации

1.11.4 Наименование файлов проверок коллизий

Данный принцип именования распространяется на все форматы файлов: RVT, NVF, NWD, DOCX, XLSX, а также любые иные форматы, в которых содержится информация о проверках.

1	2	3	4	5	6
Дата проверки	Обозначение типа проверки	Шифр проверки	Корпус	Дисциплина	Дополнение

Описание блоков:

1. Дата проверки (8 символов) – указывается день проверки в формате ГГГГММДД.
2. КЛЗ – сокращение, необходимое для идентификации файла коллизий.
3. Шифр проекта (5 символов) – шифр, идентифицирующий проект. Назначается до старта проекта.
4. Корпус (3 символа) – номер здания / корпуса / секции согласно проекту. Назначается до старта проекта.
5. Дисциплины – указываются разделы проверяемых моделей через дефис «-» (AP, КР, ИОС, ОТВ). Например: AP-КР-ИОС, КР-ИОС.
6. Дополнение – указывается дополнительная информация о проверяемых моделях. Основные сокращения описаны ниже. Набор информационных сокращений разделяется дефисом «-».

Все блоки обязательны к заполнению в именовании файлов.

Сокращения, принятые в именовании файлов в Блоке 2:

Сокращение	Расшифровка
КЛЗ	Коллизии
СММ	Сводная междисциплинарная модель
КК	Контроль качества

Сокращения, принятые в именовании файлов в Блоке 5:

Сокращение	Расшифровка
AP	Архитектурные решения
КР	Конструктивные решения
ИОС	Инженерное оборудование
ОТВ	Отверстия
СУЩ	Существующий

Сокращения, принятые в именовании файлов в Блоке 6:

Сокращение	Расшифровка
ОБЩ	Полная проверка
НДЗМ	Надземная часть

ПДВ	Подвал
ПРК	Паркинг
1эт	1 этаж
ТИПэт	Типовой этаж
КРВЛ	Кровля

Дополнительно в блоке 6 есть возможность отходить от стандартного именования в локальных проверках, не привязанных к графику проектирования.

Исключение составляют:

- файлы формата Excel, содержащие проверки на оформление и фиксации по отклонениям от стандарта;
- рабочие файлы проверок NWF, RVT и файлы кэша NWC;
- файлы, выгружаемые в DOCs 360 – дата удаляется перед загрузкой в систему. Для файлов, выгружаемых в DOCs360, Блок 1 и Блок 2 не используются.

Примеры именования файлов:

	Блок 1	Блок 2	Блок 3	Блок 4	Блок 5	Блок 6
	Дата проверки	Тип файла	Шифр проекта	Корпус	Дисциплины	Дополнения
КЛЗ_100XX_KoX_AP.NWF		КЛЗ	100XX	KoX	AP	
КЛЗ_100XX_KoX_KP.NWF		КЛЗ	100XX	KoX	KP	
КЛЗ_100XX_KoX_ИОС.NWF		КЛЗ	100XX	KoX	ИОС	
КЛЗ_100XX_KoX_AP-KP-ИОС.NWF		КЛЗ	100XX	KoX	AP-KP-ИОС	
CMM_100XX_KoX_AP-KP-ИОС.RVT		CMM	100XX	KoX	AP-KP-ИОС	
KK_100XX_KoX_AP.XLSX		KK	100XX	KoX	AP	
KK_100XX_KoX_KP.XLSX		KK	100XX	KoX	KP	
KK_100XX_KoX_ИОС.XLSX		KK	100XX	KoX	ИОС	
20190620_КЛЗ_100XX_KoX_AP.NWD	2019 0620	КЛЗ	100XX	KoX	AP	ОБЩ
20190620_КЛЗ_100XX_KoX_KP.NWD	2019 0620	КЛЗ	100XX	KoX	KP	ОБЩ
20190620_КЛЗ_100XX_KoX_ИОС.NWD	2019 0620	КЛЗ	100XX	KoX	ИОС	ОБЩ
20190620_КЛЗ_100XX_KoX_AP-KP-ИОС.NWD	2019 0620	КЛЗ	100XX	KoX	AP-KP-ИОС	ОБЩ
20190620_KK_100XX_KoX_AP.PDF	2019 0620	KK	100XX	KoX	AP	ОБЩ
20190620_KK_100XX_KoX_KP.PDF	2019 0620	KK	100XX	KoX	KP	ОБЩ
20190620_KK_100XX_KoX_ИОС.PDF	2019 0620	KK	100XX	KoX	ИОС	ОБЩ
100XX_KoX_AP.NWC			100XX	KoX	AP	
100XX_KoX_KP.NWC			100XX	KoX	KP	
100XX_KoX_ИОС.NWC			100XX	KoX	ИОС	

1.11.5 Наименование рабочих наборов

Именованние рабочих наборов делится по:

1. Функциональному назначению.
2. Пользователю.

Наименование	Примечание
Модель AP	
100xx_KXX_XX_publication	Связанные файлы проекта № 100xx, корпуса KXX, раздела XX
AP_UZER	Рабочий набор пользователя. Используется как буферный при моделировании. Перед закрытием проекта обязательно следует разнести элементы в соответствующие рабочие наборы.
AP_Витражи	

Наименование	Примечание
АР_Двери	
АР_Кровля	Элементы, которые можно отнести к конструкции кровли и козырьков
АР_Лестницы	
АР_Лифты	Семейства лифтов, лифтовые двери
АР_Оборудование	Семейства решёток, люков, желобов, воронок, парковочных мест и т.д.
АР_Ограждения	Ограждения
АР_Окна	
АР_Перекрытия (полы)	Полы
АР_Перекрышки	
АР_Помещения	
АР_Сантехнические приборы	
АР_Вентблоки	
АР_Стены и перегородки	Внутренние несущие стены и перегородки
АР_Стены отделка	Декоративные архитектурные стены, полуколонны
АР_Строительный объем	Формообразующие элементы для подсчёта всего объёма строительных работ
АР_Стены фасадные	
АР_Фасадные элементы	Элементы, монтируемые на фасад
ДМ_Мебель	Семейства мебели для демонстрационных материалов
Модель КР	
КР_UZER	Рабочий набор пользователя. Используется как буферный при моделировании. Перед закрытием проекта обязательно следует разнести элементы в соответствующие рабочие наборы.
КР_Армирование	Все элементы, относящиеся к армированию
КР_Вентблоки	Ж/б стены вентблоков
КР_Вспомогательные элементы	Временные или постоянные элементы, необходимые для моделирования других элементов
КР_Гидроизоляция	Все элементы гидроизоляции
КР_КМ	Металлические конструкции
КР_Крыльца	Элементы, относящиеся к крыльцам
КР_Лестницы	Ж/б марши и площадки
КР_Плиты	Ж/б плиты и перекрытия, балки
КР_Стены	Несущие стены, несущие колонны
КР_Фундамент	Фундамент с подготовкой и сваи
КР_Подготовка	Подготовка под фундамент
КР_Сваи	Сваи
Модель ИОС	
ИОС_UZER	Рабочий набор пользователя. Используется как буферный при моделировании. Перед закрытием проекта обязательно следует разнести элементы в соответствующие рабочие наборы
ИОС_АПТ	Автоматическая система пожаротушения
ИОС_ВК1	Внутренний водопровод
ИОС_ВК2	Внутренняя канализация
ИОС_ДУ	Система дымоудаления
ИОС_Инженерные отверстия	
ИОС_ОВ1	Система отопления
ИОС_ОВ2	Система вентиляции и кондиционирования
ИОС_ПБ	Система пожарной безопасности
ИОС_СС	Слаботочные системы
ИОС_ХС	Холодоснабжение
ИОС_ЭМ	Электрооборудование силовое
ИОС_ЭН	Внутреннее электрическое освещение

1.12 Оформление проектной документации

При подготовке проектной и рабочей документации, а также отчётной технической документации по инженерным изысканиям для строительства следует руководствоваться положениями соответствующих стандартов СПДС, а также стандартов Единой системы конструкторской документации (далее – ЕСКД).

Готовить графическую и текстовую документацию необходимо, руководствуясь следующими документами, но не исключительно ими:

- ГОСТ Р 7.0.97-2016 Унифицированные системы документации. Унифицированная система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов;
- ГОСТ Р 21.1001-2013 Система проектной документации для строительства. Общие положения;
- ГОСТ Р 21.002-2014 Система проектной документации для строительства. Нормоконтроль проектной и рабочей документации;
- ГОСТ Р 21.1003-2009 Система проектной документации для строительства. Учёт и хранение проектной документации;
- ГОСТ Р 21.1703-2000 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации проводных средств связи;
- ГОСТ 2.101-2016 Единая система конструкторской документации. Виды изделий;
- ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам;
- ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации. Текстовые документы;
- ГОСТ 2.109-73 Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам;
- ГОСТ 2.113-75 Единая система конструкторской документации. Групповые и базовые конструкторские документы;
- ГОСТ 2.114-2016 Единая система конструкторской документации. Технические условия;
- ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы;
- ГОСТ 2.302-68 Единая система конструкторской документации. Масштабы;
- ГОСТ 2.303-68 Единая система конструкторской документации. Линии;
- ГОСТ 2.304-81 Единая система конструкторской документации. Шрифты чертёжные;
- ГОСТ 2.305-2008 Единая система конструкторской документации. Изображения – виды, разрезы, сечения;
- ГОСТ 2.316-2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения;
- ГОСТ 2.501-2013 Единая система конструкторской документации. Правила учёта и хранения;
- ГОСТ 21.110-2013 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов;
- ГОСТ 21.113-88 Система проектной документации для строительства. Обозначения характеристик точности;
- ГОСТ 21.114-2013 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения эскизных чертежей общих видов нетиповых изделий;
- ГОСТ 21.302-2013 Система проектной документации для строительства. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям;
- ГОСТ 21.408-2013 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов;
- ГОСТ 21.501-2011 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей.

Требования, предъявляемые нормативной базой, должны применяться в разрезе адаптации к текущему используемому программному обеспечению.

1.13 Выпуск проектной документации

Настоящим стандартом предполагается выпуск проектной и рабочей документации непосредственно из BIM-модели.

Компиляция чертежей и подготовка к публикации может осуществляться двумя способами:

- сборкой, полностью выполненной из видов и листов в среде BIM (предпочтительно);
- экспортом модели в виде 2D-файлов для сборки и графической доработки с использованием инструментов 2D-детализации в среде CAD. Настоящим стандартом данный метод выпуска проектной документации не регламентируется и не рекомендуется.

Компоновка листов непосредственно из BIM-модели:

- компоновка листов непосредственно из BIM-окружения должна быть выполнена увязкой видов, фрагментов, фасадов и т.п. с одной стороны и листов с другой, полностью в среде BIM-программы;
- до того, как опубликовать документацию, необходимо убедиться, что все данные, относящиеся к проекту, доступны и видимы.

Выпуск проекта представляет собой процесс подготовки к выдаче проекта в виде:

- проектной документации в электронном виде (файлы PDF или DWF), включая:
 - ♦ обложку;

- ♦ титульный лист;
- ♦ содержание тома;
- ♦ состав проектной документации;
- ♦ текстовую часть;
- ♦ графическую часть (основные чертежи и схемы).
- Модели(ей) в формате RVT;
- сводной модели в формате RVT;
- сводной модели в формате NWD.

При выпуске проектной документации следует придерживаться следующего:

- публикация проектной документации осуществляется в двух форматах: PDF и DWG;
- публикация проектной документации в формате PDF осуществляется печатью соответствующих, заранее оформленных листов на виртуальный PDF-принтер;
- публикация проектной документации в формате DWG осуществляется печатью соответствующих, заранее оформленных наборов листов. При публикации необходимо обратить внимание на перекрывание легенд фоновыми подложками при оформлении спецификаций;
- публикация проектной документации в формате DWF осуществляется экспортом соответствующих, заранее оформленных наборов листов. Экспорт осуществляется командой «Меню приложения -> Экспорт -> DWF / DWFx».

Технический контроль выпускаемой документации осуществляется Генпроектировщиком в соответствии с внутренним регламентом.

Детализирующие спецификации / задания по проектным решениям, влияющие на маркетинг и продажи:

- Проектировщик предоставляет черновик, по заданию Заказчика заполняет и согласует формы (отличные от СПДС) спецификаций / детализированные технические задания:
 - ♦ техническое задание на двери, окна и витражи;
 - ♦ техническое задание на двери (вариант 1 или 2 по согласованию с Заказчиком).

1.14 План выполнения BIM-проекта (ВЕР):

Главная задача плана выполнения BIM-проекта (ВЕР) – планирование и организация эффективной совместной работы всех участников проектной группы на всех этапах BIM-проекта.

ВЕР является динамичным и периодически изменяющимся документом. ВЕР обновляется в рабочем порядке.

ВЕР должен разрабатываться с привлечением всех участников процесса информационного моделирования (внутренних и внешних). Между участниками проекта должен быть достигнут консенсус о том, как будет создаваться, организовываться и контролироваться информационная модель. Этот консенсус должен быть задокументирован в ВЕР.

ВЕР должен определить и задокументировать:

- цели и задачи использования BIM в соответствии с информационными требованиями Заказчика (если такие требования присутствуют);
- определение ролей и задач участников реализации BIM-проекта;
- инфраструктуру, необходимую для успешной реализации проекта, включая средства коммуникации Заказчика, Генпроектировщика и Подрядчика;
- процесс выполнения BIM-проекта;
- конечные результаты BIM-проекта.

1.14.1 Шаблон ВЕР

Приложение 1.3
К договору №10034-3-RBI-01-20190902 от «02» сентября 2019 г.



BIM EXECUTION PLAN

План выполнения BIM-проекта
v.1.0 от 01.10.2019

«Многokвартирные дома со встроенно-пристроенными помещениями, встроенными многоэтажными гаражами, встроенно-пристроенными многоэтажными гаражами» по адресу: адрес
3 этап строительства – Корпус X, Корпус Y
Утверждено:

Должность Заказчика_1
_____ ФИО

Должность Заказчика_2
_____ ФИО

Должность Заказчика_3
_____ ФИО

Генеральный директор (CEO)
_____ ФИО

Руководитель BIM-отдела DS (CBIM)
_____ ФИО

Координатор проекта от BIM-отдела DS (BIM-PS)
_____ ФИО

Главный инженер проекта (PM)
_____ ФИО

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ВЕР:

- Главная задача плана выполнения BIM-проекта (ВЕР) – планирование и организация эффективной совместной работы всех участников проектной группы на всех этапах BIM-проекта;
- ВЕР является динамичным и периодически изменяющимся документом;
- ВЕР разрабатывается с привлечением всех участников процесса информационного моделирования (внутренних и внешних). Между участниками проекта должен быть достигнут консенсус о том, как будет создана, организована и как будет контролироваться информационная модель. Этот консенсус должен быть задокументирован в ВЕР;
- ВЕР должен определить и задокументировать:
 - ♦ цели и задачи использования BIM в соответствии с информационными требованиями Заказчика;
 - ♦ участников реализации BIM-проекта;
 - ♦ инфраструктуру, необходимую для успешной реализации проекта;
 - ♦ процесс выполнения BIM-проекта;
 - ♦ отклонения от EIR, принятые на текущем проекте;

- ♦ конечные результаты BIM-проекта.
- Параметрические модели на проекте разрабатываются в соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2020.

ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА:

- заказчик;
- номер проекта;
- название проекта;
- адрес проекта.

КОМАНДА РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА:

- команда проекта включает в себя основных специалистов, обеспечивающих реализацию проекта;
- специалисты, входящие в команду проекта, в обязательном порядке должны быть включены в информационную рассылку по электронной почте, в том числе:
 - ♦ уведомление об обновлении моделей;
 - ♦ протоколы совещаний по проекту;
 - ♦ информация об обновлении исходных данных;
 - ♦ информация о ходе проектирования (не чаще, чем раз в месяц).

Допускается дополнение списка рассылки другими лицами по согласованию с **PM**.

Проектная роль	Компания	Ответственный	Ознакомлен
CPM	Руководитель отдела проектирования	DS	
PM	Главный инженер проекта	DS	
CDM-ST	Руководитель конструкторского отдела	DS	
DM-AR	ГАП	DS	
DM-ST	Главный конструктор	DS	
DM-MEP	Главный инженер проекта (ИОС)	DS	
CBIM	Координатор всех направлений BIM&API	DS	
BIM-PS	Координатор проекта от BIM-отдела	DS	
BIM-D-ST	Координатор BIM конструктивных решений	DS	
BIM-D-MEP	Координатор BIM инженерных сетей	DS	
BIM-D-AR	Координатор BIM архитектурных решений	DS	
Ответственный за координацию проекта	Подрядчик		
Главный инженер проекта	Подрядчик		
BIM-менеджер	Подрядчик		
BIM-координатор	Подрядчик		

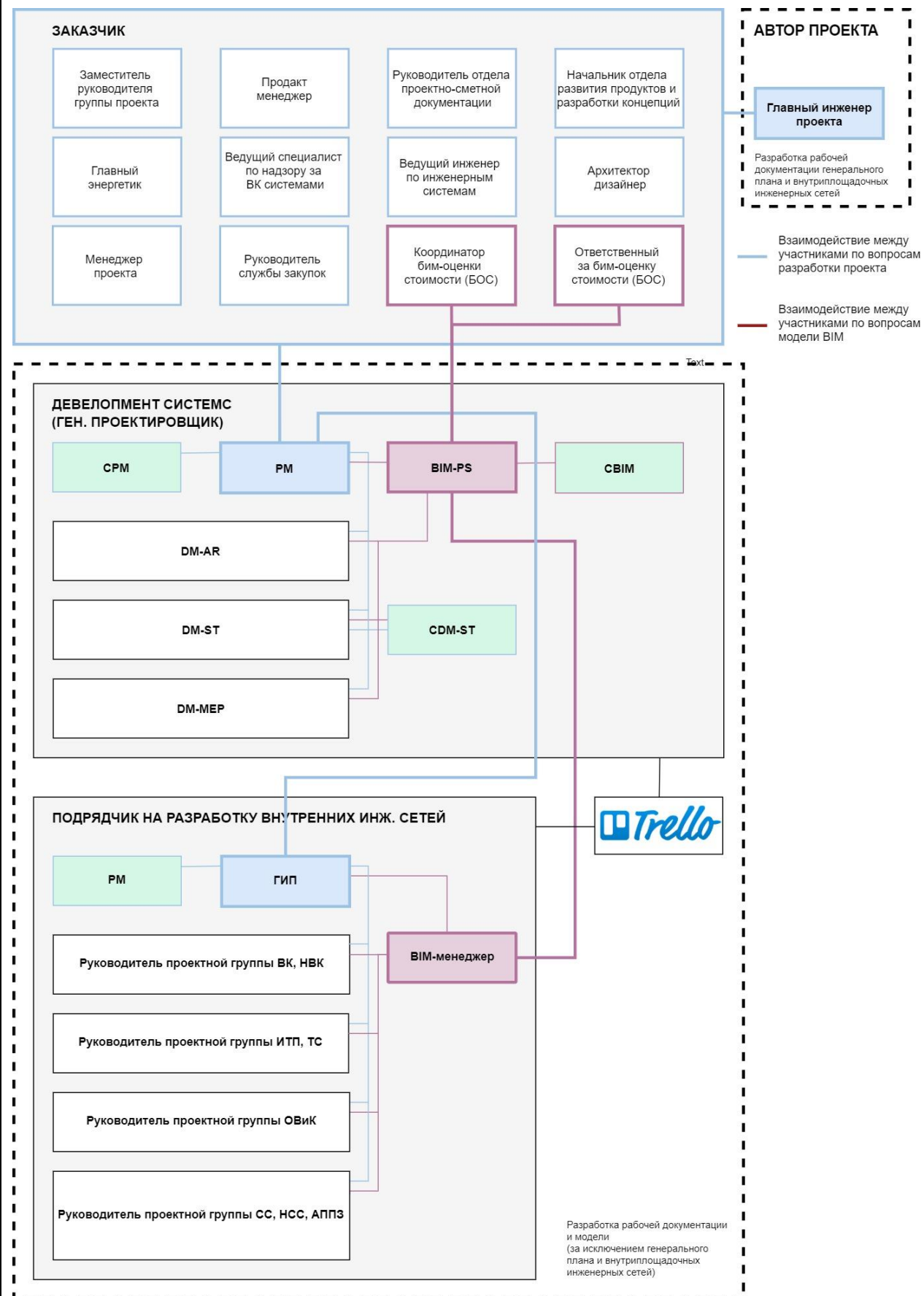
УЧАСТНИКИ ПРОЕКТА И СПИСОК КОНТАКТОВ:

Взаимодействие участников проекта происходит в соответствии со схемой взаимодействия на проекте. Для ускорения процесса взаимодействия между специалистами в процессе разработки проекта допускается прямое общение между участниками проекта по согласованию с **PM** и **DM**.

Проектная роль	Ф.И.О.	Телефон	Почта
ЗАКАЗЧИК			
Зам. руководителя группы проекта			
Координатор бим-оценки стоимости (БОС)			
Ответственный за бим-оценку стоимости (БОС)			
Руководитель отдела проектно-сметной документации			
Руководитель службы закупок			

Начальник отдела развития продуктов и разработки концепций			
Продукт-менеджер			
Менеджер проекта			
Главный энергетик			
Ведущий специалист по надзору за ВК			
Ведущий инженер по инженерным системам			
Архитектор - дизайнер			
DEVELOPMENT SYSTEMS			
CPM			
PM			
CDM-ST			
DM-ST			
DD-ST			
DM-AR			
DM-MEP			
DD-EL			
CBIM			
BIM-PS			
BIM-D-MEP			
BIM-D-AR			
BIM-D-ST			
ПОДРЯДЧИК			
Отв. за координацию проекта			
Главный инженер проекта			
BIM-менеджер			
BIM-координатор			
Генеральный директор			
Разработчик раздела			
Разработчик раздела			
Разработчик раздела			
<p>ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОЕКТА:</p> <ul style="list-style-type: none"> • стратегические цели проекта: <ul style="list-style-type: none"> ♦ первый проект для применения BIM-стандарта RBI v. 2019 – сбор обратной связи по внедрению БОС для оптимизации рабочего процесса; ♦ первый проект с применением плагина «Квартирография RBI» (планируется); ♦ на проекте тестируется подход последовательной разработки корпусов КоХ и КоУ; ♦ первый проект с Revit 2020. • Задачи проекта: <ul style="list-style-type: none"> ♦ разработка модели в среде BIM (стадия Р); ♦ 3D координация; ♦ выпуск документации непосредственно из среды BIM (чертежи, спецификации и др.); ♦ расчёт стоимости строительства (БОС от БФЭ); ♦ строительство (BIM-сопровождение / Авторский надзор); ♦ эксплуатационная модель (уточняется при необходимости). 			

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НА ПРОЕКТЕ



КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА:

- проектный контроль качества:
 - ♦ до направления Заказчику документация в обязательном порядке проходит процедуру контроля качества;
 - ♦ контроль качества включает в себя проверку технических решений, принятых в проекте, и проверку модели на соблюдения требований BIM-стандарта;
 - ♦ документация, имеющая неснятые замечания, не считается завершённой и может направляться Заказчику только с пометкой «Для ознакомления»;
 - ♦ максимальный срок проверки документации – 10 рабочих дней;
 - ♦ проверки выполняются по регламенту, описанному в BIM-стандарте;
 - ♦ процесс выставления замечаний и ответов на них выполняется посредством утверждённой формы в соответствии с BIM-стандартом.
- Контроль качества BIM. Контроль качества должен проводиться по следующим основным направлениям или их комбинациям:
 - ♦ проверка пространственного положения и геометрических параметров;
 - ♦ проверка на соблюдение BIM-стандарта;
 - ♦ проверка по списку «продуктового контроля»;
 - ♦ проверка на 3D-координацию;
 - ♦ другие проверки, обеспечивающие минимизацию ошибок и повышающие качество модели (необходимость определяется **BIM-PS**).

Внутренняя проверка модели должна выполняться на всех этапах построения модели, в том числе при передаче заданий.

Междисциплинарные проверки рекомендуется осуществлять на ежемесячной основе (периодичность может уточняться в процессе проектирования).

Ответственным лицом за междисциплинарные проверки является **BIM-PS**.

Результаты проверок следует отражать в соответствии с регламентом проверки моделей (смотри BIM-стандарт):

- протокол проверки модели;
- файл-отчёт о геометрических коллизиях (формат NWD).

ШТАМП:

Для разработки РД следует применять следующий штамп в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013:

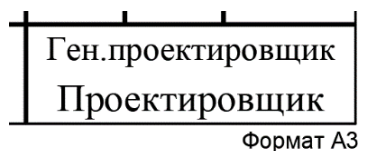
The stamp form is a rectangular grid with dimensions 185x115. It is divided into several sections for data entry, with fields numbered 1 through 26. The form includes a header section with fields for project name, sheet number, and date. Below this is a section for the project manager's signature and date. The main body of the stamp contains a grid for the project manager's signature and date, and a section for the project manager's signature and date. The form is designed to be filled out by the project manager and the project engineer.

5	5	5	5	10	15	20	20	25	35	25	5	7										
Согласовано											(13)	(12)	(11)	(10)	(22)	(21)	(20)					
Изм. № подл.											Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № подл.							
Изм.											Коп. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия		Лист	Листов			
(14)											(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(10)	(11)	(12)	(13)	(6) 15	(7) 15	(8) 20
(1)											(2)		(3)		70		50		(9)			
(4)											Копировал (26)											

ЛЕГЕНДА ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ:

1. Шифр проекта. 10100XX-X-RBI-01-201XoXoX-МАРКА КОМПЛЕКТА+НОМЕР КОРПУСА, где:
 - ♦ МАРКА КОМПЛЕКТА принимается в соответствии с перечнем комплектов документации;

- ♦ НОМЕР КОРПУСА принимается «Х» или «У», либо «Х, У» для единого комплекта на 2 корпуса.
- 2. Многоквартирные дома со встроенно-пристроенными помещениями, встроенными многоэтажными гаражами, встроенно-пристроенными многоэтажными гаражами, трансформаторной подстанцией. Объект дошкольного образования. Объект начального и среднего общего образования по адресу: Санкт-Петербург
- 3. 3-й этап – Корпус Х или 3-й этап – Корпус У. Для единого комплекта:
3-й этап – Корпус Х;
3-й этап – Корпус У.
- 4. Наименование листа;
- 5. -
- 6. Р;
- 7. Номер листа. При наличии нескольких листов (частей) применять нумерацию типа «1.1» для первого листа, «1.2-1.п» – для последующих. В моделях раздела КР нумерация листов внутри комплектов принимается трёхзначной. Номер комплекта определяет цифру сотни. *Например, лист 201 для комплекта КЖ4.2 и лист 001 для комплекта КЖ4.0;*
- 8. Не заполняется;
- 9. Указывается в текстовом формате. Для Генпроектировщика указывается только наименование организации, для Подрядчиков указывается наименование организации Генпроектировщика, а ниже – наименование организации Подрядчика в соответствии с шаблоном:



В этом случае наименование организаций указывается в текстовом виде;

10. Обязательно к заполнению:
 - ♦ Разраб. / Разработчик – разработчик листа РД;
 - ♦ Провер. / Проверил – ответственный за проверку листа РД от организации-разработчика;
 - ♦ Дополнительно допускается указывать «Нач. отд.» или «Гл. спец.».
 Последние три строчки:
 - ♦ Рук. проекта – **РМ** (от DS);
 - ♦ Н.контроль – ответственный за нормоконтроль;
 - ♦ Гл.констр. / ГАП / ГИП - ответственный за выпуск листа РД от организации-разработчика.
11. Фамилия;
12. Подпись в электронном виде;
13. Указывается в формате ММ.ГГ, где ММ – месяц, ГГ – год;
- 14.
- 15.
16. В указанных графах штампа (14-19) отображаются только последние 4 изменения, внесённые на лист. Полный перечень изменений отображается на листе в Ведомости изменений;
- 17.
- 18.
- 19.
20. При необходимости заполняется в соответствии с внутренним регламентом организации;
21. При необходимости заполняется в соответствии с внутренним регламентом организации;
22. При необходимости заполняется в соответствии с внутренним регламентом организации.

ФАЗЫ И ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОЕКТА:

- ГПР. График производства проектных работ находится по ссылке: docs.b360;
- основные этапы реализации проекта в соответствии с процессной моделью DS: уточняется в следующей версии ВЕР;
- внутренние проектные совещания:
 - ♦ место проведения внутренних еженедельных координационных совещаний проектных компаний: Кооперативная ул., 24, п. Мурино, Ленинградская обл. 188661, Россия, офис 224;
 - ♦ время проведения совещания – еженедельно, по вторникам в 10-00;
 - ♦ обязательное присутствие:
 - от Development Systems: **PM, DM-AR, DM-ST, DM-MEP, BIM-PS;**

- от ПОДРЯДЧИКА: **РМ** (ГИП).
- ♦ В случае отмены или переноса совещания, соответствующее уведомление должно быть отправлено не позднее чем за 12 часов до проведения совещания;
- ♦ допускается присутствие иных лиц из числа участников проекта – при необходимости, определяемой **РМ**;
- ♦ протоколы совещаний доступны всем участникам проекта и находятся по ссылке: docs.b360;
- ♦ протоколы выкладываются не позднее 1 рабочего дня с даты проведения совещания;
- ♦ основные цели проектного совещания:
 - координация и постановка задач перед участниками проекта;
 - отслеживание соблюдения графика выполнения проекта.
- ♦ Последовательность проведения совещания:
 - отчёт о выполнении задач, установленных на предыдущем совещании;
 - утверждение задач на текущую и последующую недели;
 - отчёт о ходе выполнения проекта (по комплектam) и его соответствия графику.
- ♦ Рекомендуемое время на проведения совещания – 1 час;
- ♦ вопросы, касающиеся решения конкретных задач, обсуждаются после совещания между заинтересованными лицами;
- ♦ формат именования протокола следует принимать в соответствии с данным примером: «10034_307_KoX KoX_meeting 001_2020.01.30».

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ, РАЗРАБАТЫВАЕМАЯ В СРЕДЕ BIM

Описание работ	Модель	Версия ПО	Примечание
Проектная документация			
Раздел «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»	Нет	-	
Рабочая документация			
Архитектурные решения	Да	Revit 2020.1	
Конструкции железобетонные	Да	Revit 2020.1	Решения по свайному основанию, котловану и гидроизоляции не моделируются.
Конструкции металлические	Да	Revit 2020.1	Дублируются элементы модели АР.
Решения по сетям инженерно-технического обеспечения			
Силовое электрооборудование. Электрическое освещение (внутреннее)	Да	Revit 2020.1	Разрабатывается в объёме кабеленесущих систем и щитов, осветительных и силовых электроприборов.
Трубные разводки в монолитных железобетонных конструкциях для комплекта марки	Нет	-	
Внутренние системы водоснабжения и канализации	Да	Revit 2020.1	
Трубные разводки в монолитных железобетонных конструкциях для комплекта марки ВК	Нет	-	
Отопление	Да	Revit 2020.1	
Вентиляция	Да	Revit 2020.1	
Индивидуальный тепловой пункт. Тепломеханические решения. Автоматизация	Нет	-	
Индивидуальный тепловой пункт. Узел учёта тепловой энергии	Нет	-	
Системы связи. Внутренние сети телефонизации, телевидения, доступа в интернет и проводного вещания	Да	Revit 2020.1	Разрабатывается в объёме моделирования кабеленесущих систем, щитов, шкафов.
Комплексные системы безопасности: система контроля и управления доступом, система охранного теленаблюдения	Да		
Автоматизация комплексная	Да		
Автоматизированная система управления и диспетчеризации	Да		

Система автоматической пожарной сигнализации. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Автоматика противопожарной защиты Специализированный комплекс технических средств оповещения объекта и присоединения его к РАСЦО	Да		
Трубные разводки в монолитных железобетонных конструкциях для комплекта марки: СС, ДИО, КСБ, АПС, СКТСО	Нет		
Интерьеры	Да	Revit 2020.1	Структуру файлов и их наименование для разработки моделей согласовать с BIM_PS перед стартом моделирования. Для БОС не передаётся.
Иная документация			
Демонстрационные материалы (ДМ)	Да	Revit 2020.1	Разрабатывается в составе модели АР.

Разделы выполняются в соответствии с LOD и LOI, указанными в EIR, а также дополнительными требованиями ВЕР.

Рекомендации к разделу «Силовое электрооборудование, Электрическое освещение»:

1. Для электрических систем подсчёт кабеля в Revit не выполняется.
2. Для электрических и слаботочных систем рекомендуется формирование спецификации для крепёжных элементов, лотков и соединительных деталей с помощью плагина производителя.

Примечания к разделу «Сети связи и системы управления зданием»:

1. Для слаботочных систем подсчёт кабеля в Revit не выполняется.
2. Для электрических и слаботочных систем рекомендуется формирование спецификации для крепёжных элементов, лотков и соединительных деталей с помощью плагина производителя.

Примечания к разделам других механических систем (ОВ и ВК):

1. Спецификация по фитингам воздуховодов выдаётся поштучно.
2. Спецификация фитингов трубопроводов, систем канализации выдаётся в штуках (шт.).
3. Спецификация фитингов прочих трубопроводных систем не выполняется либо закладывается в процентном соотношении от стоимости трубопроводов.
4. Спецификация крепёжных элементов для систем воздуховодов и трубопроводов, выполняется с помощью расчётных значений, на основании модели, и закладывается в тоннах (т).

Оформление изометрических схем выполняется на высоком уровне детализации модели, но с возможностью переключения в модели на низкий уровень детализации с обязательным корректным отображением УГО.

Примечания к разделу «Конструктивные решения»:

1. В процессе моделирования допускается использование плоских чертежей для дополнения BIM-модели необходимой информацией.

Примечания к разделу «Архитектурные решения»:

1. В моделях раздела АР из элементов чистого пола и стяжки не вырезается объем конструктивных отверстий.

Примечания к разделам «Наружные сети водоснабжения», «Наружные сети канализации», «Наружное электроосвещение»:

1. Разделы не разрабатываются.

СТРУКТУРА и РАЗДЕЛЕНИЕ МОДЕЛИ:

- основная структура проектной модели.

Проектная модель будет разделена на несколько дисциплинарных моделей в соответствии со структурой проектной команды, а также для обеспечения комфортного для работы уровня производительности программных комплексов. Каждый файл представляет собой главную модель (центральный файл хранилище);

- базовая структура разделения и взаимодействия по дисциплинам приведена на схеме ниже;
- список основных дисциплин и файлов рабочей среды: Корпус X:

Дисциплина (раздел, подраздел, группа разделов или подразделов)	Наименование модели	Описание, примечания
Раздел «Генеральный план»	100XX_ГП	Файл создаётся при необходимости, определяемой BIM-PS
Раздел «Архитектурные решения» (модели рабочей среды)	100 XX_KoX_AP	
Раздел «Конструктивные и объёмно-планировочные решения»	100 XX_KoX_КЖ	
Раздел «Инженерное оборудование и сети» (основная / центральная модель)	100 XX_KoX_ИОС	Содержит ссылки на все разделы ИОС (тип связи – прикрепление)
Отопление и теплоснабжение вентиляции	100XX_KoX_ИОС_OBo	
Вентиляция и кондиционирование воздуха	100XX_KoX_ИОС_OBв	
Водоснабжение и водоотведение	100XX_KoX_ИОС_BK	Допускается разделение модели BK на BK1 и BK2. Необходимость согласовать с BIM-PS .
Силовое электрооборудование, Электрическое освещение	100XX_KoX_ИОС_ЭОМ	
Сети связи и системы управления зданием	100XX_KoX_ИОС_СС	
<ul style="list-style-type: none">структура среды обмена данными (перечень публикуемых моделей): Корпус X:		
Тип	Имя файла	
Общие файлы среды обмена данными	100XX_СБР_ОФ (тип ссылок – прикрепление)	
	100XX_СБР_ОКР	
	100XX_СБР_KoX	
Основные файлы среды обмена данными	100XX_KoX_КФ	
	100XX_ГП_publication	
	100XX_KoX_AP_publication	
	100XX_KoX_КЖ_publication	
	100XX_KoX_ИОС_publication	
	100XX_KoX_ИОС_OBo_publication	
	100XX_KoX_ИОС_OBв_publication	
	100XX_KoX_ИОС_BK_publication	
	100XX_KoX_ИОС_ЭОМ_publication	
	100XX_KoX_ИОС_СС_publication	
	100XX_KoX_ЗД_ОТВ_publication	
	100XX_KoX_ЗД_ЛЧК_publication	
<ul style="list-style-type: none">дополнительно разрабатываемые вспомогательные модели рабочей среды: Корпус X:		
Тип	Имя файла	
Файлы подгрузки DWG-ссылок	100XX_KoX_AP_DWG	
	100XX_KoX_КЖ_DWG	
Файлы-трансляторы	100XX_AP_KoXoX_ТРАНСЛЯТОР	
Задание на отверстия (конструктив + архитектура)	100XX_KoX_ЗД_ОТВ	
Задание на лючки доступа	100XX_KoX_ЗД_ЛЧК	
<p>Примечания:</p> <p>Структуру файлов дизайн-проектов (АИ) квартир и МОП, а также проектов КМ согласовать с BIM-PS в процессе проектирования и, при необходимости, зафиксировать в ВЕР.</p> <p>ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ И РЕГЛАМЕНТЫ:</p> <ul style="list-style-type: none">при разработке моделей следует соблюдать требования к моделированию, описанные в BIM-стандарте (EIR). <p>ШАБЛОНЫ, ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ И КООРДИНАТЫ ПРОЕКТА:</p> <ul style="list-style-type: none">шаблоны проекта приняты в соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019 без изменений;определение шаблонов проекта:		
Раздел	Имя шаблона	Путь к файлу шаблона
AP	В соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019	-
КЖ	В соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019	-

ОВ	В соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019	-
ВК	В соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019	-
ЭОМ	В соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019	-
СС	В соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019	-
Задание на отверстия	В соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019	-
Задание на лючки	В соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019	-

- файлы общих параметров (ФОП) проекта приняты в соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019 без изменений;
- определение файлов общих параметров проекта:

Раздел	Имя ФОП	Путь к файлу ФОП
АР	В соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019	-
КЖ	В соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019	-
ОВ	В соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019	-
ВК	В соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019	-
ЭОМ	В соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019	-
СС	В соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019	-
Задание на отверстия	В соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019	-
Задание на лючки	В соответствии с BIM-стандартом RBI v. 2019	-

- координаты проекта (Базовая точка и точка съёмки):
Корпус X: X=...,Y=...
Корпус Y: X=...,Y=...

ПЛАН СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ:

- обмен данными (BIM) следует производить не реже 1 раза в неделю. Предпочтительно обновление моделей в рабочем порядке производить по пятницам после 17.00. Также обновление моделей обязательно по запросу **PM** и **BIM-PS**;
- уведомление об обновлении моделей следует отправлять по электронной почте лицам, указанным в п.3;
- обо всех текущих изменениях и обновлениях моделей следует информировать всех участников проектного процесса в рамках организации отдельным письмом;
- за организацию доступа в среду обмена данными отвечает **BIM-PS**. На каждую организацию, участвующую в процессе проектирования, предоставляется не более 2-х лицензий на доступ в проектный банк;
- вопросы организации в среде DOCs следует согласовывать с **PM** и **BIM-PS**. Любые изменения в DOCs производятся по согласованию с **PM**;
- официальная переписка ведётся по электронной почте, при этом в теме письма в обязательном порядке следует указывать тему в формате: 100XX_K**_Тема письма, XX — номер проекта, а K** — наименование корпуса;
- официальным инструментом для отработки задач между участниками проекта является TRELLO. Организация работы в TRELLO производится в соответствии с BIM-стандартом;
- мессенджеры:
 - ♦ в целях упрощения коммуникации для общения и решения оперативных проблем, по желанию участников проекта могут быть созданы чаты в What's App;
 - ♦ включение лиц, не указанных в п. 4, в чат не допускается;
 - ♦ чаты не являются площадкой для согласования и утверждения решений, а только для их предварительного обсуждения;
 - ♦ решения, принятые в процессе обсуждения, должны быть зафиксированы в электронной почте в соответствии с пунктом 13.6.
- Базовая структура папок проекта в среде обмена данными приведена в соответствии с BIM-стандартом (может меняться в течение процесса проектирования **PM** и **BIM-PS**, а также другими участниками проекта по согласованию с ними).

РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА:

- для всех элементов модели следует назначать кодификатор (классификатор видов работ) для формирования BIM оценки стоимости БОС. При этом непосредственно процесс БОС не входит в объем работ и выполняется силами Заказчика;
- для БОС следует предоставить:
 - ♦ модели разделов с назначенным кодификатором в соответствии по разделам АР, КЖ, ОВ, ВК;

- разделы слаботочных систем и автоматизации принимаются комплексами, т.е. не вносятся развёрнуто в ведомость немоделируемых элементов;
- разделы ЭОМ вносятся в ведомость немоделируемых элементов в полном объёме;
- разделы АИ, ДП квартир, ДП МОП, КМ принимаются комплексами, т.е. не вносятся развёрнуто в ведомость немоделируемых элементов.

ВЕДЕНИЕ АВТОРСКОГО НАДЗОРА:

- принципы ведения авторского надзора и используемое для этого ПО определяются позднее.

ПРОВЕДЕНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО СТРОИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ:

- модель для проведения ИКС не подготавливается в рамках основного объёма работ.

ПЕРЕДАЧА МОДЕЛИ ЗАКАЗЧИКУ:

- перед передачей Заказчику модель должна быть очищена от не используемых (не относящихся к модели) элементов и заархивирована. Для сбора моделей и связанных файлов, относящихся к каждой определённой модели, следует использовать функцию eTransmit. Передаче подлежат также все связанные файлы и набор опубликованных документов в формате PDF / DWG (2007). По результатам работы разработчики разделов в обязательном порядке подготавливают шаблоны по проекту в формате RTE либо RVT, а также архивы с использованными в проекте семействами;
- в процессе предварительной и финальной передачи моделей следует сопровождать модели (загружать в соответствующую папку) разработанными на текущий момент чертежами в формате:
 - DWG (2007). Один лист – один файл;
 - PDF. Один лист – один файл.
- Именованье файлов, указанных выше, для передачи Заказчику следует дополнительно и в обязательном порядке согласовать с РМ;
- управление и утверждение данных со стороны Заказчика производится согласно внутренним инструкциям при помощи ПО Conject.

1.15 Разграничение подготовки рабочей документации BIM-модели в других ПО

Данная таблица может уточняться и изменяться в зависимости от проекта. Отступления фиксируются в ВЕР.

Раздел	Работы, выполняемые непосредственно в BIM-модели в среде Revit. Плоскостные чертежи и спецификации выгружаются непосредственно из модели	Работы, выполняемые в других программных комплексах (вид работ / программный комплекс). Чертежи могут ссылками увязываться с моделью вручную
АР	Планы и фрагменты кладочных и маркировочных планов	
	Разрезы	
	Фасады	
	Спецификации, ведомости	
	Узлы и детали	
ГП	Моделирование стилобата	Расчёт вертикальной планировки – GeoniCS
	Вертикальная планировка	Оформление документации – AutoCAD, Civil 3D
		Infracore для сборок
КР	Опалубочные чертежи с указанием коэффициента армирования (с точностью до 5 кг/м³ с округлением в большую сторону), коэффициент указывается по подкомплексам работ	Узлы гидроизоляции, типовые сечения устройства гидроизоляции, узлы прохода коммуникаций через монолитные стены AutoCad
	Ведомость объёмов (с применением удельного расхода арматуры на м³ бетона), ведомость расхода стали	Проект раскрепления и ограждения котлована (при необходимости) – в ПО, согласовываемом с BIM-отделом и Заказчиком
	Схемы расположения элементов	Структурные (принципиальные либо расчётные) схемы и расчёты допускается выполнять в AutoCad, Word, Excel и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Разрезы, сечения	

Раздел	Работы, выполняемые непосредственно в BIM-модели в среде Revit. Плоскостные чертежи и спецификации выгружаются непосредственно из модели	Работы, выполняемые в других программных комплексах (вид работ / программный комплекс). Чертежи могут ссылками увязываться с моделью вручную
КМ	Армирование, спецификация элементов армирования, узлы армирования	
	Котлован, бетонная / песчаная подготовка, выемка грунта, обратная засыпка	
	Схемы расположения элементов, монтажные схемы	По согласованию с BIM-отделом и Заказчиком допускается выпуск всех чертежей раздела без увязки с Revit непосредственно из сторонней программной среды – AutoCAD, Tekla, Advance Steel и др.
	Разрезы, сечения, узлы	
АУВПТ	Ведомость элементов, металлопроката, технические спецификации стали	
	Отдельные элементы (фермы, балки и т.д.)	
	Трассировка трубопроводов, расстановка спринклерных оросителей и основного оборудования (насосы, арматура и т.п.)	Общие данные, общие указания и пояснительную записку допускается выполнять в AutoCad, Word и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Спецификация оборудования и материалов	Элементы крепления трубопроводов, а также спецификации элементов крепления трубопроводов допускается выполнять в AutoCad, Excel и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Увязка с другими системами. Сводный план сетей, разрезы, детализировки и узлы (за исключением узлов элементов креплений)	Структурные (принципиальные) схемы и расчёты допускается выполнять в AutoCad, Word, Excel и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
ВК	Изометрические, аксонометрические схемы	
	Трассировка систем, в т.ч. расстановка оборудования (насосы, баки, арматура и т.п.)	Общие данные, общие указания, пояснительную записку и паспорта систем водоснабжения допускается выполнять в AutoCad, Word и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Спецификация оборудования и материалов	Элементы крепления трубопроводов, а также спецификации элементов крепления трубопроводов допускается выполнять в AutoCad, Excel и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Увязка с другими системами. Сводный план сетей, разрезы, детализировки и узлы (за исключением узлов элементов креплений)	Структурные (принципиальные) схемы и расчёты допускается выполнять в AutoCad, Word, Excel и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Изометрические, аксонометрические схемы	
ОВиК	Трассировка систем, в т.ч. расстановка оборудования (вентиляционные установки, холодильные машины, насосы, баки, арматура и т.п.)	Общие данные, общие указания, пояснительную записку, характеристики отопительно-вентиляционных систем, паспорта систем отопления и теплоснабжения допускается выполнять в AutoCad, Word и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Спецификация оборудования и материалов	Элементы крепления трубопроводов, а также спецификации элементов крепления трубопроводов допускается выполнять в AutoCad, Excel и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком

Раздел	Работы, выполняемые непосредственно в BIM-модели в среде Revit. Плоскостные чертежи и спецификации выгружаются непосредственно из модели	Работы, выполняемые в других программных комплексах (вид работ / программный комплекс). Чертежи могут ссылками увязываться с моделью вручную
	Увязка с другими системами. Сводный план сетей, разрезы, детализовки и узлы (за исключением узлов элементов креплений)	Структурные (принципиальные) схемы и расчёты допускается выполнять в AutoCad, Word, Excel и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Изометрические, аксонометрические схемы	
ЭО и ЭМ	Оборудование распределительных сетей электроснабжения, в т.ч. расстановка оборудования (электрощиты, ИБП, трансформаторы и т.д.)	Общие данные, общие указания и пояснительную записку допускается выполнять в AutoCad, Word и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Расстановка светильников	Структурные, принципиальные электрические схемы допускается выполнять в AutoCad и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Розеточная сеть	Элементы крепления кабеленесущих систем и шинопроводов, а также спецификации на данные работы допускается выполнять в AutoCad, Excel и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Трассировка кабеленесущих систем (лотки, короба, кабельные каналы, трубы)	Расчёты (в т.ч. и расчёт освещённости) допускается выполнять в Excel, DIALUX, Word, Eciodial и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Трассировка шинопроводов	Кабельный журнал допускается выполнять в AutoCad, Word, Excel и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Спецификация оборудования и материалов элементов модели	Чертежи общего вида допускается выполнять в AutoCad и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Увязка с другими системами. Сводный план сетей, разрезы, детализовки и узлы (за исключением узлов элементов креплений)	
	Заземление, молниезащита, схема уравнивания потенциалов	
СС	Планы расположения основного оборудования (шкафы, щиты управления)	Общие данные, общие указания и пояснительную записку допускается выполнять в AutoCad, Word и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Планы расположения основных магистралей кабеленесущих конструкций (лотки, каналы, короба, трубы)	Структурные, принципиальные электрические схемы, разводку кабельных линий до оконечного оборудования допускается выполнять в AutoCad и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Увязка с другими системами. Сводный план сетей, разрезы, детализовки и узлы (за исключением узлов элементов креплений)	Элементы крепления кабеленесущих систем, а также спецификации на данные работы допускается выполнять в AutoCad, Excel и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Расстановка оконечного оборудования	Расчёты (в т.ч. и расчёт освещённости) допускается выполнять в Excel, DIALUX, Word, Eciodial и др. программном

Раздел	Работы, выполняемые непосредственно в BIM-модели в среде Revit. Плоскостные чертежи и спецификации выгружаются непосредственно из модели	Работы, выполняемые в других программных комплексах (вид работ / программный комплекс). Чертежи могут ссылками увязываться с моделью вручную
		обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
	Спецификация оборудования и материалов элементов модели	Кабельный журнал допускается выполнять в AutoCad, Word, Excel и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
		Чертежи общего вида допускается выполнять в AutoCad и др. программном обеспечении по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком
ТХ + др. разделы	Планы расположения основного оборудования	Формат разработки прочих разделов следует согласовать с BIM-отделом и Заказчиком
	Увязка с другими системами	
	Спецификации основного оборудования	

Примечания:

- «работы, выполняемые в других программных комплексах (вид работ / программный комплекс). Чертежи могут ссылками увязываться с моделью вручную» – по согласованию с BIM-отделом и Заказчиком допускается выпуск чертежей непосредственно из сторонней программной среды без увязки с Revit;
- уровень детализации 2D чертежей и содержание спецификаций должен соответствовать ГОСТ и СНиП по соответствующей дисциплине (смотри раздел 1.12, страница 59) и быть достаточным для выполнения СМР.

2.1 Ограничения при работе в моделях Revit

Модель разрабатывается проектировщиком (**DD**). Для повышения эффективности моделирования проектировщикам помогают специалисты BIM-отдела (**CBIM, BIM-PS, BIM-D**). Таким образом, принимается ряд правил, посредством которых определяются ограничения при работе с моделями и распределяются зоны ответственности. Ниже представлен список ограничений, разъяснены последствия пренебрежения ими, и предложено руководство к действию.

Таблица 7 – Ограничения при работе в моделях Revit

	Запрещено	Последствия	Действие
Среда проекта			
1.	Самостоятельно добавлять параметры в проект	Общие параметры из разных файлов дублируются, а не взаимозаменяются – возникают ошибки в спецификации. С файлом общих параметров работают только специалисты BIM-отдела	Поставить задачу для BIM-отдела по регламенту организации
2.	Без согласования с BIM-отделом подгружать файлы для связи в проект, копировать элементы из связанных файлов	Некорректно подгруженные ссылки отображаются на всех видах, а импортированные файлы могут принести в проект ненужные штриховки или стили текста	Обратиться в BIM-отдел. Файловая схема взаимосвязи согласовывается перед стартом проекта и отражается в ВЕР
3.	Менять структуру Диспетчера проекта без согласования с BIM-отделом	«Рабочие» виды смешиваются с основными, появляются лишние копии, что затрудняет навигацию по проекту	Учитывать, что все виды и подгруппы видов, которые не соответствуют установленной логике расположения в браузере проекта, будут удалены. Виды из ветки WIP запрещается выносить на лист (подробнее о работе с диспетчером проекта смотри раздел 2.27, страница 157)
4.	Изменять начальный экран проекта	Начальный экран проекта превращается в черновик с временными элементами. Для «черновых» рабочих записей создан отдельный вид	Сделать выбор в пользу минимализма
5.	Без согласования с BIM-отделом создавать рабочие наборы	Список рабочих наборов фиксируется в ВЕР и закладывается до старта проекта	Обратиться в BIM-отдел
6.	Без согласования с BIM-отделом использовать инструменты: <ul style="list-style-type: none"> • варианты конструкции; • модель в контексте; • сборки; • части; • формообразующие; • стадии. 	BIM-отдел должен быть в курсе всех «особенных» решений моделинга. В негативном случае при проверке какие-то элементы могут быть случайно удалены, clash detective пройдет некорректно, элементы не смогут быть учтены / будут задублированы в ofercie или спецификациях	Согласовать идею с BIM-отделом
7.	Размещать в каком-либо месте модели неиспользуемые «рабочие» элементы	При clash detective элементы повлияют на результат, а объем их материалов может по ошибке быть учтен	При необходимости, согласовать с BIM-отделом виды, на которых отображаются временные элементы, и установить дедлайн, после которого они будут удалены
8.	Создавать файлы проекта без согласования с BIM-PS		Обратиться в BIM-отдел. Перед тем, как работать в файле, его нужно подготовить, даже если это копия «старого проверенного» файла

	Запрещено	Последствия	Действие
Моделирование			
9.	Передвигать и настраивать базовые точки проекта	Отображение в файле-сборке будет не корректно	При возникших вопросах обратиться к BIM-PS
10.	Переименовывать уровни проекта, создавать дополнительные уровни	Затрудняет навигацию по проекту, может повлиять на вид спецификаций	При возникших вопросах обратиться к BIM-PS
11.	Отступать от конвенции наименований при создании видов, фильтров, ввода скрытых спецсимволов ¹⁷	В браузере проекта появляются «копии видов», что сильно затрудняет ориентацию в проекте	Учитывать, что все неверно названные виды и фильтры будут удалены при промежуточной проверке модели
12.	Продолжать работу, игнорируя предупреждения Revit, исправление которых возможно прямо сейчас, например: <ul style="list-style-type: none"> арматура располагается полностью вне основы; элементы объединены, но не пересекаются; эскиз армирования по площади создан полностью вне основы.	Большое количество предупреждений ведёт к перегрузке модели	За моделировать элемент заново таким образом, чтобы избежать предупреждения. При неудачной попытке – обратиться к BIM-PS
13.	Использовать в модели многоэтажные стены и лестницы	Такой принцип моделирования идёт вразрез с логикой привязки каждого элемента к уровню / этажу	Моделировать элементы поэтажно
14.	Использовать инструмент «зеркало» на элементах модели и файлах-ссылках	«Начало» и «конец» элемента – принципиально важная вещь для многих алгоритмов обработки информации. Не следует менять местами «начало» и «конец»	Не использовать инструмент «зеркало»
15.	Выполнять неточное построение элементов с последующим округлением размерных значений на аннотациях до целых чисел	Размер в оформлении должен соответствовать фактическому размеру элемента	При необходимости проконсультироваться с BIM-PS
16.	Применять сторонние плагины	Сторонние программы ведут себя в среде проекта непредсказуемо, могут добавиться новые параметры или элементы, которые сбьют логику моделирования	Если есть идеи по оптимизации работы – донести их до BIM-PS , после удачного тестирования инструмент может быть внедрён в работу
17.	Загружать файлы DWG (необходимо работать в DWG только на ссылках)	Возможно появление дополнительных линий и штриховок, отображение их на видах	Воспользоваться инструкцией по работе со ссылками DWG (раздел 2.22, страница 141)
18.	Оставлять незаполненным параметр «Код по классификатору»		
Семейства			
19.	Загружать скачанные из интернета семейства	Появляются похожие параметры в проекте, дополнительные материалы, линии, штриховки. В большинстве случаев невозможно создать корректную спецификацию	Скачать семейство и передать в BIM-отдел для подготовки и дальнейшего использования в проекте, поставить задачу по регламенту организации

¹⁷ Светло-серым цветом обозначены идеи, которые на сегодняшний момент не реализованы, но присутствуют в стратегии на будущее

	Запрещено	Последствия	Действие
20.	Самостоятельно переносить семейства из одной категории в другую	Впоследствии невозможно создать корректную спецификацию, элементы могут «потеряться», не будут учтены в выдаваемых объёмах спецификаций	Обратиться в BIM-отдел
21.	Самостоятельно переименовывать и копировать семейства. Запрет распространяется на все типы семейств: загружаемые, системные, контекстные	При неаккуратной работе со сложным семейством могут слетать привязки, ориентация и даже параметры	Обратиться в BIM-отдел если проблема срочная, в ином случае – поставить задачу по регламенту организации

Дополнительные ограничения для модели КР

	Запрещено	Последствия	Действие
1.	Создавать новые типы шаблонных спецификаций, кроме уже созданных BIM-отделом	В работе со спецификациями есть определённая логика, при нарушении которой настройки спецификаций теряют гибкость	Можно создавать «рабочие» спецификации; например, для массового изменения параметра у элементов – они помещаются в именную ветку сотрудника в Диспетчере проекта. Для создания нового типа шаблонной спецификации следует обращаться в BIM-отдел
2.	Самостоятельно загружать в проект семейства любой категории из библиотеки	Старые версии семейств смешиваются с новыми, что приводит к несоответствию параметров проекта и ошибкам в спецификациях	Согласовать загрузку с BIM-PS

2.2 Система координат проекта

Все модели должны находиться в реальных мировых координатах.

Система координат настраивается специалистами BIM-отдела согласно полученным от **PM** данным.

Координаты базовой точки запрашиваются перед стартом моделирования у **PM**, закреплённого за проектом в соответствии с ВЕР.

2.3 Уровни

Уровни создаются специалистом BIM-отдела либо **DM** по согласованию с **BIM-PS** по правилу: 1 этаж – 1 уровень.

В случае деления этажа на несколько отметок, решение принимается совместно отделами АР / КР / BIM. **Запрещено** создавать или переименовывать уровни без уведомления **BIM-PS**. Дополнительные уровни усложняют процесс управления элементами модели, а главным принципом работы в среде Autodesk Revit является создание модели, управляемой на этапах строительства и эксплуатации.

В шаблон проекта добавлен текстовый параметр «Этаж». Он заполняется тремя способами:

- ручной ввод;
- через спецификации;
- через плагин DS «Управление уровнями».

2.4 Оси

Оси в проекте создаются **BIM-PS** или **DM-AR** по согласованию с **BIM-PS**.

Точка пересечения осей «1» / «А» задана в шаблоне и представляет собой пересечение опорных плоскостей на Пlane этажа. Начальные оси следует координировать относительно Базовой точки проекта. Смотри рисунок ниже.

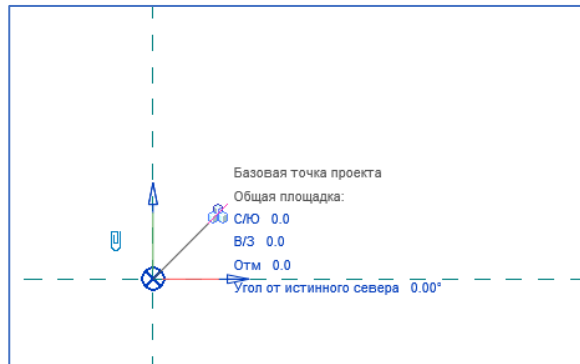



Рисунок 9 – Настроенные оси «1» и «А» относительно Базовой точки проекта

В проекте настроены типоразмеры осей в рамках стандарта для оформления выпускаемой документации:

- разбивочные оси (начало);
- разомкнутая (проект – начало / окончание);
- сплошная (проект – начало);
- сплошная (проект – начало / окончание);
- сплошная (проект – окончание).

При необходимости, оси в зависимости от особенностей проекта могут корректироваться ВМ-отделом в проекте по запросу проектировщика. Например, для планов ДМ создаётся отдельный типоразмер осей.

Рекомендуется при определении расположения осей относительно проекта задавать необходимый типоразмер. Это позволяет автоматически изменить отображение обозначения в рамках всего проекта, на всех планах. В Autodesk Revit есть понятие начальной и конечной точки почти у всех объектов. Это качество относится и к построению осей. Создавать каждую новую ось нужно всегда последовательно, выбрав одно направление: всегда снизу вверх, слева-направо и другие варианты. После того, как оси созданы, необходимо проверить принадлежность к соответствующему рабочему набору и закрепить созданные оси инструментом «Прикрепить» .

2.5 Стены

2.5.1 Общая технология построения стен

Для построения ограждающих конструкций любого Проекта используются два вида стен:

- стена: несущая;
- стена: архитектурная.

Несущие стены, перегородки – создаются поэтажно с корректным соотношением базовой зависимости по уровню и точной настройкой привязки смещения низа и верха стен на «Палитре свойств», от верхней отметки плиты перекрытия текущего этажа до нижней отметки плиты следующего этажа.

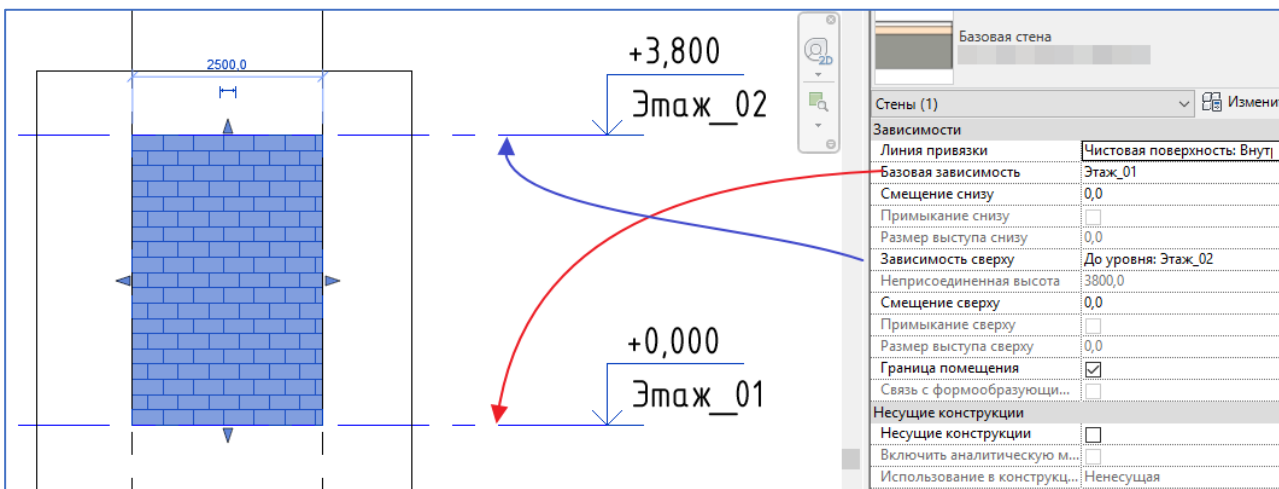


Рисунок 10 – Пример назначения зависимости стен

В случаях с примыканиями к скатной кровле и к перекрытиям под уклоном задаётся полная высота стены до верхней точки, и инструментом «Присоединить верх / основание» (смотри Рисунок 11) подрезается под перекрытие / кровлю. В остальных случаях применение инструмента «Присоединить

верх / основание» **запрещено**, и в особых случаях необходимость его применения обговаривается с BIM-командой.

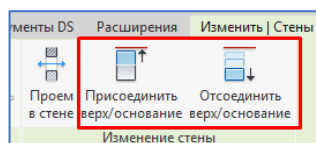


Рисунок 11 – Инструменты «Присоединить / отсоединить верх / основание»

Фасадную отделку стен разделять поэтажно не требуется (если это не оговорено в ВЕР). Она задаётся (в большинстве случаев) единой стеной от низа до верха с линией привязки стены по внутренней поверхности сердцевины и точной настройкой привязки смещения низа и верха стен на «Палитре свойств».

Вентфасады создаются типом стен «Витражи», более детально решение по созданию детализированных вентфасадов на стадии РД обговаривается с BIM-отделом.

Цветовые решения по фасадам создаются двумя вариантами:

- стеной в толщину 0.8 мм с назначением функции «Отделка 5» и материала «Краска ...»;
- разделением грани стены и применением инструмента «Краска». При выборе этого варианта рекомендуется создавать цветовые решения в последней редакции модели – так как инструмент «Краска» нестабилен и при редактировании геометрии может «слетать».

Типоразмеры стен необходимо разделять, соотнося с используемым «Кодом по классификатору», принятым на текущий проект.

В случае, если в проекте предусмотрены Сборные панели (КЖИ):

- если КР разрабатывается в 3D (Autodesk Revit) – в разделе АР создаются единые стены в рамках одного этажа на всю длину модели, как если бы создавались монолитные стены;
- в разделе КР создаются Сборные панели по правилу «1 Панель = 1 Стена».

Подробная инструкция по работе с панелями КЖИ находится в разделе 2.25, страница 146.

При работе с инструментом «Витражи» стоит принять во внимание необходимость дополнительно создавать границу помещений по внутренней границе помещения, так как при создании витражей граница помещений по умолчанию проходит по центру стены, что прибавляет существенную площадь к габаритам помещения, а также приводит к некорректному заключению договоров между Девелопером и Клиентом (смотри Рисунок 12).

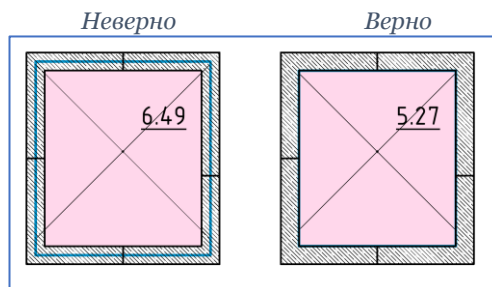


Рисунок 12 – Площадь помещения в типах стен «Витражи» и с дополнительными границами помещений

Стоит учитывать, что при наложении линии разделителя по краю стены программа будет всегда выдавать предупреждение, которое остаётся на протяжении всего проекта. Это не считается ошибкой при таком варианте конструктивных решений (смотри Рисунок 13).

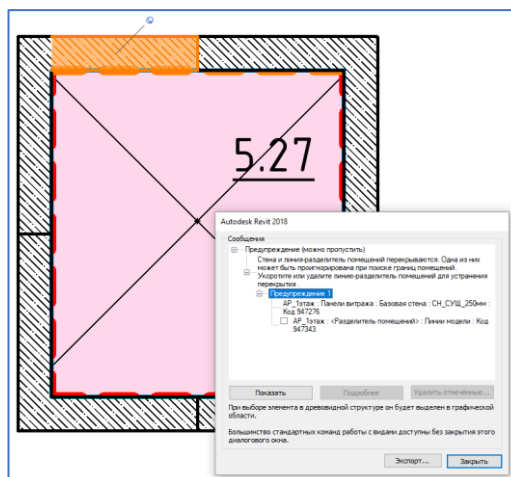


Рисунок 13 – Пример предупреждения о коллизии

Если единое помещение разделяется несущими стенами / перегородками (смотри *Рисунок 14*), необходимо принять во внимание, что стены, находящиеся в помещении, не должны учитываться в площади этого помещения.

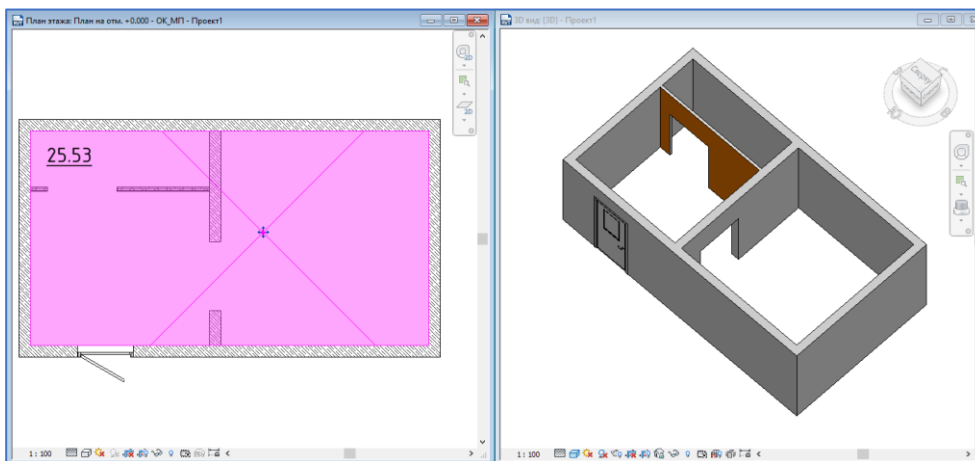


Рисунок 14 – Пример размещённого помещения с неучтёнными несущими стенами / перегородками

В этом случае необходимо дополнительно создать границу помещения линией-разделителем по контуру неучтённой стены (смотри *Рисунок 15*).

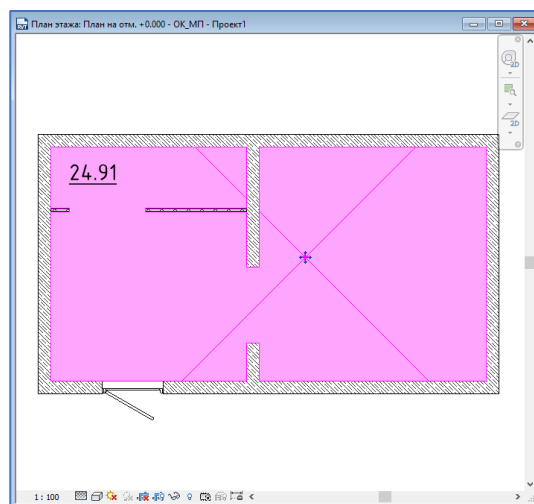


Рисунок 15 – Пример помещения с учтёнными несущими стенами / перегородками

Перегородки в санузлах не нужно обводить контуром, если они выполняются из гипсокартона. В этом случае площадь перегородок входит в помещение санузла. В остальных случаях при большей толщине стен необходимо применение инструмента «Разделитель помещений».

В структуре любого типа стены необходимо обязательно назначать Материал.

При задании структуры типа стены важно учитывать функцию слоёв – подробнее описано ниже.

После моделирования стен элементы объединяются инструментом «Объединить», во избежание дублирования объёмов в спецификациях, а также визуального пересечения.

Параметр «Описание» заполняется при создании / редактировании стены, где указывается полная расшифровка аббревиатуры имени типа стены. Так в последующем сторонние специалисты смогут расшифровать аббревиатуры стен корректно. Расшифровки аббревиатур представлены в разделе 1.11, страница 55.

Инженерные отверстия и ниши стен моделируются специальным загружаемым семейством категории «Обобщённые модели». **Запрещено** использование инструментов «Проём в стене» и «Редактирование профиля» для вырезания проёмов.

Инструмент «Редактирование профиля» применяется в исключительных случаях, если это необходимо. Например, при определённой форме стены (смотри *Рисунок 16*).

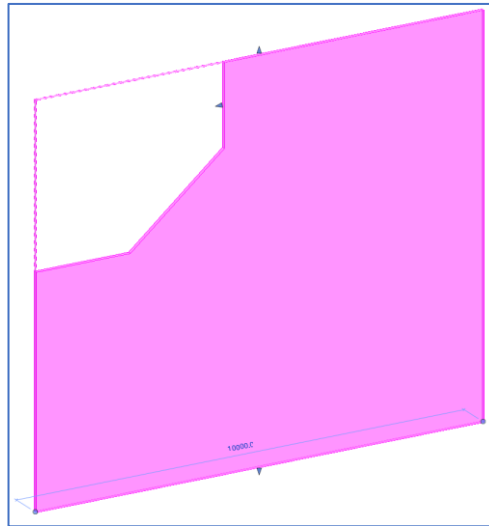


Рисунок 16 – Пример нестандартной формы стены

В случаях, когда зашивка стояков показывается условно, она создаётся типом базовой стены «УС_зашивка» (имя типа может быть изменено). В шаблоне проекта есть фильтр для быстрой настройки отображения на планах и разрезах. При необходимости снимается галочка в свойствах экземпляра стен: Граница помещения.

Запрещено размещать / создавать стены по подложкам форматов DWG / PDF, ориентируясь на геометрию 2D чертежа. В таком случае габариты конструкций получаются неточными. 2D подложки можно использовать только в качестве наглядного образца и для сверки с размерами, вынесенными на лист. Срисовывание контуров стен с DWG приводит к многократным правкам при дальнейшем оформлении.

При моделировании следует уделить внимание проработке соединений в торцах стен и настраивать сразу основные соединения по наружным стенам.

Инструмент «Соединения» стен на вкладке «Изменить» позволяет настроить корректное соединение стен (смотри Рисунок 17).

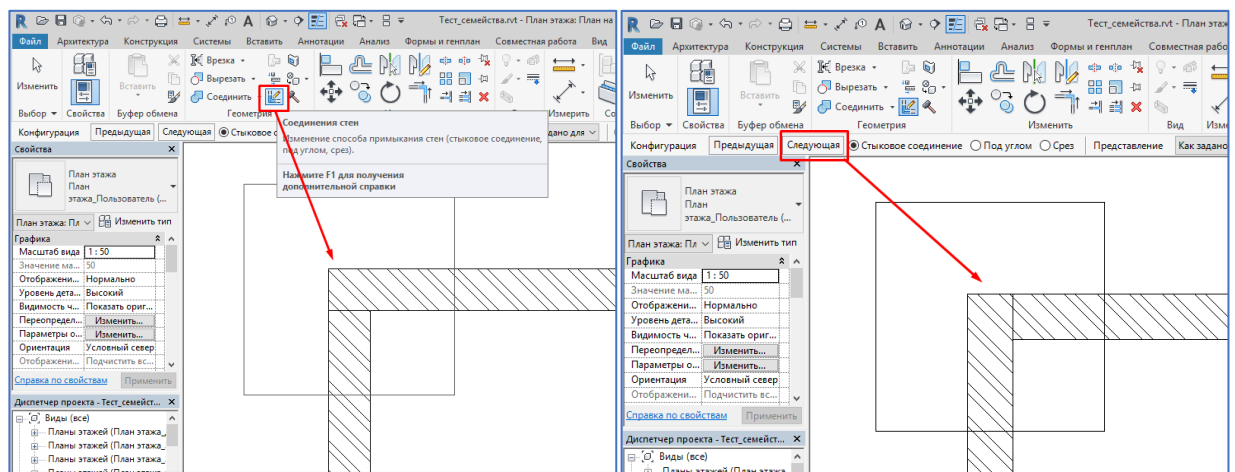
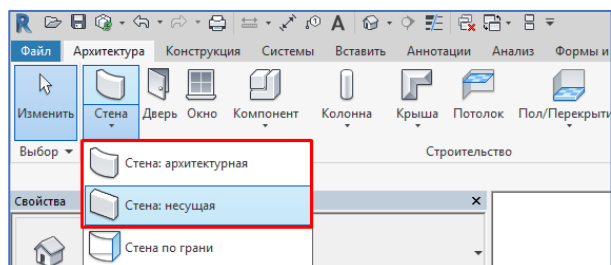


Рисунок 17 – Примеры соединения торцов стен

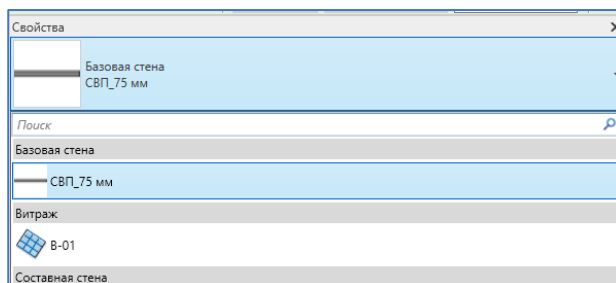
Создание стен отделки автоматизируется с помощью плагина DS «Создание отделки». Это возможно, если: созданы несущие стены; созданы помещения.

2.5.2 Подробный порядок действий

- Для создания стен типа Несущие выбирается инструмент «Стена: несущая» на вкладке «Архитектура» или «Конструкции».
- Перегородки, фасадные, условные и иные типы стен, не несущих нагрузки, создаются инструментом «Стена: архитектурная»:



- Выбирается тип:

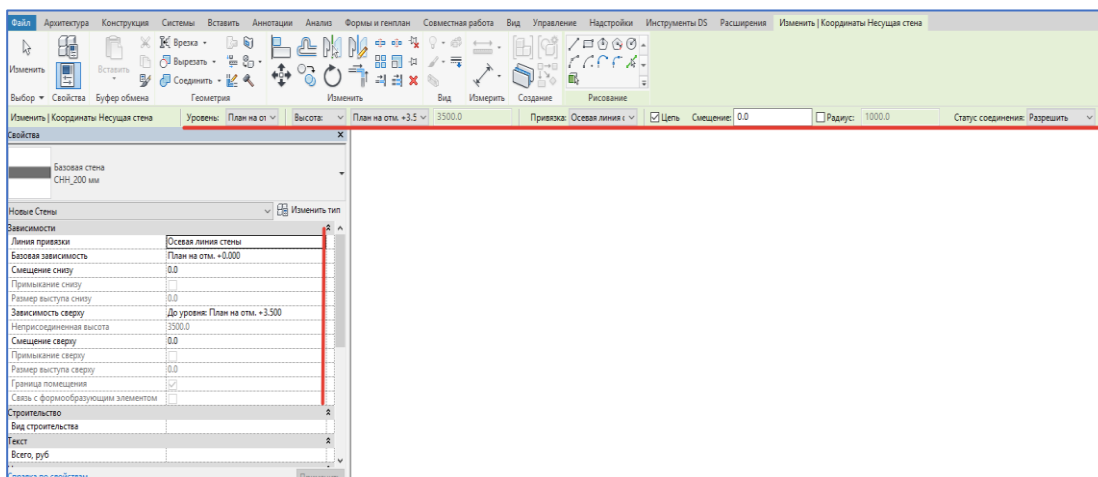


- При потребности в новом типоразмере стены следует сделать запрос к BIM-команде на создание нового типа (**обязательно**, если специалист только начинает осваивать программу либо делает проект впервые по стандартам компании Заказчика). В дальнейшем специалист / проектная команда самостоятельно создаёт и контролирует новые типы стен, ориентируясь на правила наименования (раздел 1.11, страница 55);
- параметры для заполнения:

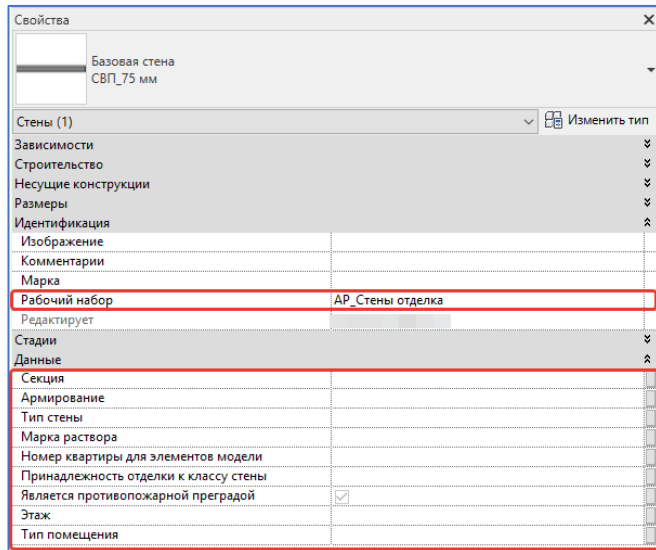
Параметр	Требование
Код по классификатору	Заполняется всегда
Огнестойкость	Заполняется по мере поступления данных
Назначение элемента_т Описание	Заполняются идентично для расшифровки аббревиатуры типоразмера
Данные элементов Данные элементов_трафарет	Заполняется на стадии создания экспликаций с помощью плагина DS «Структура элементов» ¹⁸ . Используется для описания пирога.

Важно: для заполнения параметра «Данные элементов» создан плагин DS «Структура элементов». Плагин позволяет в полуавтоматизированном режиме заполнять данные элементов о материалах и толщинах, согласно назначенной структуре типа стены. Более подробно работа плагина описана в справке DS.

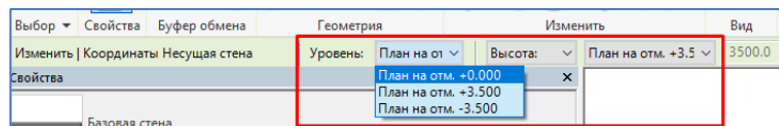
- Следует назначить Свойства экземпляра для выбранного типа стены, пользуясь Панелью параметров и Панелью свойств:



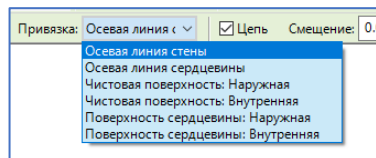
¹⁸ Для прохождения обучения по использованию плагина обратитесь к справке или BIM-специалисту



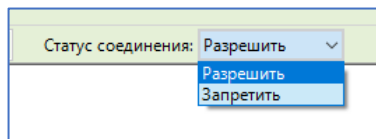
- Возможности на Панели параметров для категории стен:
 - ♦ назначение соответствующего уровня зависимости, а также верха и низа стены;
 - ♦ направление стены:



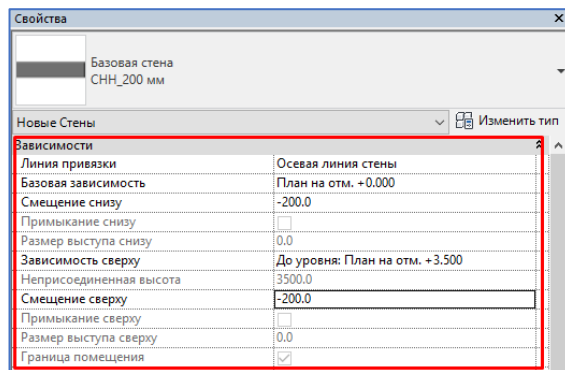
- ♦ указание линии привязки стены:



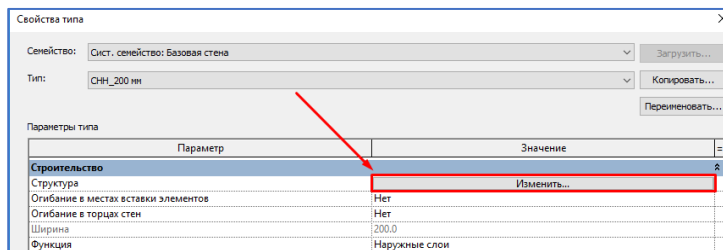
- ♦ указание статуса соединений примыкания стен в местах пересечения (при необходимости, статус соединения настраивается на более поздних этапах, когда геометрия уже создана):



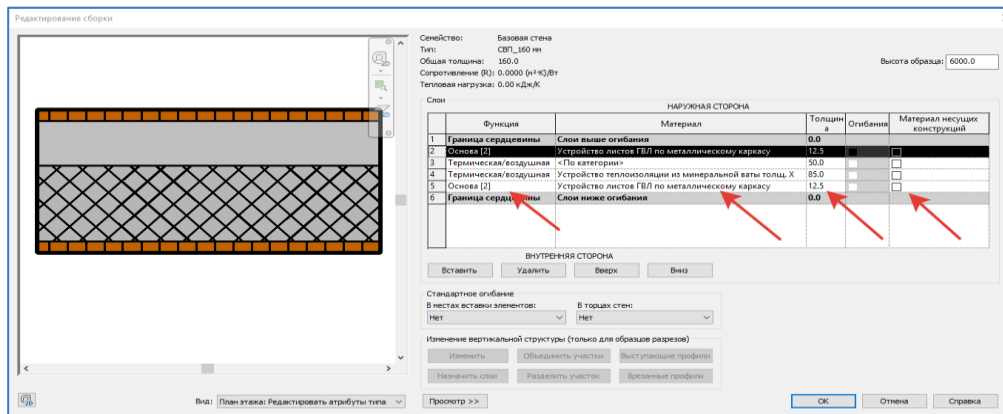
- возможности Палитры свойств (часть свойств на панели Параметров и палитре Свойств экземпляра дублируют друг друга):
 - ♦ указание линии привязки стены;
 - ♦ назначение соответствующего уровня зависимости, а также верха и низа стены;
 - ♦ задание смещения сверху / снизу от зависимых уровней.



- Задание слоёв и материалов слоёв стен выполняется в Свойствах типа в параметре «Структура» – «Изменить»:



- В диалоговом окне «Редактирование сборки» задаются слои, функция слоёв, толщина слоёв, материалы, несущий слой:



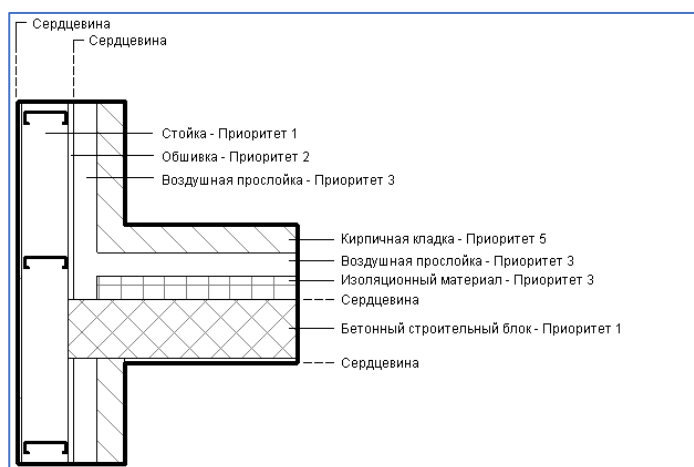
- Важно:** каждый слой многослойного элемента имеет определённую функцию, задающую его назначение в модели здания. Для функций слоёв существует строгий порядок определения приоритетов.

Правила образования примыканий слоёв:

- слой «Бетонный строительный блок» имеет наивысший приоритет, Приоритет 1.;
- слой «Кирпичная кладка» имеет самый низкий приоритет, Приоритет 5;
- Revit учитывает приоритет при соединении слоёв.

Например, при соединении двух многослойных стен слой первой стены, имеющий Приоритет 1, присоединяется к слою второй стены, имеющему такой же приоритет. Данный слой с Приоритетом 1 может проходить через слои с более низкими приоритетами для выполнения соединения с другим слоем, также имеющим Приоритет 1. Слой с более низким приоритетом не может проходить через слой с равнозначным или более высоким приоритетом.

На рисунке ниже показана очерёдность примыкания слоёв в зависимости от их приоритета. Слой горизонтальной стены, имеющий Приоритет 1 (кладка из бетонных строительных блоков), пересекает все слои вплоть до слоя каркаса вертикальной стены, также имеющего Приоритет 1. Следует отметить, что изоляционный слой горизонтальной стены не пересекает воздушную полость вертикальной стены, поскольку оба они имеют Приоритет 3 и лежат вне слоя сердцевин.



- При соединении двух слоёв с одинаковым материалом производится автоматическая подчистка. Если материал слоёв различается, то в месте примыкания появляется линия.
- Для того, чтобы слои в Revit формировались правильно, функция должна быть корректно назначена каждому слою.

Функции слоёв:

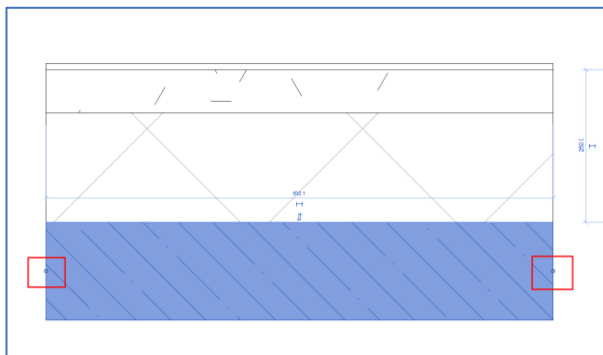
- структура [1]: слой несущих элементов, поддерживающих стены, перекрытия и крышу модели здания (например, железобетон, кирпич);
- основа [2]: материал, являющийся основой другого материала (например, кирпич, пазогребень, газоблоки);
- термическая / воздушная прослойка [3]: обеспечивает изоляцию и предотвращает проникновение воздуха;
- изолирующее покрытие: предотвращает проникновение влаги и её испарений. Этот слой может иметь нулевую толщину (например, гидроизоляция);
- отделка 1 [4]: этот слой обычно соответствует наружной стороне элемента (например, штукатурка, краска);
- отделка 2 [5]: этот слой обычно соответствует внутренней стороне элемента (например, штукатурка, краска, плитка).

Линия привязки стен:

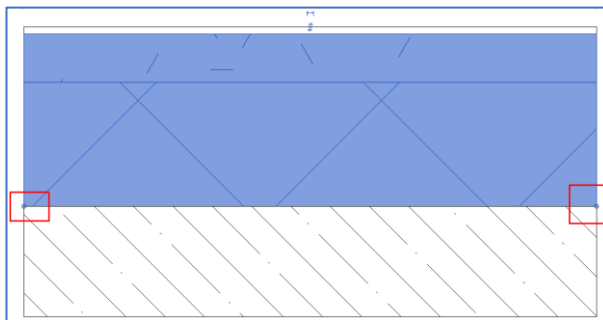
- свойство стены «Линия привязки» указывает вертикальную плоскость, которая определяет положение стены относительно траектории, изображённой в области рисования путём построения эскиза или другим способом;
- независимо от типа стены, на Панели параметров (до размещения стены) или на Палитре свойств (до или после её размещения) необходимо указать одну из следующих плоскостей:
 - ♦ осевая линия стены (используется по умолчанию);
 - ♦ осевая линия сердцевины;
 - ♦ чистая поверхность: Наружная;
 - ♦ чистая поверхность: Внутренняя;
 - ♦ поверхность сердцевины: Наружная;
 - ♦ поверхность сердцевины: Внутренняя.

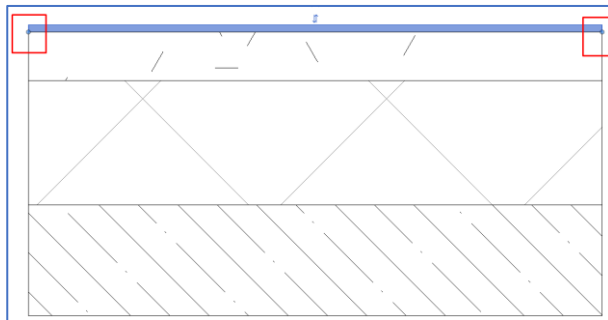
Если после размещения стены изменяется конструкция, заданная для стен данного типа, или стене назначается другой тип, положение линии её привязки остаётся неизменным. Изменение значения свойства «Привязка» для существующей стены не влияет на положение стены. Линия привязки служит осью, вокруг которой поворачивается стена. Изменение ориентации после задания нового значения свойства «Привязка» не может привести к изменению положения стены.

Графический пример правильного построения многослойной конструкции стены приведён ниже. Несущие стены с привязкой стены «Осевая линия сердцевины»:

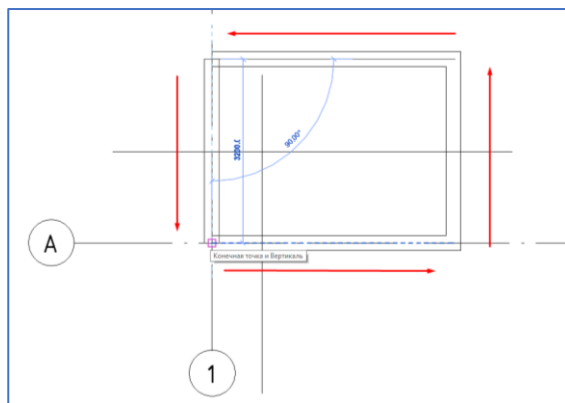


Последующие слои конструкции стены – «Чистовая поверхность: Внутренняя»:





На панели «Рисование» выбирается инструмент рисования для размещения стены, и в графической части создаётся контур:



2.6 Колонны

Используются 2 вида колонн:

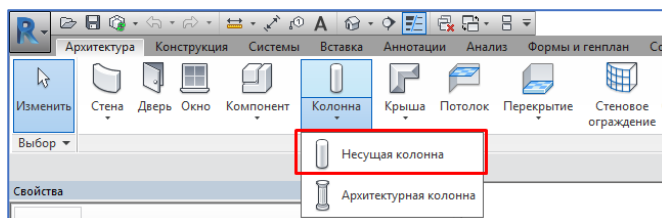
- несущая колонна:
 - ♦ колонна прямоугольная_железобетонная;
 - ♦ колонна круглая_железобетонная.
- архитектурная колонна:
 - ♦ колонна декоративная;
 - ♦ колонна архитектурная.

Колонны несущие создаются инструментом «Несущая колонна», колонны архитектурные создаются инструментом «Архитектурная колонна».

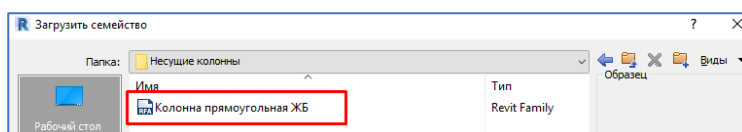
Если проект сложный, нестандартный, и требуется определённый вид колонны, то необходимо обратиться в BIM-отдел для создания нового типа семейства.

2.6.1 Построение колонн

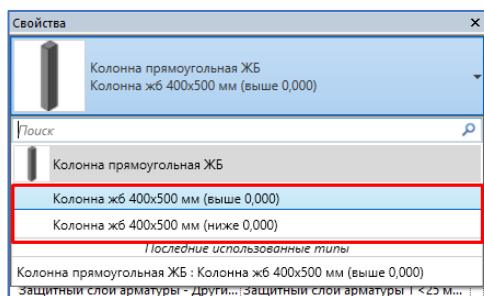
- Выбрать инструмент «Колонна несущая» / «Архитектурная колонна»:



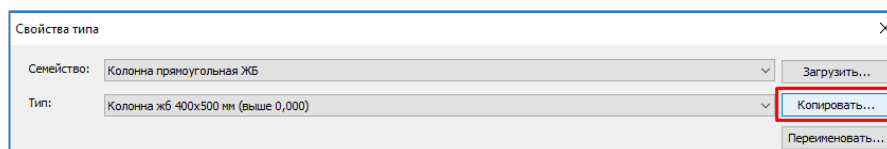
Если семейство не загружено в проект – необходимо его загрузить из библиотеки компании по согласованию с BIM-отделом:



- Выбрать тип:



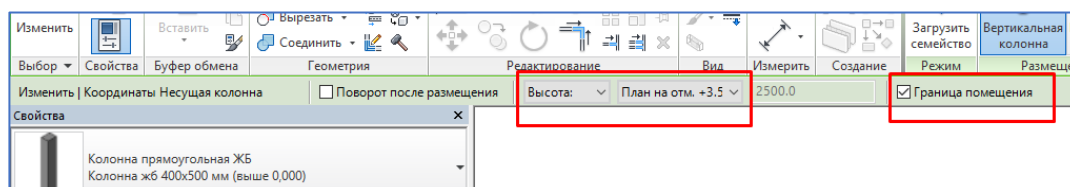
Если необходим новый типоразмер колонны с другим материалом, то следует создать новый тип путём копирования существующего. Новому типу присваивается новое имя и назначаются новые параметры:



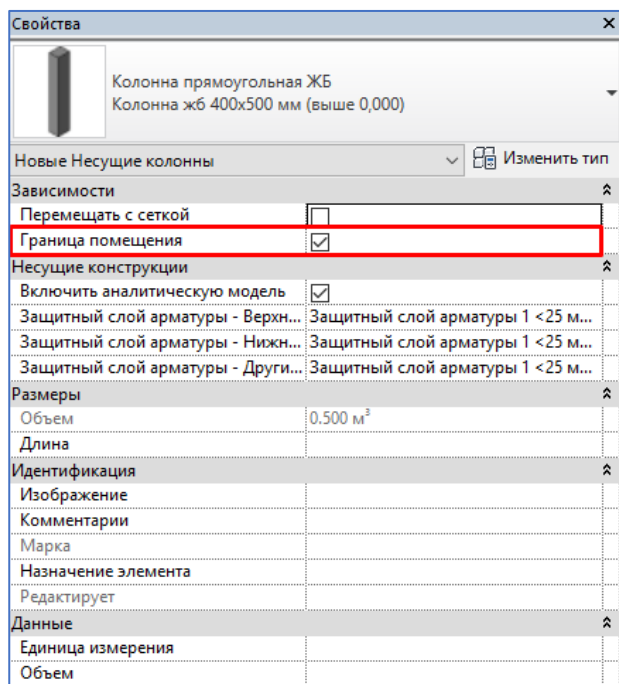
- Параметры для заполнения:

Параметр	Требование
Габариты колонн	Заполняется при создании типоразмера
Материал несущих конструкций	Заполняется всегда
Код по классификатору	Заполняется всегда
Описание	Заполняется всегда для расшифровки аббревиатуры типоразмера
Обозначение	Заполняется в модели КР, в параметр вносится шифр изделия

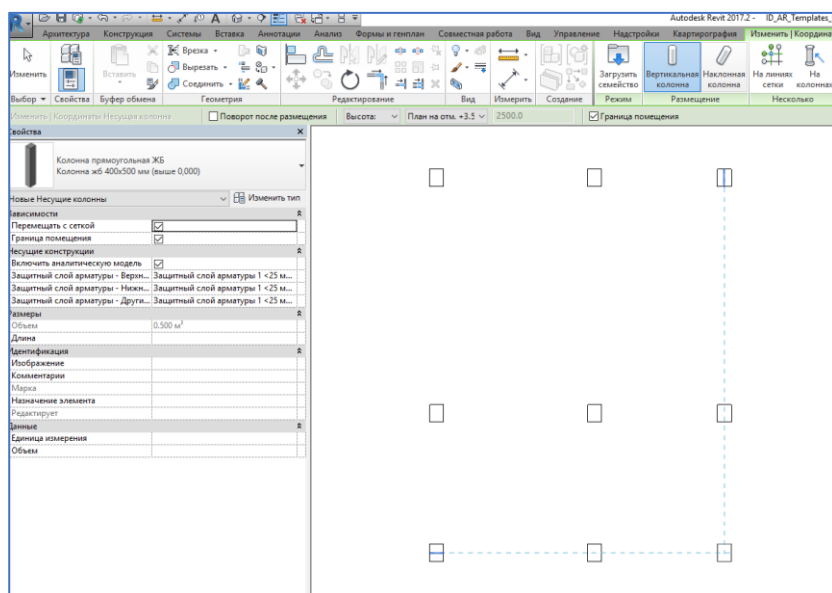
На панели параметров следует указать зависимость к уровню, поставить галочку напротив «Граница помещения»:



На панели Свойств нужно проверить зависимости:



Далее следует разместить элемент «Колонна» на плане этажа:



2.7 Перекрытия

2.7.1 Общая технология построения перекрытий

Для построения горизонтальных ограждающих конструкций любого проекта используются два вида перекрытий:

- перекрытие: несущее;
- перекрытие: архитектурное.

Инструментом *Перекрытие: несущее* создаются монолитные, сборные конструкции здания.

Под понятие *Перекрытие: архитектурное* подпадают работы по устройству и отделке пола, отмостка, покрытие наружной территории здания и другие функциональные горизонтальные элементы, не несущие нагрузки.

Несущие конструкции моделируются отдельными элементами по этажам, остальные конструкции создаются единым многослойным элементом с разделением по помещениям.

Несущие элементы привязываются к нижнему уровню и таким образом располагаются со смещением над этажом.

Архитектурному перекрытию назначается отметка этажа, на котором оно моделируется фактически. Более детально на рисунках ниже показано, как корректно назначать отметки несущим

и архитектурным перекрытиями. Иное представление не допускается и ведёт к неправильным подсчётам на других циклах модели.

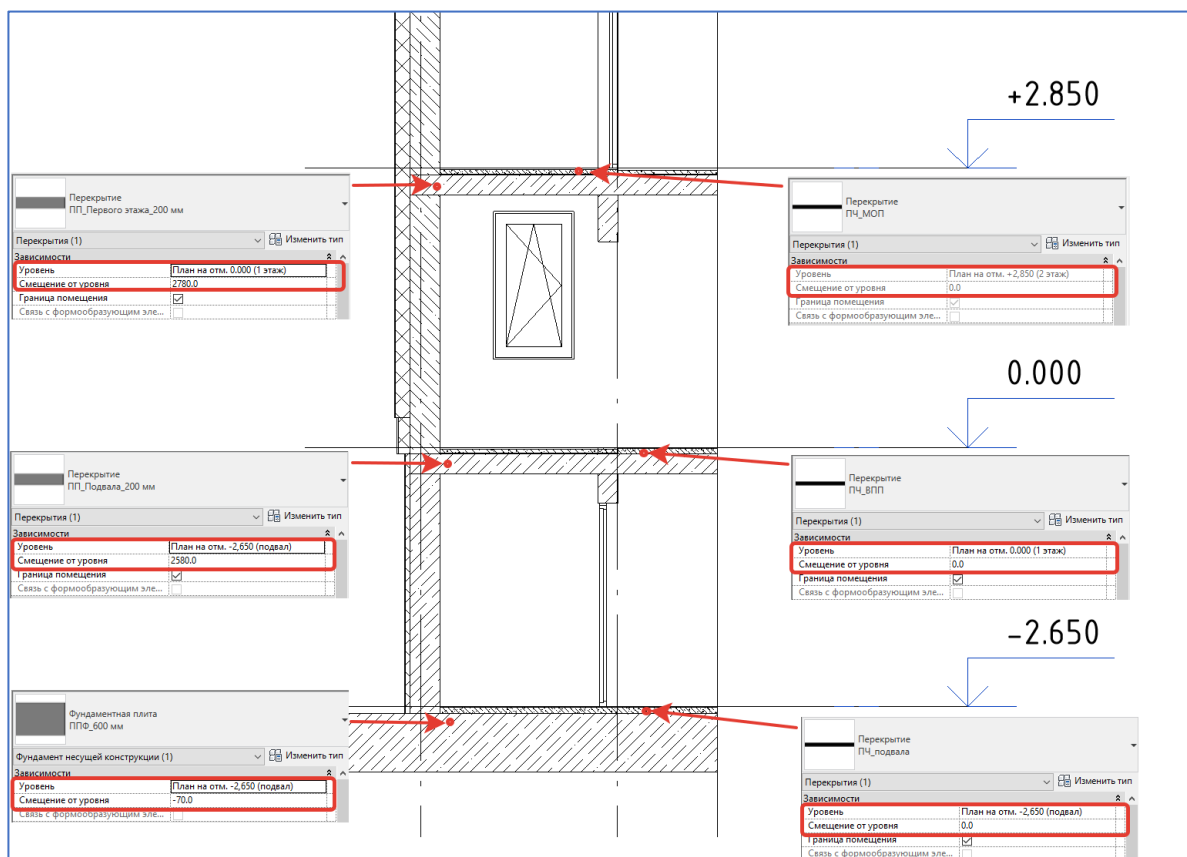


Рисунок 18 – Пример перекрытий и полов с правильно наложенными зависимостями

1. В разделе КР рабочие швы бетонирования (захватки) не моделируются. Все элементы, требующие деления на строительном этапе, разделяются на более позднем цикле управления моделью (во время проведения АН или ИКС).
2. В модели КР необходимо делить типоразмеры Несущих перекрытий, исходя из принятого Классификатора / Кодификатора модели. Для того, чтобы правильно сориентироваться по делению на типоразмеры, необходимо обратиться к **BIM-PS**.
3. В разделе АР допускается использование единых типоразмеров в случае, если КР разрабатывается в 3D (Autodesk Revit) – принимается упрощённое деление элементов на типоразмеры.
4. В архитектурной модели несущее перекрытие, располагающееся над последним этажом под кровлей, необходимо относить к категории Перекрытий. В категории крыши создавать данное перекрытие **запрещено**.

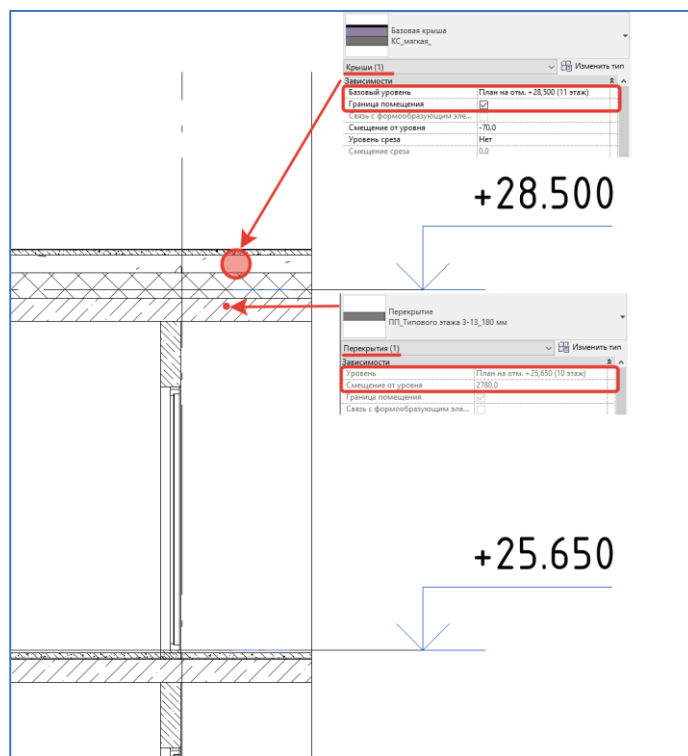


Рисунок 19 – Пример правильного наложения зависимостей, созданного перекрытия и пирога кровли

1. Инженерные отверстия моделируются специальным загружаемым семейством.
2. Отверстия под лифты и другие немаркируемые проёмы создаются редактированием контура перекрытия. **Запрещено** использование инструментов «Шахта», «По грани», «По вертикали». Данные инструменты используются по согласованию с BIM-D.
3. Допускается создавать площадки лестниц на уровне несущих перекрытий с определённым типоразмером. При этом необходимо заранее определять границы, где конструктивно монолитное перекрытие переходит в лестничную площадку.

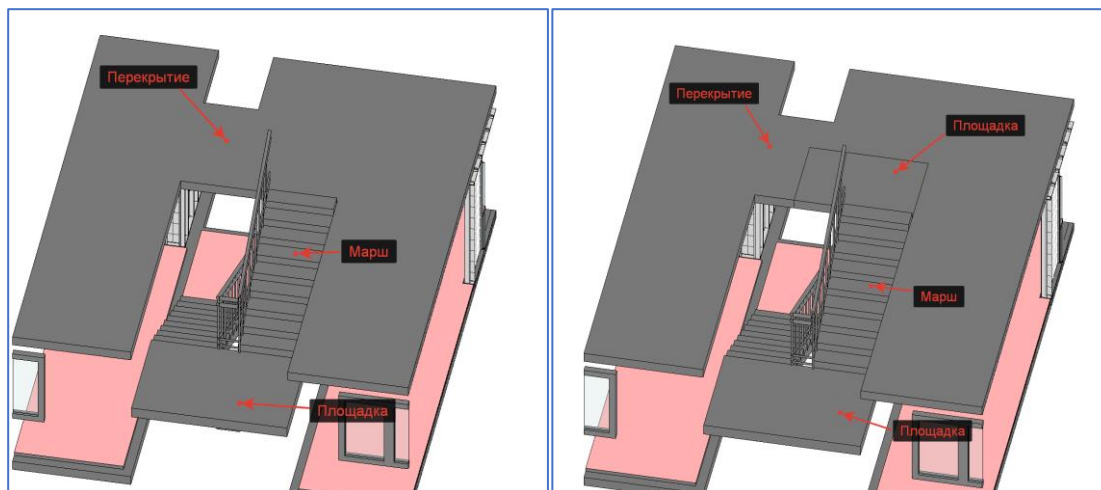


Рисунок 20 – Пример разделения элементов конструктива перекрытия и площадки

В структуре любого типа перекрытия необходимо задать материал и «Код по классификатору», а также заполнить параметр «Описание» с расшифровкой именованного типоразмера и «Назначение элемента_т».

Экспликация полов создаётся из Спецификации Перекрытий и Легенды Эскизов полов с дальнейшим совмещением на Листе. В шаблоне настроены следующие спецификации: Экспликации полов, Экспликации полов_перекрытия. Также настроен образец Легенды – Эскиз полов (для Экспликации). Изменяя в полах и перекрытиях структуру и материалы, нужно обязательно с определённой периодичностью проверять собранную Экспликацию пола на правильность.

Первая спецификация: Экспликация полов		Экспликация полов		Легенда: Эскизы полов
Тип пола	Наименование помещения	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола, мм	Площадь, м2
1	Помещение для прокладки инж.ком-ций, коридоров, тамбур в подвале		1. Обеспыливающая пропитка бетона 2. ЖБ фундаментная плита (см. раздел КР)	659.61
2	Пол МОП типового этажа		1. Отделка согласно дизайн-проекту - 20мм 2. Цементно-песчанная стяжка армированная сеткой - 42мм 3. Устройство звукоизоляции Изолол - 8мм 4. Ж/б плита (см.раздел КР)	656.59
2*	Пол МОП на отм. +34.200		1. Отделка согласно дизайн-проекту - 20мм 2. Цементно-песчанная стяжка армированная сеткой - 82мм 3. Устройство звукоизоляции Изолол - 8мм 4. Ж/б плита (см.раздел КР)	54.80

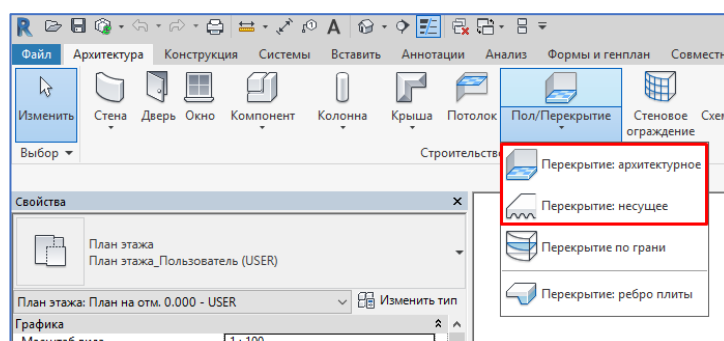
Рисунок 21 – Пример Экспликации полов, собранной из нескольких видов

В приведённом примере «Данные элементы пола, мм» заполняются в Легенде. Рекомендуется вносить информацию в Спецификацию Экспликаций полов в специальный многострочный параметр «Данные элементов».

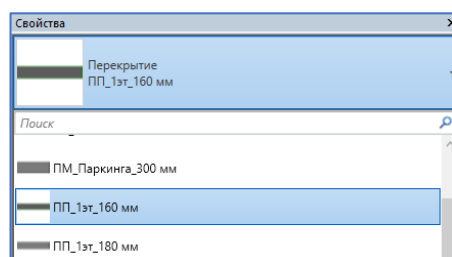
1. В архитектурной и конструктивной моделях **запрещено** использовать инструмент «Пандусы». В случае, если модель архитектурная, данный элемент создаётся категорией «Перекрытие». В конструктивной модели пандус создаётся отдельным семейством или контекстной моделью.
2. Отмостка объекта создаётся категорией «Перекрытие» с уклонообразующим слоем.
3. При задании структуры типа перекрытия важно учитывать функцию слоёв – подробнее описано в п. 2.7.2.
4. Параметр «Описание» заполняется при создании / редактировании перекрытия, где указывается полная расшифровка аббревиатуры, обозначающей имя типа перекрытия. Так в последующем сторонние специалисты смогут расшифровать аббревиатуры корректно.

2.7.2 Подробный порядок действий

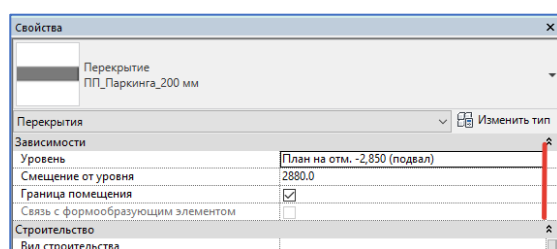
- Для создания перекрытий типа «Несущие» выбирается инструмент «Перекрытие: несущее» на вкладке «Архитектура»;
- полы, отмостка и иной тип горизонтальных поверхностей, не несущих нагрузки, создаются инструментом «Перекрытие: архитектурное»:



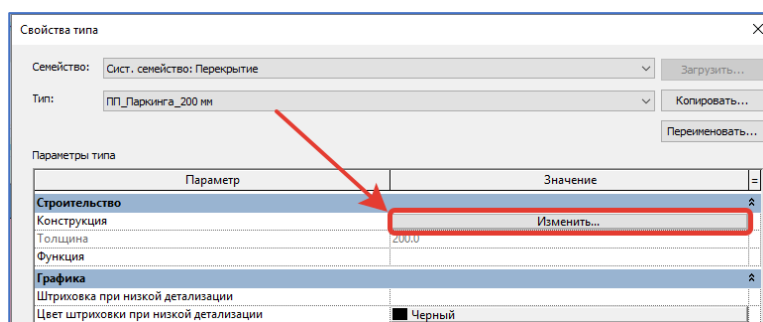
- Выбирается тип:



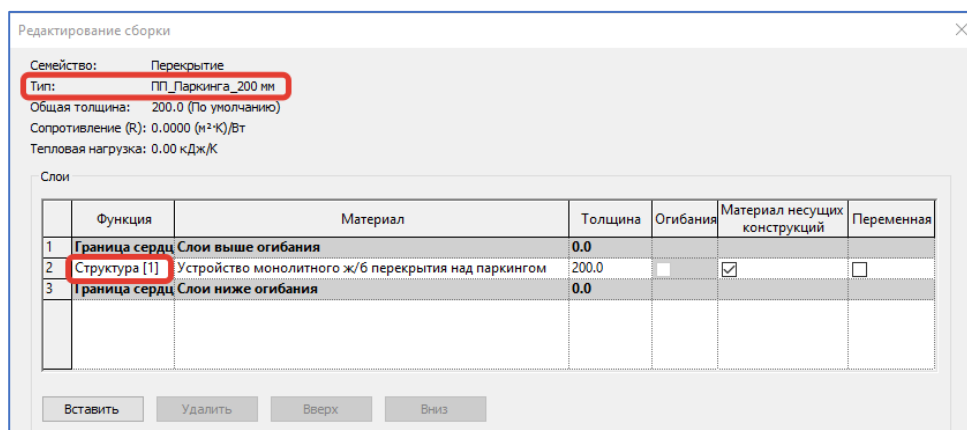
- При необходимости ввести новый типоразмер перекрытия следует сделать запрос к BIM-команде на создание нового типа (обязательно, если специалист находится в начале пути освоения программы либо делает проект впервые по стандартам компании DS). В дальнейшем специалист / проектная команда самостоятельно создаёт и контролирует вновь создаваемые типы перекрытий;
- обязательно устанавливается / редактируется / проверяется Структура используемого типа стены, назначаются материалы;
- заполняется / редактируется параметр типа «Описание» – это обязательно для расшифровки аббревиатуры именования в последующих работах с моделью: строительство, эксплуатация, реконструкция;
- в многострочный параметр «Данные элементов» вносятся данные пирогов конструкций для Экспликации полов (в несущих перекрытиях не заполняется);
- текстовый параметр «Назначение элемента_t» заполняется и уточняется на стадии создания экспликаций;
- параметр «Маркировка типоразмера» заполняется на стадии оформления документации для создания экспликаций;
- на рисунке ниже выделенные строки отмечают поля, обязательные к заполнению для несущих перекрытий;
- Следует назначить «Свойства экземпляра» для выбранного типа перекрытия, пользуясь Панелью параметров и Панелью свойств:



- Слои и материалы слоёв перекрытий задаются в «Свойствах типа» в параметре «Конструкция» – «Изменить»:



- В диалоговом окне «Редактирование сборки» задаются слои, функция слоёв, толщина слоёв, материалы, несущий слой.
- **Внимание:** каждый слой многослойного элемента имеет конкретную функцию, определяющую его назначение в модели здания. Для функций слоёв существует строгий порядок определения приоритетов.
- Ниже показаны примеры правильного задания функции слоёв несущего перекрытия и пола:



Редактирование сборки

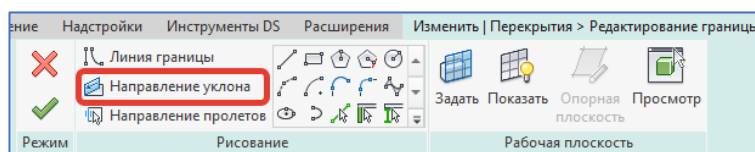
Семейство: Перекрытие
 Тип: ПЧ_МОП (1 этаж)
 Общая толщина: 70.0 (По умолчанию)
 Сопротивление (R): 0.0000 (м²·К)/Вт
 Тепловая нагрузка: 0.00 кДж/К

Слои

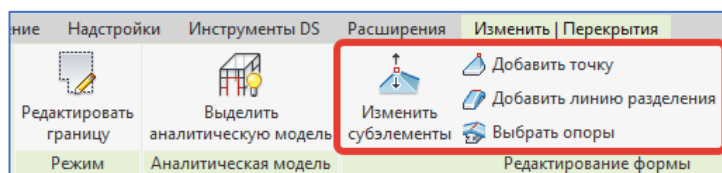
	Функция	Материал	Толщина	Огибания	Материал несущих конструкций	Переменная
1	Граница сердцевины	Слои выше огибания	0.0			
2	Отделка 1 [4]	Отделка согл. дизайн-проекту: МОП	20.0			
3	Основа [2]	Устройство цем.-песч. армированной стяжки	42.0			<input checked="" type="checkbox"/>
4	Основа [2]	Устройство звукоизоляции XXXXX - XXX мм в	8.0			
5	Граница сердцевины	Слои ниже огибания	0.0			

Вставить Удалить Вверх Вниз

- При необходимости задать уклон перекрытию следует использовать инструмент «Направление уклона» в режиме «Редактирование эскиза»:



- При необходимости создать уклон по уклонообразующему слою следует использовать инструменты на панели «Редактирование формы»:



- Перед использованием инструментов на панели «Редактирование формы» необходимо в структуре перекрытия проставить галочку в столбце «Переменная», напротив уклонообразующего слоя. В противном случае инструменты не будут работать корректно:

Редактирование сборки

Семейство: Перекрытие
 Тип: ПЧ_МОП типового этажа
 Общая толщина: 70.0 (По умолчанию)
 Сопротивление (R): 0.0000 (м²·К)/Вт
 Тепловая нагрузка: 0.00 кДж/К

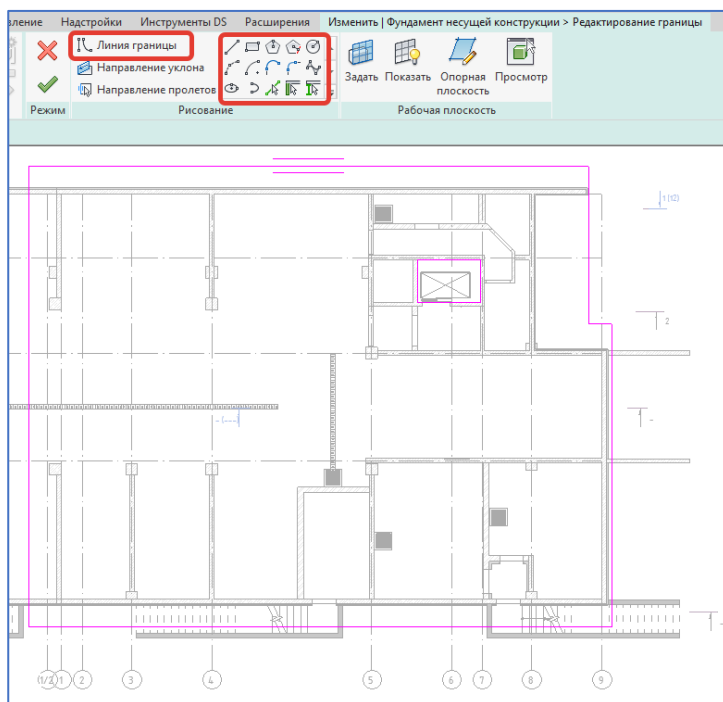
Слои

	Функция	Материал	Толщина	Огибания	Материал несущих конструкций	Переменная
1	Граница сердцевины	Слои выше огибания	0.0			
2	Отделка 1 [4]	Отделка согл. дизайн-проекту: МОП	20.0			
3	Основа [2]	Устройство цем.-песч. армированной стяжки М	42.0			<input checked="" type="checkbox"/>
4	Основа [2]	Устройство звукоизоляции XXXXX - XXX мм в М	8.0			
5	Граница сердцевины	Слои ниже огибания	0.0			

Вставить Удалить Вверх Вниз

<< Прокрутка OK Отмена Справка

- На панели «Рисование» следует выбрать инструмент рисования для размещения стены. При помощи выбранного инструмента в графической части создаётся контур.



2.7.3 Создание и редактирование фундаментов

В общем случае фундамент создаётся в модели раздела КР. При необходимости некоторые его части могут быть внедрены в модель АР.

Создание и основные требования к созданию и редактированию фундаментной плиты полностью совпадают с созданием элементов при помощи инструмента «Перекрытие», *смотри раздел 2.7, страница 90*.

Некоторые части фундаментной плиты могут быть смоделированы с помощью семейств или инструмента «Модель в контексте» в категории «Фундамент несущей конструкции». *Например, прямки (подробнее о прямках смотри раздел 2.8, страница 96)*.

Такие части работ по фундаменту, как бетонная или песчаная подготовки, могут быть смоделированы как с помощью инструмента «Перекрытие», так и с помощью контекстной модели категории «Обобщённая модель». Подобные решения согласуются с BIM-отделом и по необходимости с Заказчиком. Всем элементам, вне зависимости от категории, назначается Марка конструкции, Материал и «Код по классификатору».

2.8 Прямки

2.8.1 Общая технология построения прямков

В общем случае прямки моделируются с помощью семейств, имеющихся в библиотеке Заказчика. Им, как и всем элементам модели, присваивается Код по классификатору и Марка конструкции (для элементов модели КР). Если по каким-то причинам и после согласования с Заказчиком принято решение моделировать прямки стандартными инструментами Revit, то необходимо учесть особенности, описанные ниже.

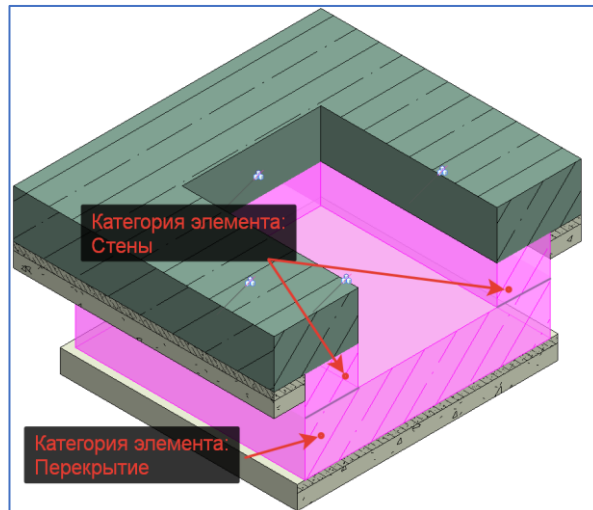


Рисунок 22 – Пример создания ям и корректный контур

Стенам и перекрытию ям задают базовую зависимость нижнего уровня, элементу также назначают отдельный типоразмер с корректным именованием:

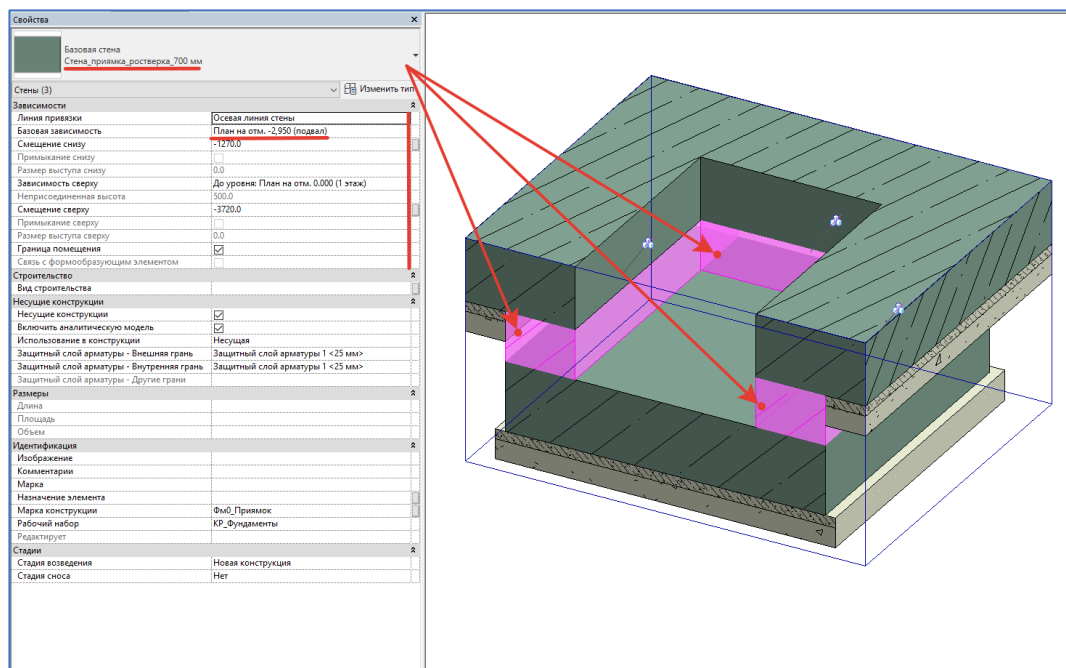


Рисунок 23 – Пример стен ям с корректным контуром

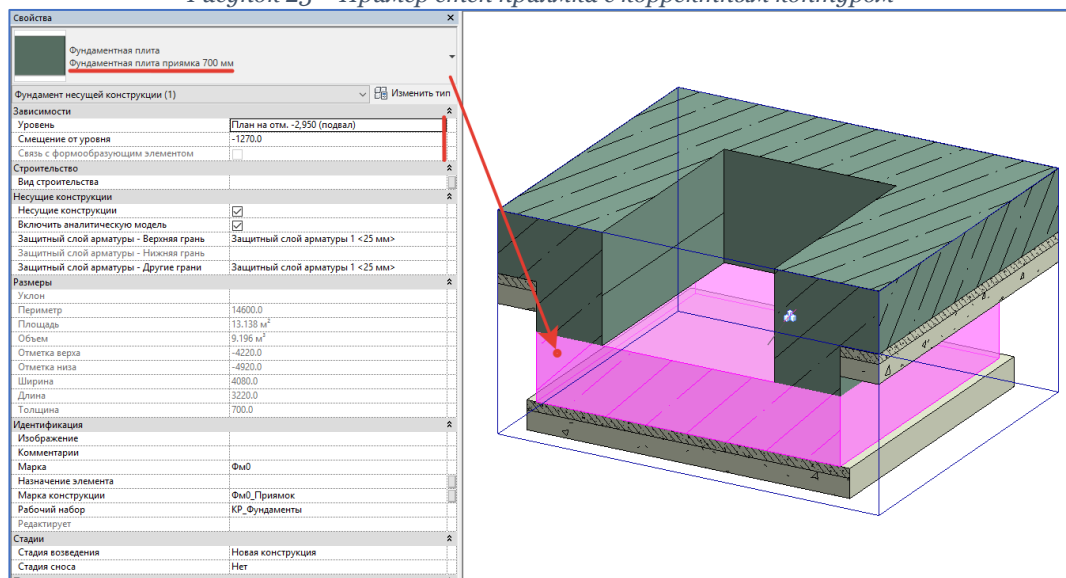


Рисунок 24 – Пример плиты ям

2.9 Ограждения

2.9.1 Общая технология построения ограждений

В общем случае ограждения моделируются в модели АР инструментом «Ограждение», если они не являются частью КМ. При разработке чертежей КМ ограждения моделируются категорией «Каркас несущий» в соответствии со всеми конструктивными особенностями.

Перед созданием нового проекта определяется способ построения ограждений в зависимости от специфики проекта.

В шаблоне проекта раздела АР созданы различные типы ограждений:

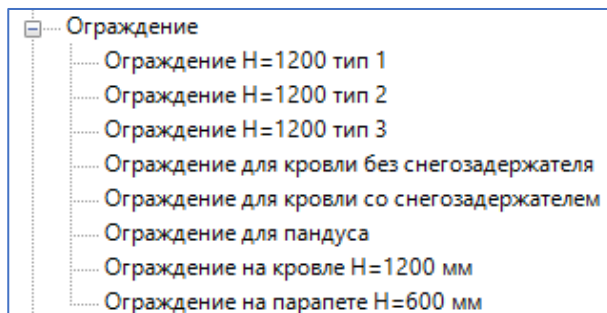


Рисунок 25 – Типы ограждений в шаблоне раздела АР

Новые типы ограждений, востребованные в конкретном проекте, оформляются как задание на разработку для ВМ-отдела.

При создании сложной конфигурации ограждения необходимо применять пользовательские семейства поручней, направляющих конструкций и балясин. Ограждения, в зависимости от требований, могут быть собраны из:

- балясин и направляющих конструкций;
- верхнего поручня, направляющих конструкций и балясин;
- балясин.

На стадии «П» достаточно отобразить «условное» ограждение согласно уровню детализации LOD. В основном используются стандартные ограждения для обозначения объёма – ограждение, собранное из «балясин и направляющих конструкций».

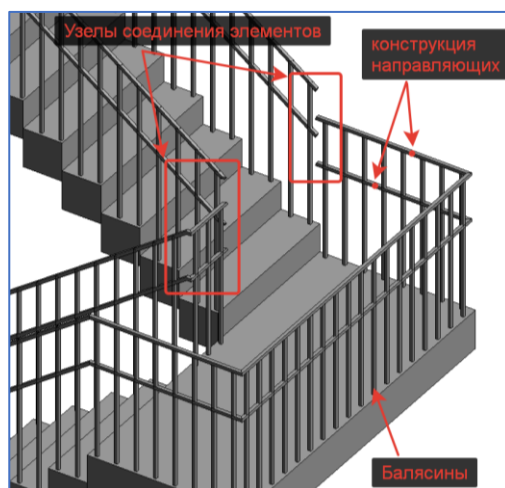


Рисунок 26 – Пример ограждения на стадии «П»

Если возникает потребность выдать задание для работ по КМ, необходимо более подробно проработать ограждение: шаг балясин, их количество, необходимость в направляющих конструкциях и поручнях, тип соединений поручней и направляющих конструкций, основа ограждения. Для этого ограждения собираются из следующих элементов: верхний поручень, поручень, направляющие конструкции и балясины. На типовых ограждениях лестниц необходимо выровнять длину ограждений. При отсутствии работ по КМ дополнительно создаются пользовательские семейства балясин. Это делается с целью более качественной проработки соединения элементов ограждений между пролётами и отображения на видах.

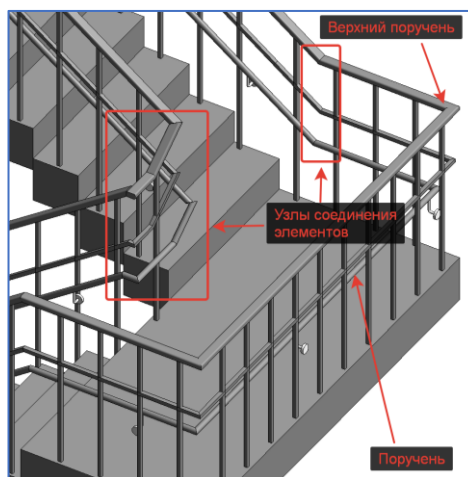


Рисунок 27 – Пример ограждения на стадии «Р» для выдачи задания КМ

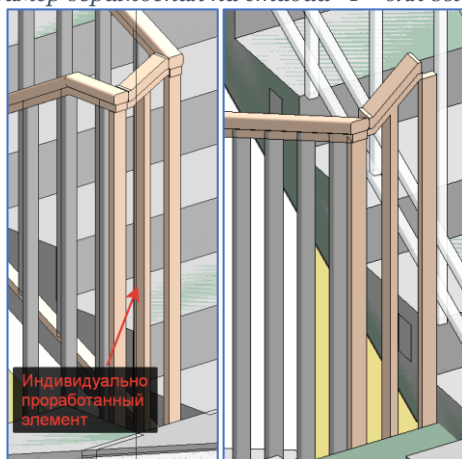


Рисунок 28 – Пример ограждения на стадии «Р», без выдачи задания КМ

При необходимости добавления угловых ограждений со сложным рисунком, создаются «уникальные» ограждения, формирующиеся из отдельно проработанных сегментов. Такие ограждения имеют индивидуальную логику построения и собираются из балясин.



Рисунок 29 – Пример ограждения, собранного из сегментов, на стадии «Р»

Для упрощения построений *рекомендуется* возводить ограждения «попролётно». Допускается при построении ограждений:

- самостоятельное редактирование DD стандартных типов ограждений, заложенных в шаблон, после обучения и понимания логики построения и редактирования ограждений;
- пересечения балясин, поручней и направляющих конструкций (смотри *Рисунок 28*);
- неточности в узлах соединения направляющих конструкций, верхних поручней и поручней (смотри *Рисунок 27*).

Не допускается:

- самостоятельное редактирование «уникальных» ограждений, разработанных BIM-отделом по заданию;
- моделирование «уникальных» ограждений вразрез с логикой их построения.

2.9.2 Подробный порядок действий

При помощи инструмента «Ограждения» можно:

1. Добавлять ограждения на уровни в качестве отдельно стоящих компонентов.
2. Присоединять ограждения к основам (полам, пандусам, лестницам).
3. Автоматически добавлять ограждения при создании лестницы.
4. Размещать ограждение на существующей лестнице или пандусе.
5. Создавать эскизы для траектории ограждения и присоединять ограждение к полу, перекрытию, ребру перекрытия, верхнему краю стены, крыше или топографии.

При создании ограждения на нем автоматически размещаются поручни, в которые на равном расстоянии друг от друга вставляются балясины.

2.10 Лестницы

2.10.1 Общая технология построения лестниц

В общем случае в модели AP лестницы создаются встроенным инструментом «Лестница». В модели КР, в силу сложной геометрии и конструктивных особенностей, используются инструменты «Контекстная модель» категории «Обобщённые модели» и / или инструмент «Перекрытие».

В модели раздела КР всем составным частям лестницы (маршам, площадке, различным опорным конструкциям) задаётся материал и «Код по классификатору», а также единая «Марка конструкции» в пределах одного типа лестницы.

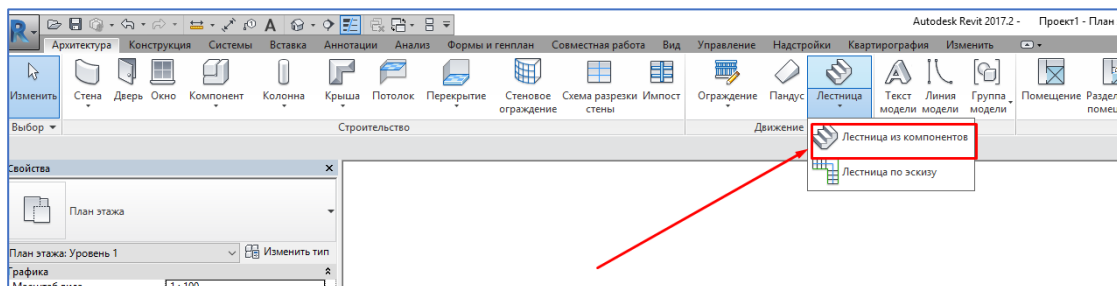
Принцип создания лестницы напрямую зависит от правильного построения, назначения материалов и «Кода по классификатору».

Лестница создаётся для каждого уровня индивидуально (т.е. с первого на второй этаж, а не с первого и до последнего этажа).

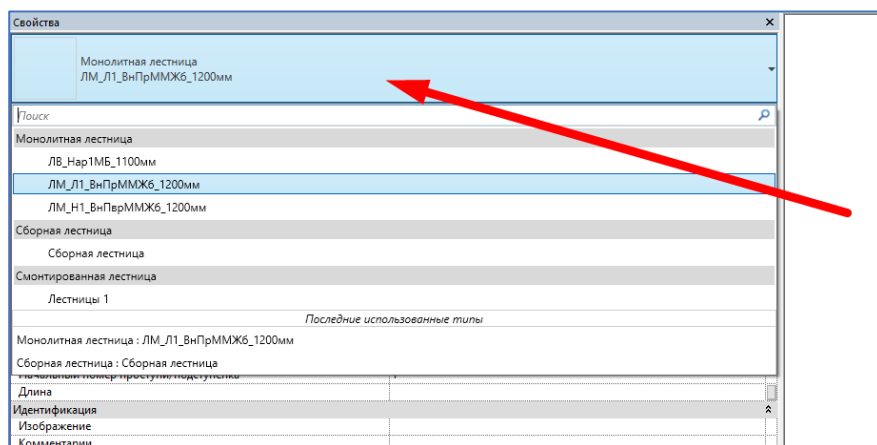
Для правильной работы необходимо назначить материал для каждого конструктивного элемента (марша, площадки, промежуточной площадки).

2.10.2 Подробный порядок действий

- Создать «Лестницу по компоненту»:



- Выбрать тип:



В случае, если необходимого типа нет – следовать пункту ниже.

- на панели «Свойства» при начальных параметрах построения лестницы необходимо установить базовый и верхний уровень со смещением, так как это напрямую влияет на автоматический расчёт требуемого количества подступенков и на текущую высоту подступенка. При

изменении смещения от базового уровня пересчет высоты и количества подступенков происходит автоматически.

Свойства

Монолитная лестница
ЛМ_Н1_ВнПрММЖ6_1200мм

Лестница Изменить тип

Зависимости

Базовый уровень	План на отм. +0.000
Смещение снизу	-100.0
Верхний уровень	План на отм. +3.500
Смещение сверху	0.0
Требуемая высота лестницы	3600.0
Многоэтажная: верхний уровень	Нет

Несущие конструкции

Защитный слой арматуры	Защитный слой арматуры 1 <25 мм>
------------------------	----------------------------------

Размеры

Требуемое количество подступенков	24
Текущее количество подступенков	1
Текущая высота подступенка	150.0
Текущая ширина проступи	300.0
Начальный номер проступи/подступенка	1
Длина	

- Скопировать лестницу на необходимое наименование согласно файлу «Классификация лестниц (полная версия)» или ГОСТу:

Свойства типа

Семейство: Сист. семейство: Монолитная лестница Загрузить...

Тип: ЛМ_Л1_ВнПрММЖ6_1200мм Копировать... Переименовать...

Параметры типа

Параметр	Значение
Правила расчета	
Максимальная высота подступенка	150.0
Минимальная ширина проступи	300.0
Мин. ширина марша	1200.0
Правила расчета	Изменить...

- Дать новое имя типу лестницы.
- Переназначить тип марша и площадки согласно имени лестницы:

Свойства типа

Семейство: Сист. семейство: Монолитная лестница Загрузить...

Тип: ЛМ_Л1_ВнПрММЖ6_1200мм Копировать... Переименовать...

Параметры типа

Параметр	Значение
Правила расчета	
Максимальная высота подступенка	150.0
Минимальная ширина проступи	300.0
Мин. ширина марша	1200.0
Правила расчета	Изменить...
Строительство	
Тип марша	ЛМ_Л1_ВнПрММЖ6_1200мм
Тип площадки	ЛМ_Л1_ВнПрММЖ6_1200мм (200 мм)
Функция	Внутренние слои

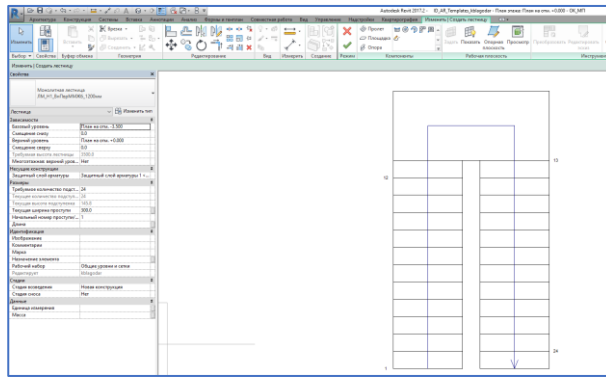
- Параметры для заполнения:

Параметр	Требование
Код по классификатору	Заполняется всегда
Материал	Заполняется всегда
Описание	Заполняется для расшифровки аббревиатуры типоразмера

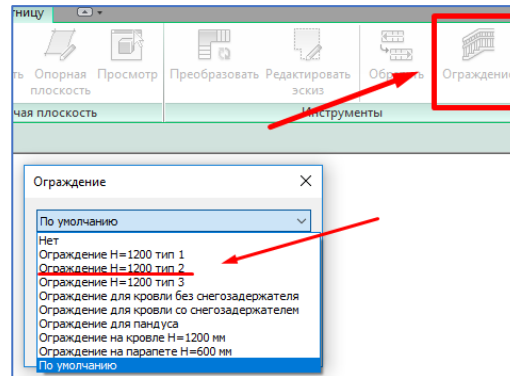
- Скопировать и переименовать тип марша согласно имени разрабатываемой лестницы:
- Параметры для заполнения:

Параметр	Требование
Код по классификатору	Заполняется всегда
Материал	Заполняется всегда
Описание	Заполняется для расшифровки аббревиатуры типоразмера

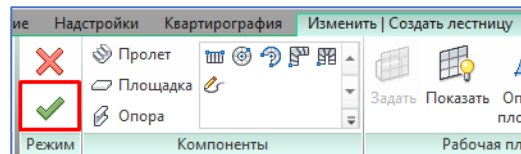
- После настройки семейства маршей и площадки необходимо настроить семейство монолитной лестницы, как показано на рисунке:
- Создать основной контур лестницы:



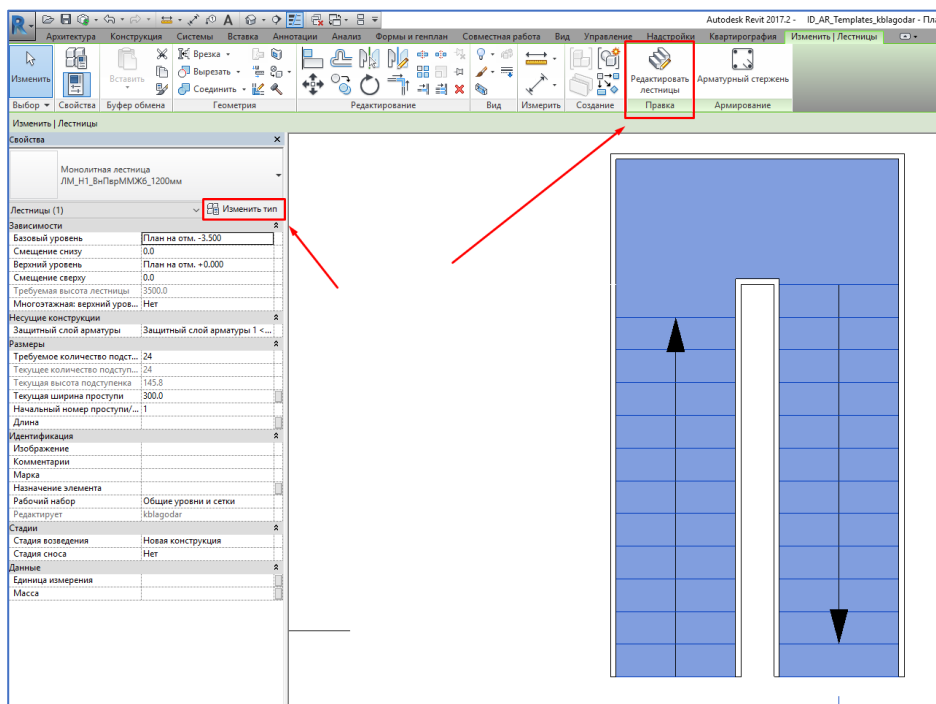
- Назначить тип ограждения:



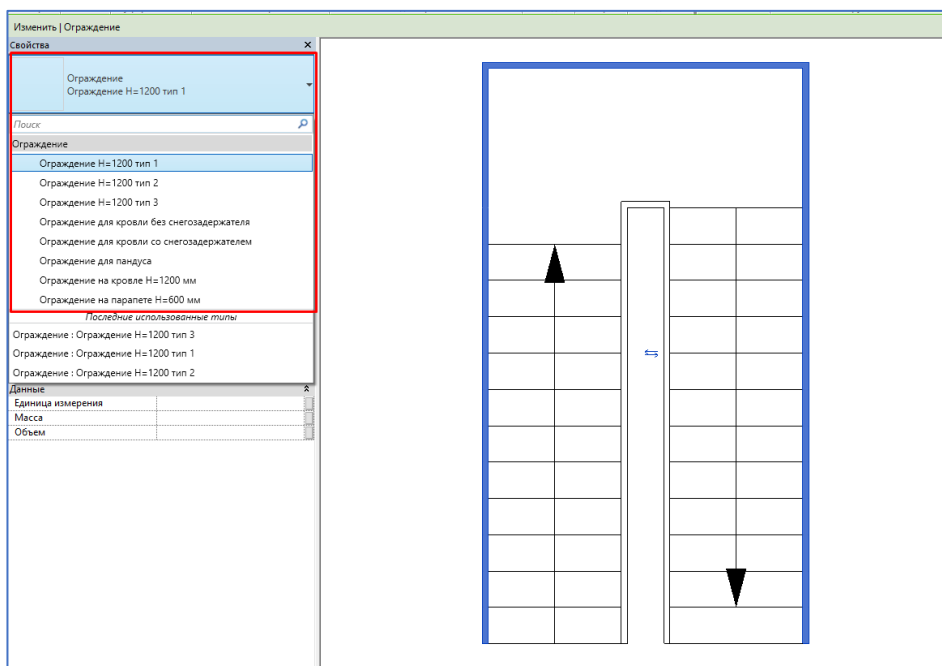
- Завершить построение положительным режимом редактирования:



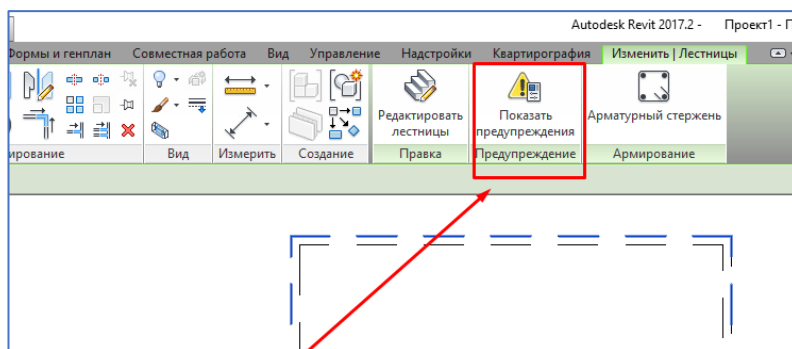
- При исправлении геометрии – выделить элемент и перейти в режим редактирования, нажав на кнопку «Редактировать лестницы»;
- при незначительных изменениях (не касающихся геометрии самой лестницы) – перейти в Свойства типа, нажав на кнопку «Изменить тип»:



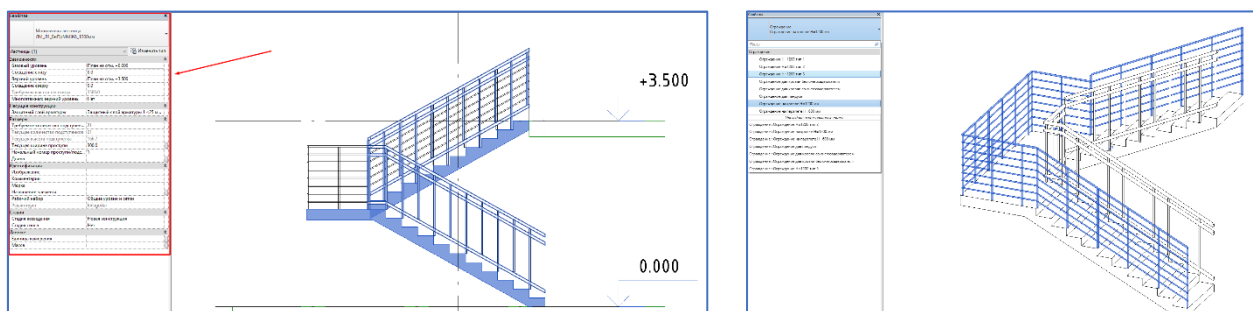
Если ограждение, назначенное при построении, не подходит, необходимо выделить его и назначить другой типоразмер. Если требуется уникальное ограждение, типоразмера которого нет в проекте, необходимо обратиться в BIM-отдел с запросом на создание семейства (подробнее о работе с ограждениями смотри раздел 2.9, страница 2.9).



- Проверить ошибки Revit, если таковые имеются, и исправить их:



- Для проверки правильности лестницы необходимо построить рабочий разрез по лестнице и выполнить визуальную проверку. При необходимости – заменить ограждение на другой тип:



2.11 Кровля

2.11.1 Общая технология построения кровли

Существует четыре вида построения кровли:

- крыша по контуру;
- крыша выдавливанием;
- крыша по грани;

- модель в контексте.

В большинстве случаев кровля моделируется первыми двумя способами: «Крыша по контуру» – плоская, «Крыша выдавливанием» – скатные кровли.

Эксплуатируемая кровля моделируется отдельными элементами:

- инверсионная кровля;
- покрытие (газон, плитка, а/б), так как покрытие относится к разделу «Благоустройство» (Приложение 01 – раздел 06 «Кода по классификатору»).

Принцип моделирования сложных кровель необходимо уточнить в ВЕР. Кровля создаётся инструментом «Компонент» – Модель в контексте – Категории «Кровля» / «Общая модель». Такой вариант моделирования кровли трудозатратен.

Плоская крыша создаётся на перекрытии, ей назначается отметка этажа, на котором она расположена. Ниже показан пример корректного назначения отметки кровли. Другое представление не допускается и ведёт к неправильным подсчётам на последующих циклах модели.

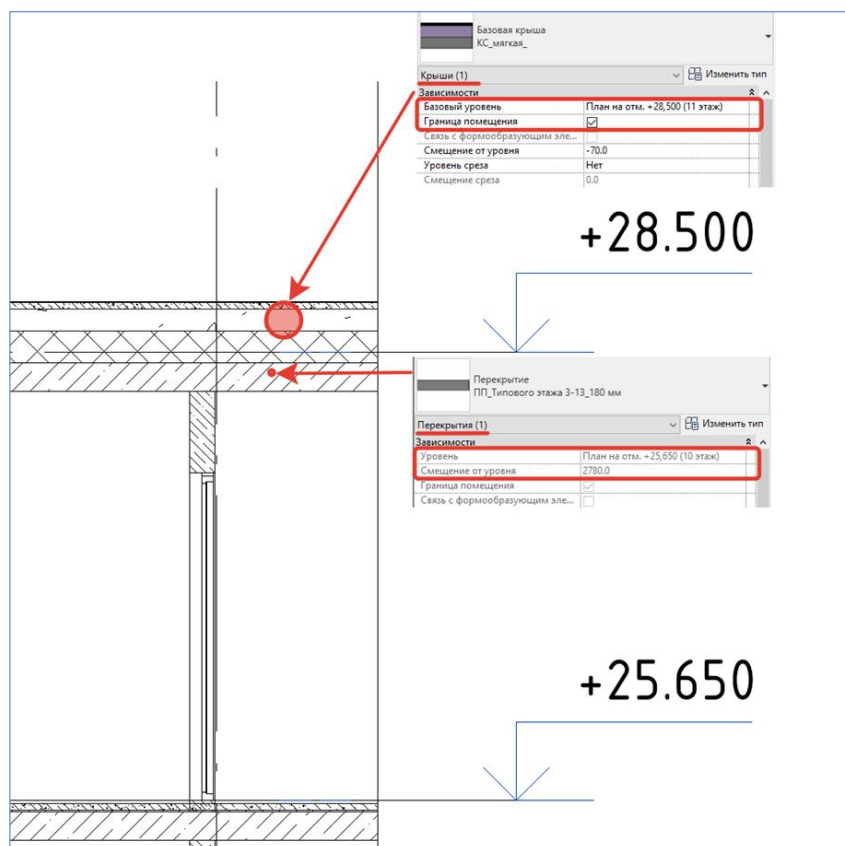


Рисунок 30 – Пример правильного наложения зависимостей, созданного перекрытия и пирога кровли

Проёмы в кровле создаются редактированием контура. Запрещено использование инструментов «Шахта», «По грани».

Параметры для заполнения:

Параметр	Требование
Код по классификатору	Заполняется всегда
Материал	Заполняется всегда
Назначение элемента_т Описание	Заполняются идентично для расшифровки аббревиатуры типоразмера
Данные элементов Данные элементов_трафарет	Заполняются на стадии создания экспликаций с помощью плагина DS «Структура элементов» ¹⁹ . Используются для описания пирога.

Экспликация крыши создаётся из Спецификации кровли и Легенды Эскизов кровли с дальнейшим совмещением на Листе. В шаблоне настроена спецификация «Экспликации кровли», также настроен образец Легенды. Изменяя в крыше структуру или материалы, следует обязательно с определённой периодичностью проверять собранную Экспликацию на правильность.

¹⁹ Для прохождения обучения по использованию плагина обратитесь к справке или BIM-специалисту

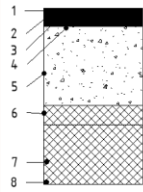
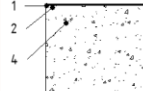
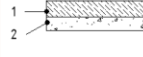

Экспликация кровли			Легенда: Эскизы кровли	Площадь, м ²
Тип кровли	Наименование помещения	Схема кровли или тип кровли по серии	Данные элементов, мм	
K1	Устройство кровли основного объема здания		1. Верхний слой гидроизоляции ICOPAL ВИЛЛАТЕКС-В 2. Нижний слой гидроизоляции ICOPAL ВИЛЛАТЕКС-Н 3. Устройство цем.-песч. стяжки из морозостойкого раствора М100 на кровле армир. лав. сеткой 50х50х4мм 4. Разделительный слой – полиэтиленовая пленка – 200 мкм. 5. Устройство разуклонки из керамзитового гравия толщ. 20–200 мм (фр. 20–40 мм) 6. Теплоизоляция из минеральной ваты Rockwool РУФ БАТТС В – 50 мм 7. Теплоизоляция из минеральной ваты Rockwool РУФ БАТТС Н – 150 мм 8. Пароизоляция ICOPAL ВИЛЛАТЕКС-Н	1042.32 м ²
K1.2	Устройство контруклонов на кровле K1		1. Верхний слой гидроизоляции ICOPAL ВИЛЛАТЕКС-В 2. Нижний слой гидроизоляции ICOPAL ВИЛЛАТЕКС-Н 3. Устройство разуклонки из керамзитового гравия толщ. 40–228 мм (фр. 20–40 мм)	5.45 м ²
K1.3	Устройство ходовых дорожек на кровле основного объема здания		1. Устройство бетонных тротуарных плит – 300х300 мм или 500х500 мм 2. Устройство засыпки гранитным щебнем фр. 25–30мм	198.23 м ²
K1.4	Устройство покрытия шахт дымоудаления		1. Окрытие – оцинкованная сталь – 0.6мм 2. Ц/п раствор М150 по стальной оцинкованной сетке – 75мм 3. Устройство теплоизоляции из минеральной ваты Rockwool РУФ БАТТС В – 150мм	12.33 м ²

Рисунок 31 – Пример Экспликации кровли, собранной из нескольких видов

При помощи инструментов редактирования формы можно задать уклон для плоской крыши. Это делается путём изменения размеров слоя, имеющего переменную толщину. У плоской кровли с переменной толщиной фактическая толщина не отображается. Если кровля прикреплена к другой кровле, то кнопка редактирования формы будет недоступна.

При изменении геометрии плоской кровли могут быть созданы автоматические линии разделения. Автоматически созданные линии разделения удалятся после того, как прекращает действовать условие, которое привело к их созданию.

Отверстия в кровле создаются инструментом «Проем по вертикали», что позволяет избежать изменения разуклонки кровли.

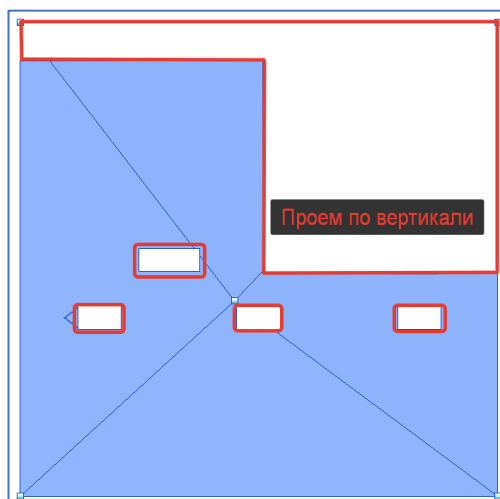


Рисунок 32 – Пример использования инструмента «Проем по вертикали»

Плоская кровля создаётся в модели по принципу:

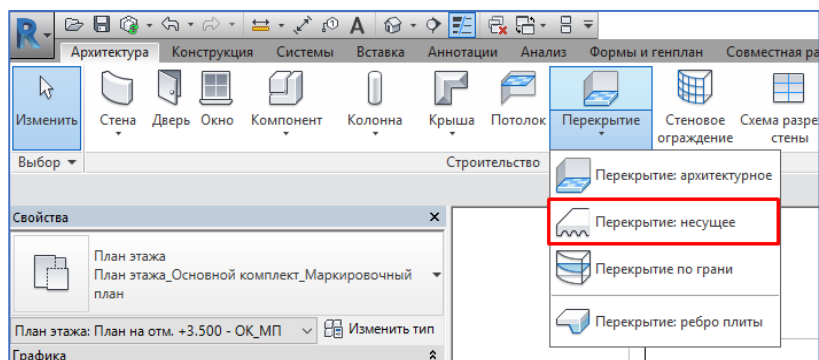
- несущее перекрытие кровли – отдельный элемент;
- кровельное покрытие – отдельный элемент.

Скатная кровля создаётся как единый элемент.

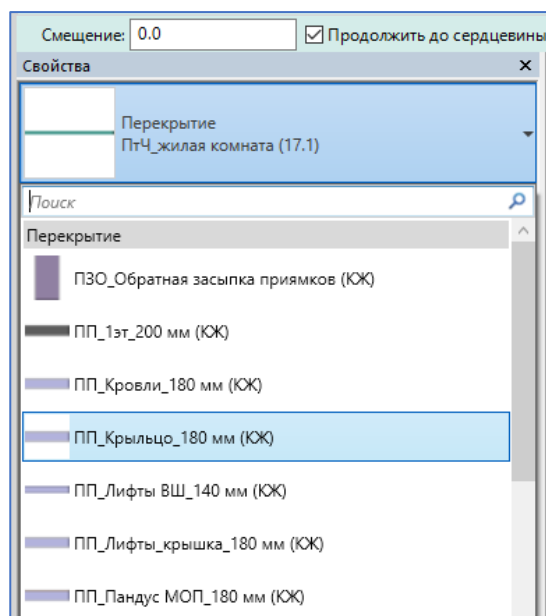
2.11.2 Подробный порядок действий

2.11.2.1 Порядок моделирования плоской кровли

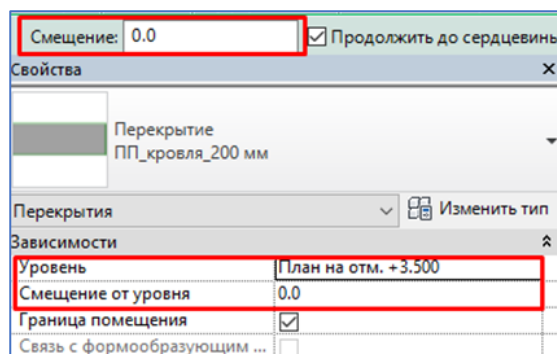
- Предварительно перейти на необходимый уровень (план этажа) в «Диспетчере проекта»;
- создать несущее перекрытие кровли элементом «Перекрытие» (если не создано):



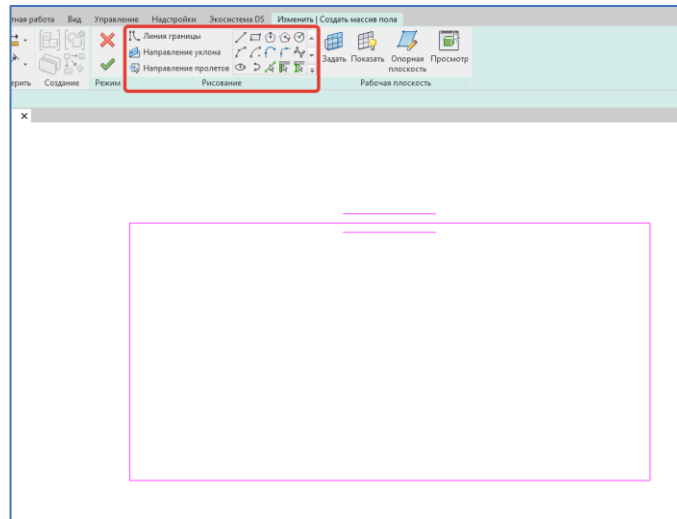
- Из раскрывающегося списка выбрать необходимый тип перекрытия:



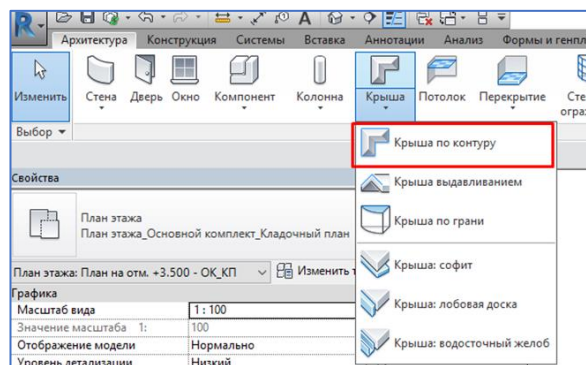
- Если необходима толщина, отсутствующая в списке, можно создать новый типоразмер путём копирования и редактирования. В окне свойств типа проверить или изменить конструкцию элемента, толщину и описание согласно наименованию типоразмера, назначить «Код по классификатору».
- Проверить уровень, к которому будет относиться несущее перекрытие, и смещение от этого уровня:



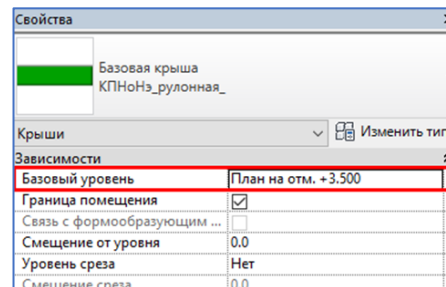
- Нарисовать границы плиты перекрытия:



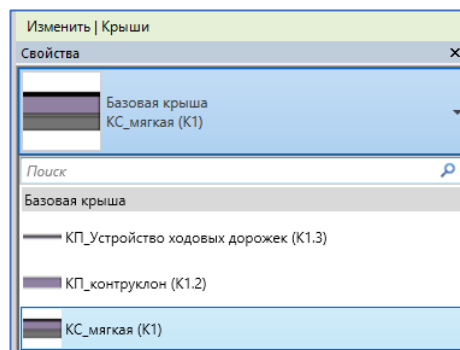
- Проверить высотные отметки элемента, отредактировать при необходимости;
- выбрать элемент построения «Крыша» – «Крыша по контуру»:



- Проверить и назначить уровень, к которому будет относиться кровельное покрытие:

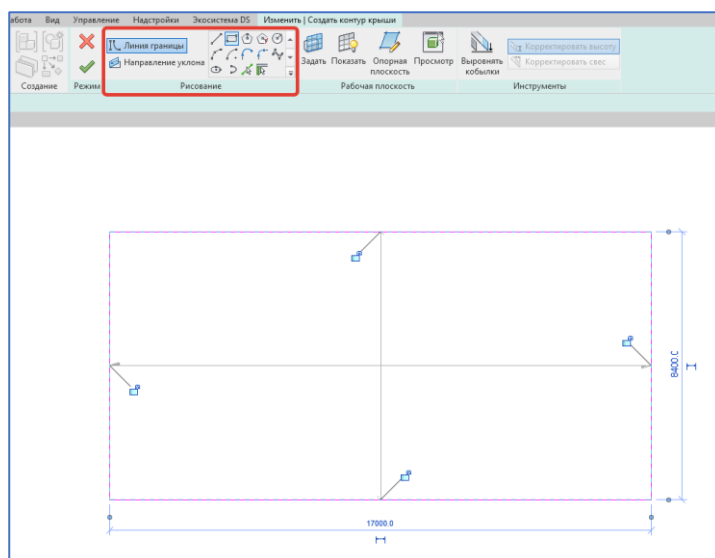


- Из раскрывающегося списка выбрать необходимый тип кровли:

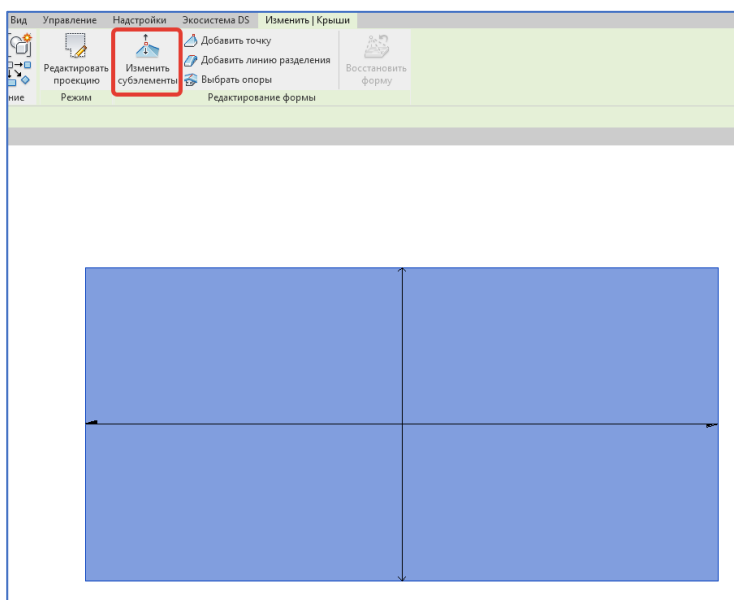


- В свойствах проверить наименование типа, переназначить или изменить конструкцию кровли, задать толщину (при необходимости создать новый типоразмер путём копирования и редактирования элемента с изменением информации в остальных графах), указать описание, назначить «Код по классификатору».

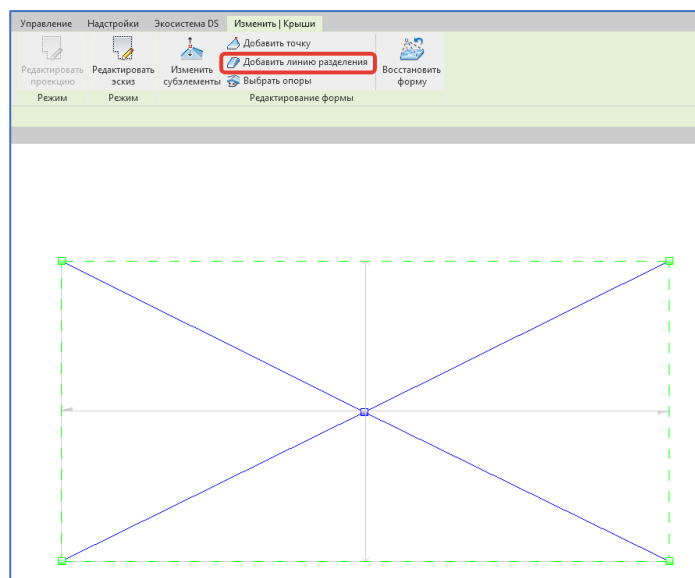
- Нарисовать границы кровли:



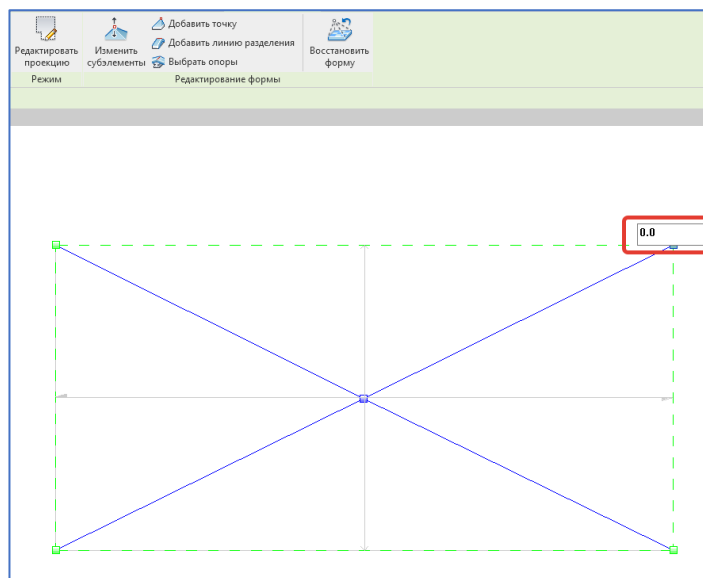
- Для создания уклона на плоской кровле следует использовать команду «Изменить субэлементы» на панели навигации:



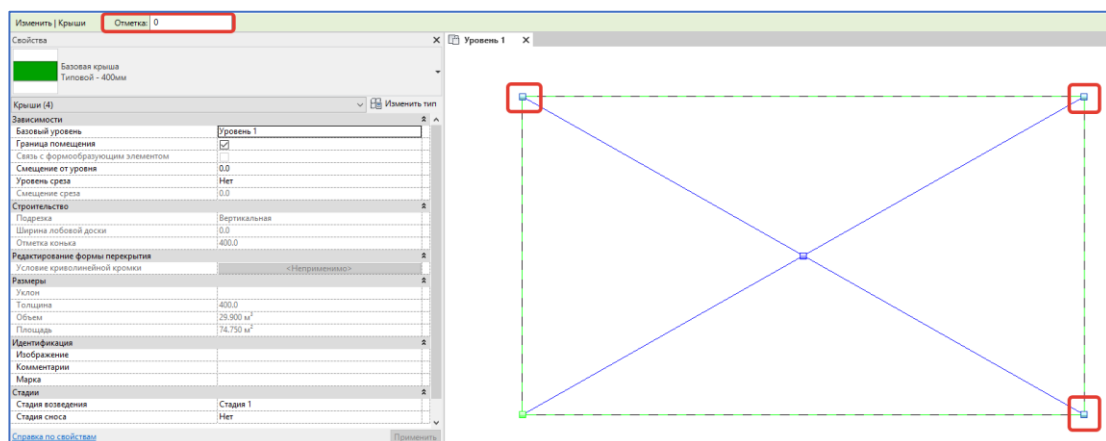
- Нарисовать уклоны на поверхности кровли командой «Добавить линию разделения»:



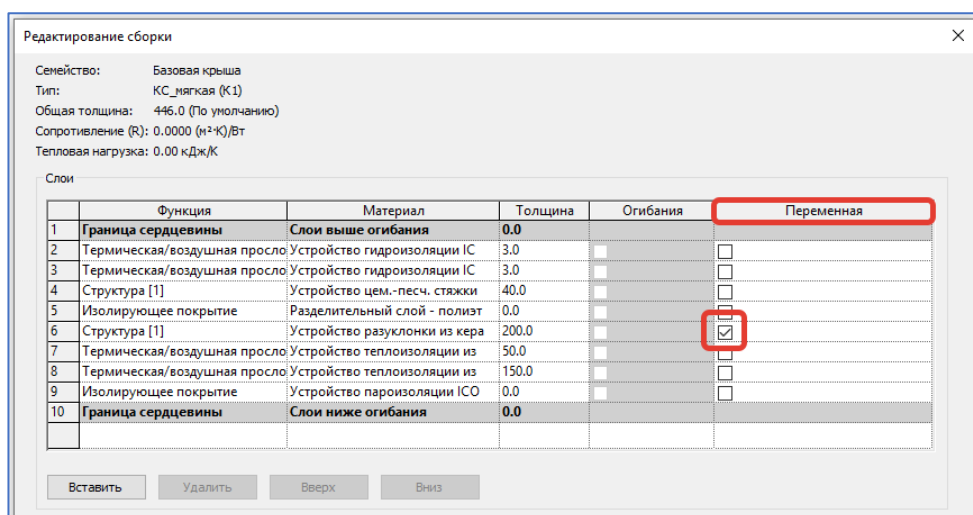
- Изменить высотную отметку одной или нескольких точек можно двумя способами.
 - 1 способ:** выделить каждую точку и указать необходимый размер возвышения (+50) или понижения (-50) уровня кровли:



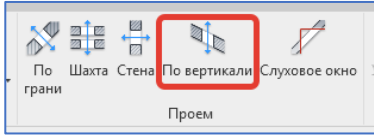
- 2 способ:** последовательно выделить все необходимые точки путём удержания клавиши «Ctrl», затем указать в левом верхнем углу необходимую высоту возвышения или понижения выделенных точек:



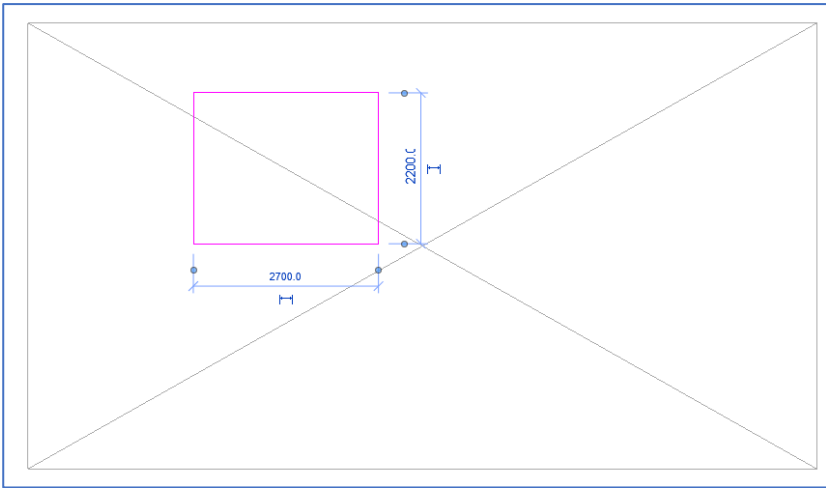
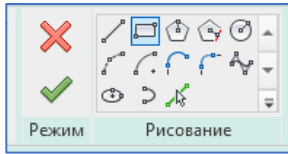
- Важно:** в конструкции кровли должна быть указана «Переменная» материала (например, «утеплитель»), за счёт которого будет рассчитываться разновысотность кровельного пирога:



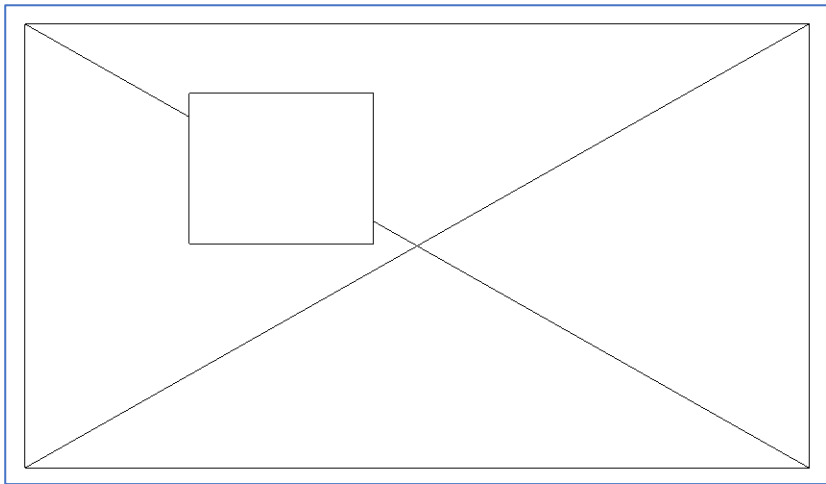
- Чтобы добавить отверстие на плоской кровле без изменения разуклонки, необходимо использовать инструмент «Проем по вертикали»:



- Для размещения необходимой формы проёма применяются инструменты рисования:

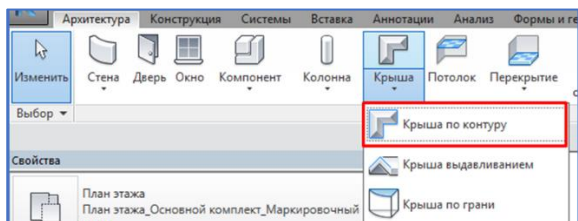


- Границу проёма необходимо подтвердить.

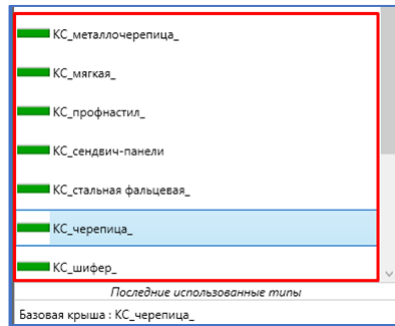


2.11.2.2 Порядок моделирования скатной кровли

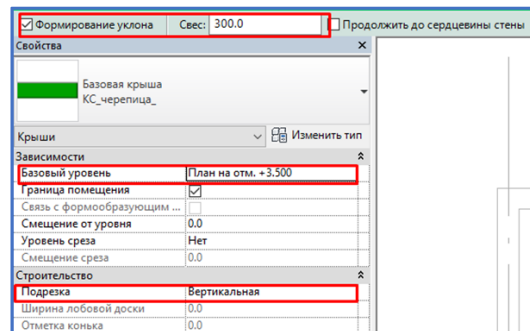
- Предварительно перейти на необходимый уровень (план этажа) в «Диспетчере проекта»;
- выбрать элемент построения «Крыша» – «Крыша по контуру»:



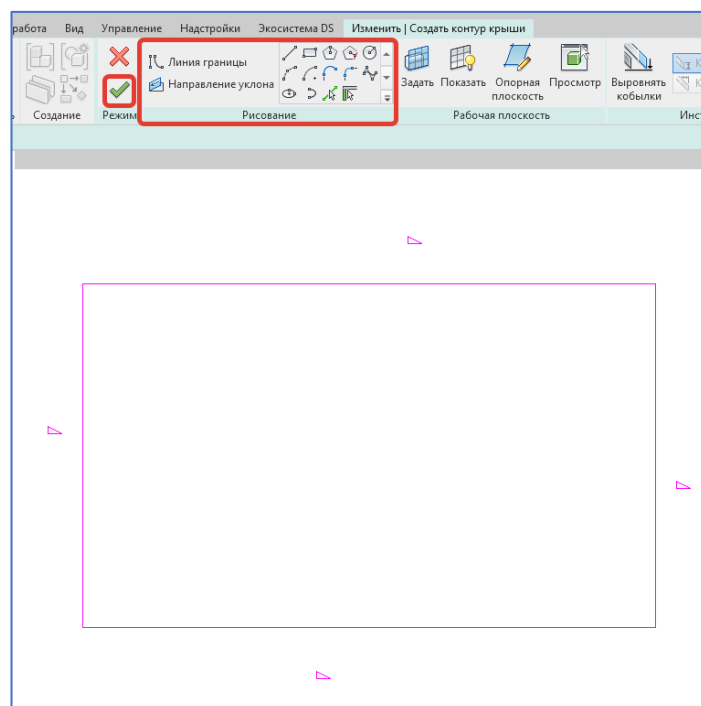
- В раскрывающемся списке в «Свойствах» выбрать необходимый тип кровли – КС (кровля скатная):



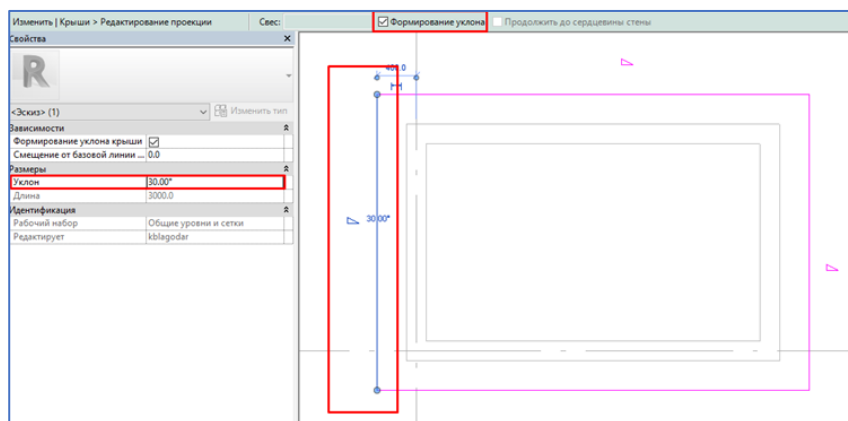
- Проверить и назначить базовый уровень, к которому будет относиться скатная кровля. На панели параметров обязательно поставить галочку в пункте «Формирование уклона» и указать длину выноса свеса. На панели свойств указать необходимую подрезку:



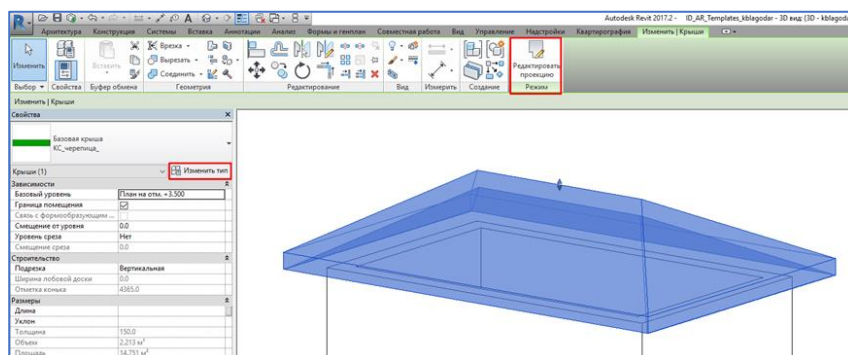
- Нарисовать границы кровли. Завершив построение элемента, сохранить его.



- При редактировании уклона кровли необходимо выделить нужную кромку и в панели свойств вручную указать необходимый уклон в градусах:

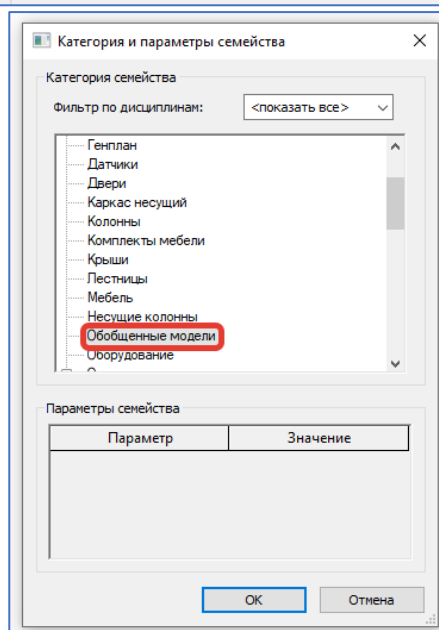
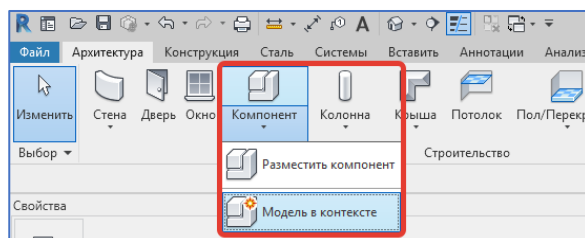


- При необходимости изменения геометрии элемента следует воспользоваться командой «Редактировать проекцию» на вкладке «Изменить». При изменении структуры пирога кровли используется команда «Изменить тип» на палитре свойств.

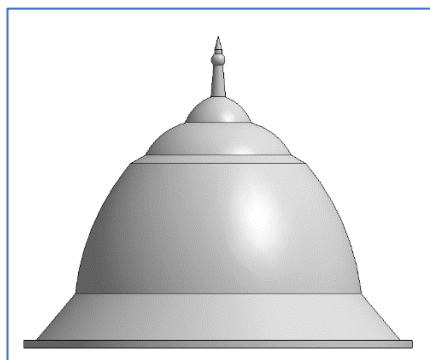


2.11.2.3 Порядок моделирования сложной кровли с использованием контекстного семейства

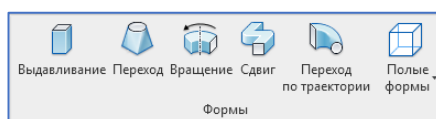
- При создании кровли сложной формы используется инструмент «Компонент» – «Модель в контексте» категории «Обобщённые модели» или «Крыши» по согласованию с **BIM-PS**:



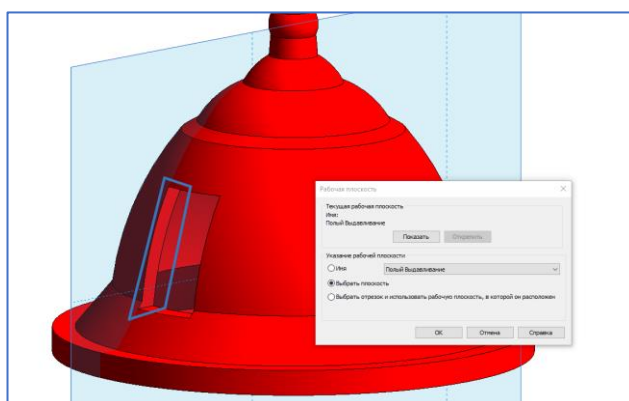
- При необходимости создания многослойной кровли, рекомендуется сформировать «скелет» кровли – слой, опирающийся на несущие элементы:



- Форма кровли создаётся инструментами, расположенными на панели «Формы»:



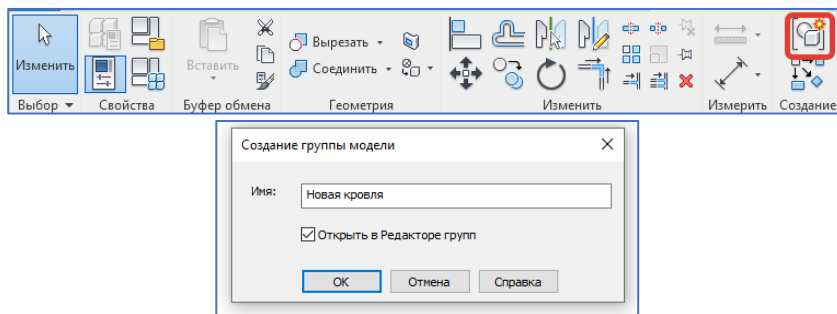
- Каждое выдавливание происходит по своей плоскости. Плоскостью может быть уровень, ось или любая плоскость физического объекта. При необходимости можно выбрать плоскость вручную:



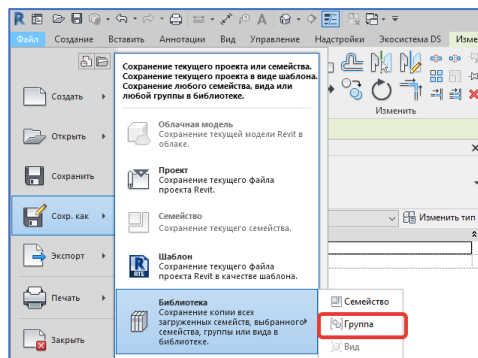
- На выбранной плоскости прорисовывается контур необходимого элемента и выдавливается в зависимости от выбранной формы:



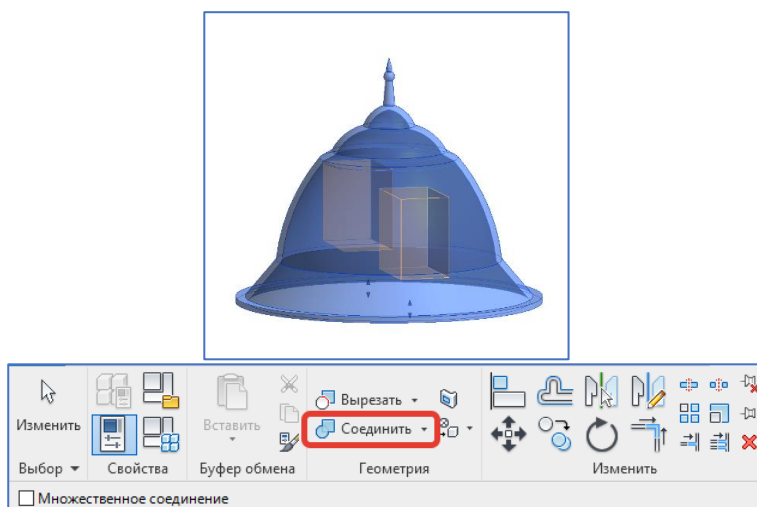
- Рекомендуется создавать только элементы выдавливания, не используя полые элементы. Далее необходимо преобразовать контекстную модель в семейство. В первую очередь следует сгруппировать элементы **внутри режима редактирования** контекстной модели:



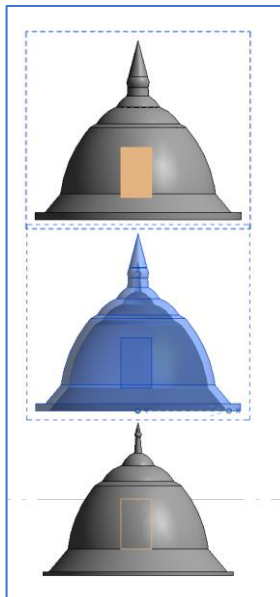
- Затем – сохранить группу в библиотеку:



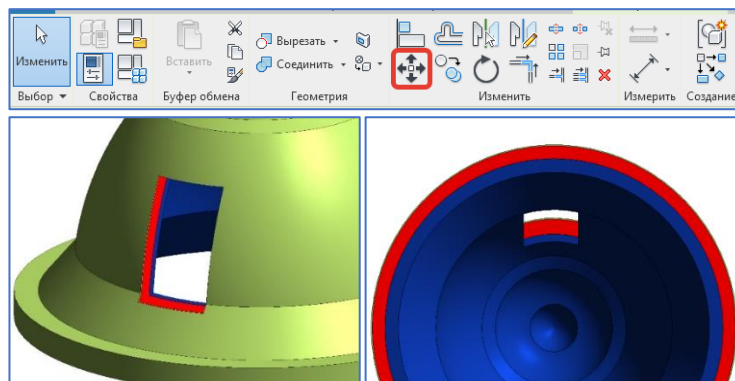
- Открыть сохранённое семейство и продолжить работу уже в нем. Создать полые элементы, объединить элементы между собой и задать материал. Если подразумевается, что у разных частей кровли будут разные материалы, тогда части конструкции не соединяются, а подрезаются вручную полыми элементами:



- В некоторых случаях соединение элементов невозможно из-за слишком сложной геометрии;
- рекомендуется скопировать созданный уровень кровли и редактировать его, изменяя параметры толщины, после чего сгруппировать элементы по слоям:



- Переместить слой к «основному» слою:

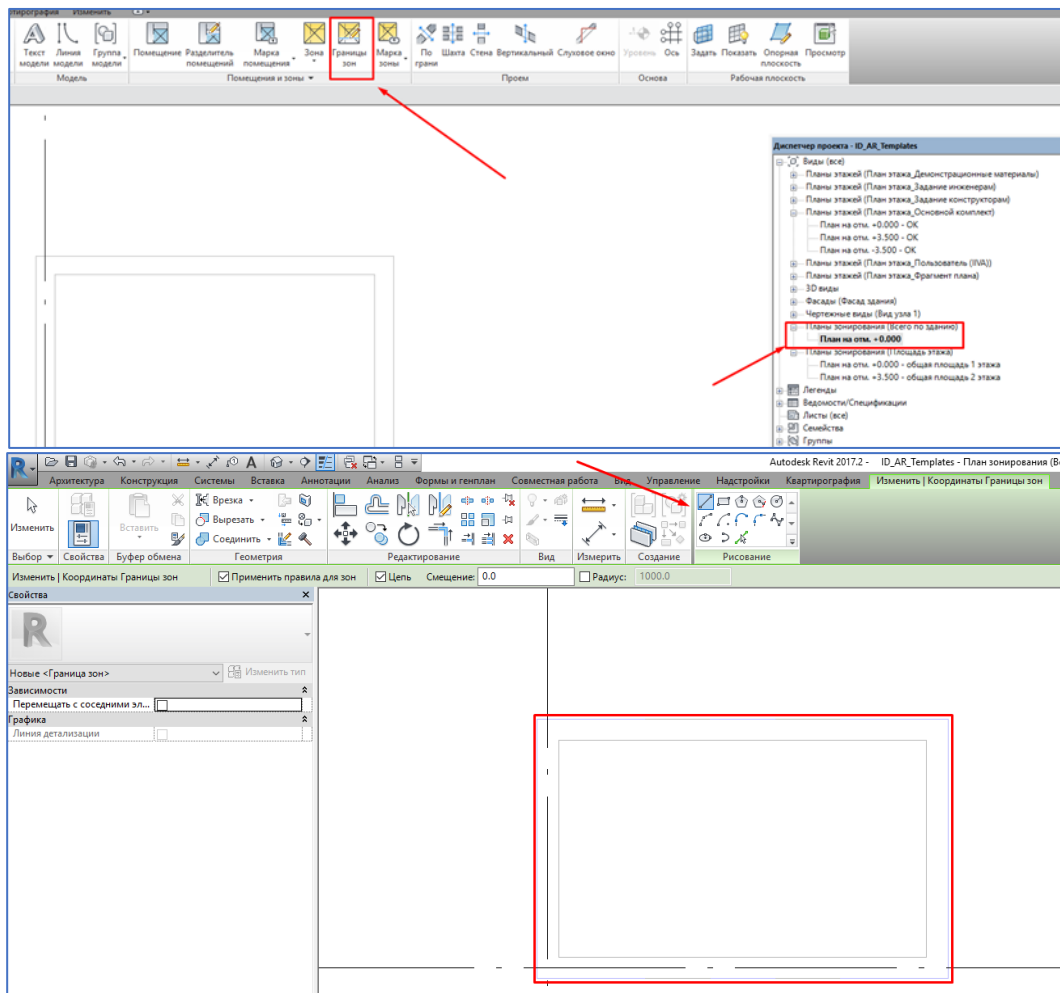


- Загрузить созданное семейство в проект.

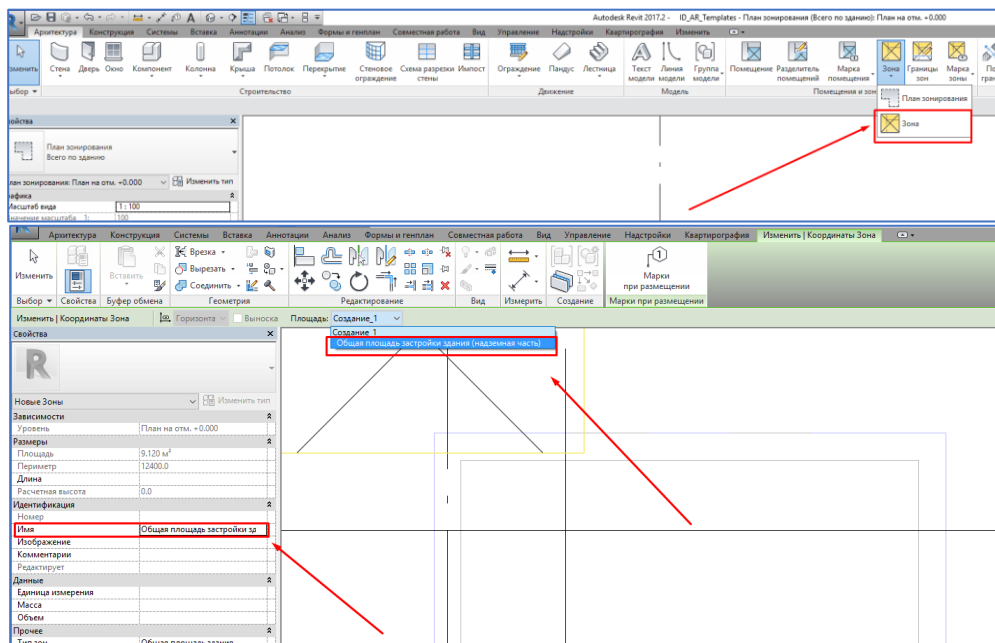
2.12 Инструкция подсчёта объёма и площади здания

2.12.1 Подсчёт площади застройки здания








1. В диспетчере проекта перейти на «Вид плана зонирования» («Всего по зданию») – «План на отм. 0.000».
2. Для жилых зданий. Создать границы зоны застройки здания. Зона застройки определяется как площадь горизонтального сечения здания, по внешнему обводу контура фасадных наземных (связанных с землёй и фундаментами) поверхностей наружных стен здания на уровне цоколя, без учёта отмостки. Включает площади:
 - пристроенных вспомогательных коммуникационных помещений, а также конструкций крылец, площадок, ступеней, лестниц, пандусов, и т.д.;
 - проёмов под зданием, расположенных на опорах, и площадей под арками, находящимися под зданиями;
 - подземной части здания, в том числе выступающей за абрис контура внешнего обвода здания на уровне цоколя, по внешнему обводу ограждающих конструкций фундамента здания.
3. Для общественных зданий. Создать границы зоны застройки здания. Зона застройки определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания по цоколю, включая выступающие части (входные площадки и ступени, веранды, террасы, приямки, входы в подвал). Площадь под зданием, расположенным на столбах, проезды под зданием, а также части здания, консольно выступающие за плоскость стены на высоте менее 4,5 м, включаются в площадь застройки.
4. В площадь застройки включается также подземная часть, выходящая за абрис проекции здания:



5. Для назначения зоны по созданной ранее границе следует на панели параметров «Координаты зона» – «Площадь» из выпадающего списка выбрать «Общая площадь застройки». Параметр «Тип зон» – «Общая площадь здания» остаётся неизменным:

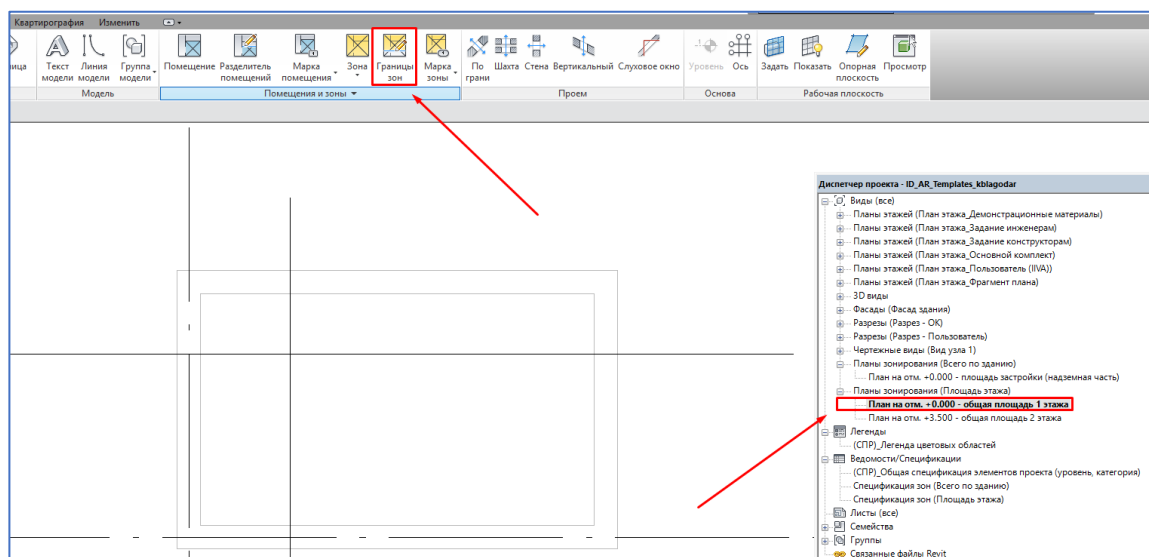


6. Перейти на готовую спецификацию «Спецификация зон (Всего по зданию)». Отредактировать при необходимости:

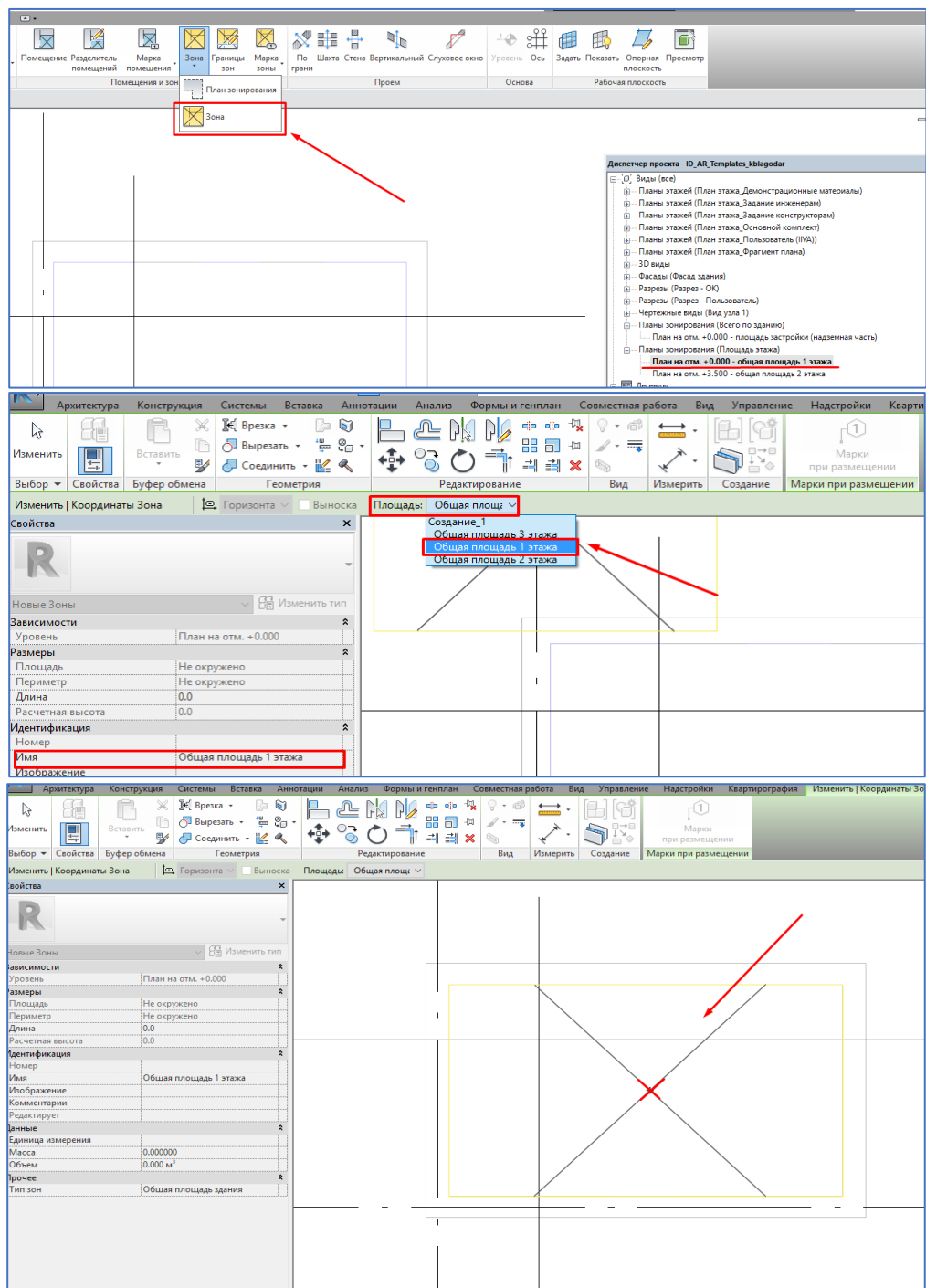
нотации		Анализ		Формы и генплан		Совместная работа		Вид		Управление		Настройка	
													
Вставить		Удалить		Изменить размер		Скрыть		Показать все		Вставить		Вставить строку данных	

2.12.2 Подсчёт общей площади этажа (здания)

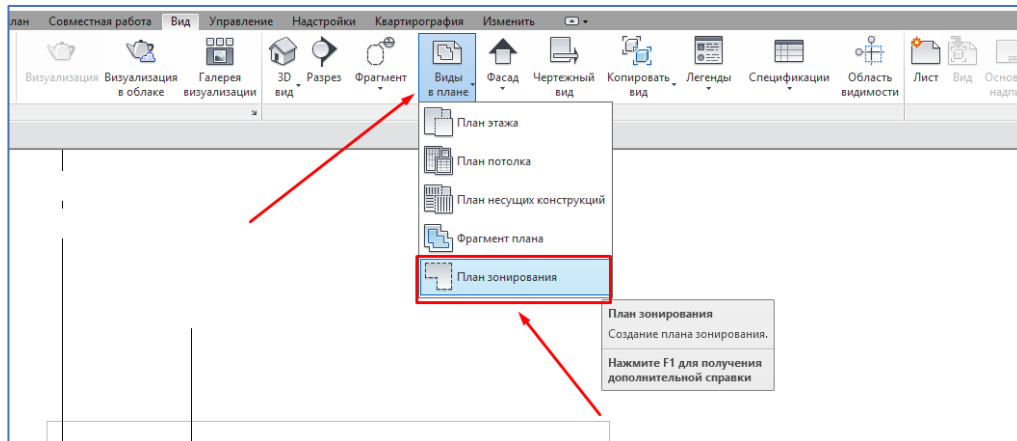
- Перейти на «Вид» – «План зонирования» (Площадь этажа). Сделать активным окно «План на отм. 0.000 – общая площадь 1 этажа»;
- для жилых зданий. Создать границы зоны общей площади на 1 этаж (площадь жилого здания). Зона общей площади определяется внутри строительного объёма здания как сумма общих площадей этажей, измеренных в пределах контуров внутренних поверхностей наружных стен. Общая площадь этажа (здания) включает: площади балконов, лоджий, террас и эксплуатируемых кровель, веранд, лестничных клеток и ступеней в уровне каждого этажа, а также площадь лифтовых и других шахт и проёмов многосветных помещений в пределах только одного (нижнего) этажа;
- общая площадь здания не включает площади:
 - ♦ чердаков и технических чердаков, подполий, междуэтажных пространств (антресолей, фальшполов, сцен), если их высота от пола до низа выступающих конструкций равна или меньше 1,8 м. Также не включаются площади подвесных потолков (колонников – решетчатых настилов, независимо от их высоты), площадок обслуживания инженерного и технологического оборудования и стеллажей (высотного стеллажного хранения);
 - ♦ пристроенных и встроенно-пристроенных помещений и конструкций (в том числе для инженерных коммуникаций), выполненных не из материалов основного здания. В том числе: крылец, тамбуров, вестибюлей, террас, веранд, автостоянок, лестниц и лестничных клеток, балконов;
 - ♦ элементов комплексного благоустройства участка застройки и улично-дорожной сети, пристраиваемых к фасадам и эксплуатируемым кровлям: малых архитектурных форм и озеленения, открытых лестниц, пандусов, рам, платформ, эстакад, палаток, киосков, портиков, навесов и площадок на опорах и т.п.
- Для общественных зданий. Создать границы зоны общей площади на 1 этаже. Зону общей площади следует измерять на уровне пола в пределах внутренних поверхностей (с чистовой отделкой) наружных стен. Площадь этажа при наклонных наружных стенах измеряется на уровне пола. Площадь мансардного этажа измеряется в пределах внутренних поверхностей наружных стен и стен мансарды, смежных с пазами чердака, с понижающим коэффициентом 0,7 на участке в пределах высоты наклонного потолка (стены): при наклоне 30° – до 1,5 м, при наклоне 45° – до 1,1 м, при наклоне 60° и более – до 0,5 м.
- Границы зон важно создавать единой линией по контуру:



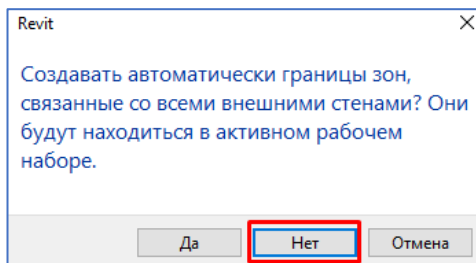
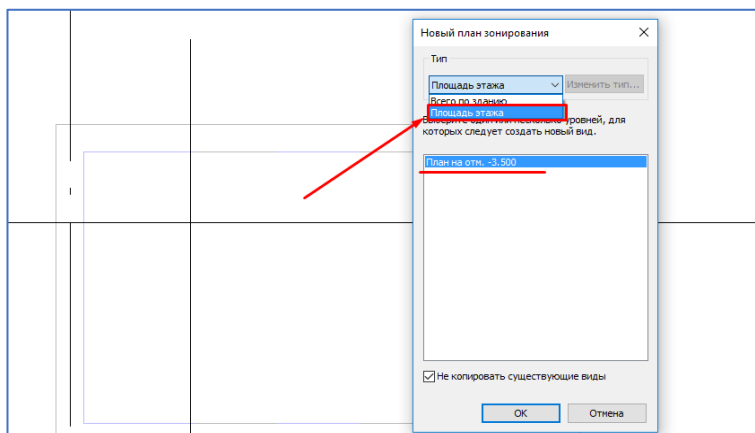
- Назначить зону по созданной ранее границе, на панели параметров «Координаты зона» – «Площадь» из выпадающего списка выбрать «Общая площадь 1 этажа». Проверить на панели свойств – Имя «Общая площадь 1 этажа». Проставить зону внутри контура здания:



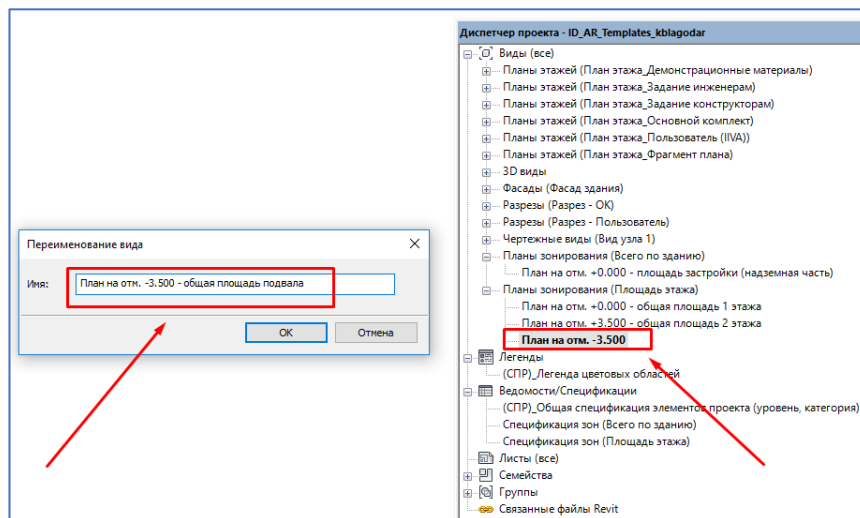
- Планы этажей, начиная с третьего уровня, следует создавать через «Вид» – «Виды в плане» – «План зонирования»:



- В открывшемся окне следует указать «Тип» – «Площадь этажа» и выбрать необходимые недостающие планы этажей. Проставить галочку напротив «Не копировать существующие виды». Планы можно выбрать списком. Во всплывающем окне нажать «Нет»:



- Переименовать новые виды:



- Повторить пп. 1 и 2 для 2-3-4 и последующих этажей;

- получить готовую спецификацию «Спецификация зон (Площадь этажа)». Отредактировать при необходимости:

<Спецификация зон (Площадь этажа)>	
А	В
Наименование	Площадь, м²
План на отм. -3.500	
Общая площадь подвала	5.76
План на отм. +0.000	
Общая площадь 1 этажа	6.80
План на отм. +3.500	
Общая площадь 2 этажа	4.96
	17.52

2.13 Материалы

2.13.1 Как работать с библиотекой материалов

Перед началом работы над проектом **DD** необходимо один раз указать путь к библиотеке материалов. Для этого нужно:

- запустить сессию Revit и перейти во вкладку «Управление», далее открыть окно работы с материалами;
- выполнить первоочередные шаги (показаны на Рисунке 33). «Открыть существующую библиотеку» позволит указать путь к файлу библиотеки, а кнопка под цифрой «2» развернёт окно работы с этим файлом:

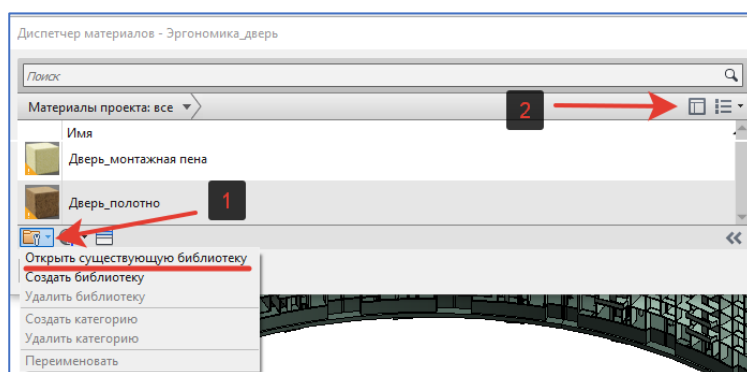


Рисунок 33 – Панель настроек библиотеки материалов

- Область «1» – это загруженная библиотека материалов. Все материалы разделены на категории.

Цифрой «2» обозначена кнопка, перемещающая материал в проект. Кроме того, материал можно переместить в проект, зажав левую кнопку мыши и перетаскив:

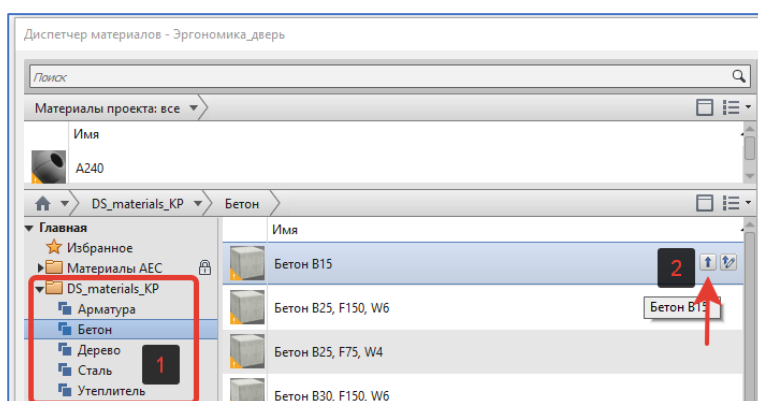


Рисунок 34 – Панель настроек библиотеки материалов

- Если путь к файлу-библиотеке указан, но напротив подгруженной папки появляется значок (восклицательный знак в жёлтом треугольнике) – следует перезапустить Revit, это исправит системную ошибку.
- Важно: все новые материалы создаются в библиотеке проекта путём копирования уже существующих, наиболее похожих материалов, с изменением свойств (наименования, штриховок, текстур). Пополнением библиотеки материалов занимается BIM-отдел, задание передаётся

проектировщиком путём создания карточки в Trello. Перемещать материалы из проекта в библиотеку материалов запрещается.

- При создании нового материала в обязательном порядке должен быть заполнен параметр «Имя».
- Графика, штриховки и параметры вкладки «Представление» настраиваются в соответствии с правилами тонированного режима.
- Если редактируется и создаётся большое количество материалов, необходимо всегда нажимать кнопку «ОК» при завершении работы. В противном случае, при нажатии кнопки «Отмена» или закрытии окна внесённые изменения не сохранятся.

2.13.2 Ведомость материалов КР

Для корректного заполнения ведомости материалов необходимо задать значения параметрам «Обозначение_м» (ГОСТ или ТУ для материала) и «Единица измерения_м». Эти параметры назначаются для всех материалов, использующихся в проекте по мере их появления в модели. Заполнение параметров производится BIM-отделом (или проектировщиком **после согласования** с BIM-отделом) с помощью настроенной в шаблоне спецификации «Ведомость материалов модели». Значения параметров берутся из таблицы 7.

Таблица 8 – Заполняемые параметры для материалов КР

Материал	Обозначение_м	Единица измерения_м
Бетон В25, F75, W4; Бетон В30, F75, W4 Бетон В30, F75, W8; Бетон В30, F150, W4 Бетон 15; Бетон 7.5; Бетон В25, F75, W8; Бетон В30, F150, W6; Бетон В30, F150, W8	ГОСТ 26633-2015	М ³
Брус-2-сосна	ГОСТ 8486-86	М ³
Керамзитобетон В10, D1000	ГОСТ 25820-2000	М ³
Пенополистирол экструдированный	ГОСТ 32310-2012	М ³
Пеноплекс фундамент	ТУ 5767-006-54349294-2014	М ³
Песок	ГОСТ 8736-2014	М ³
Rockwool Флор Баттс	ТУ 5762-050-45757203-15	М ³
Сталь С245	ГОСТ 27772-88	М ³
Теплоизоляция Техносендвич БетонВент 150 с вент. бороздой	ТУ 5762-010-74182181-2012	М ³
Щебень	ГОСТ 8267-93	М ³

2.14 Рабочие наборы

2.14.1 Правила именования рабочих наборов

Именование рабочих наборов делится по:

- функциональному назначению;
- пользователю.

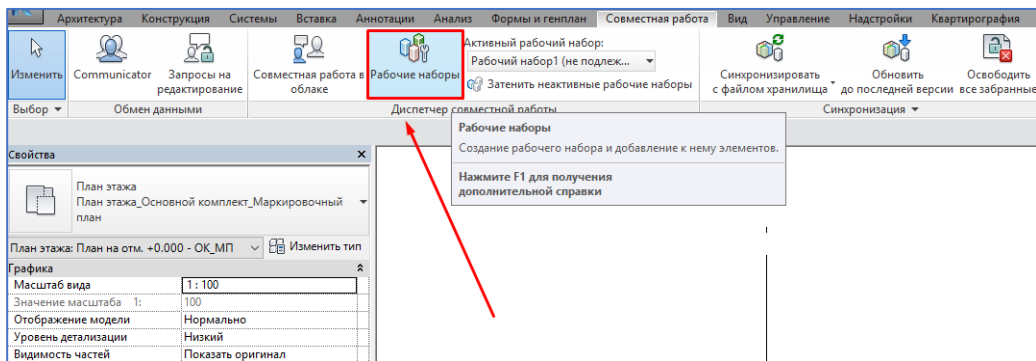
Подробнее о наименовании рабочих наборов смотри раздел 1.11, страница 55.

2.14.2 Создание, редактирование и использование рабочих наборов

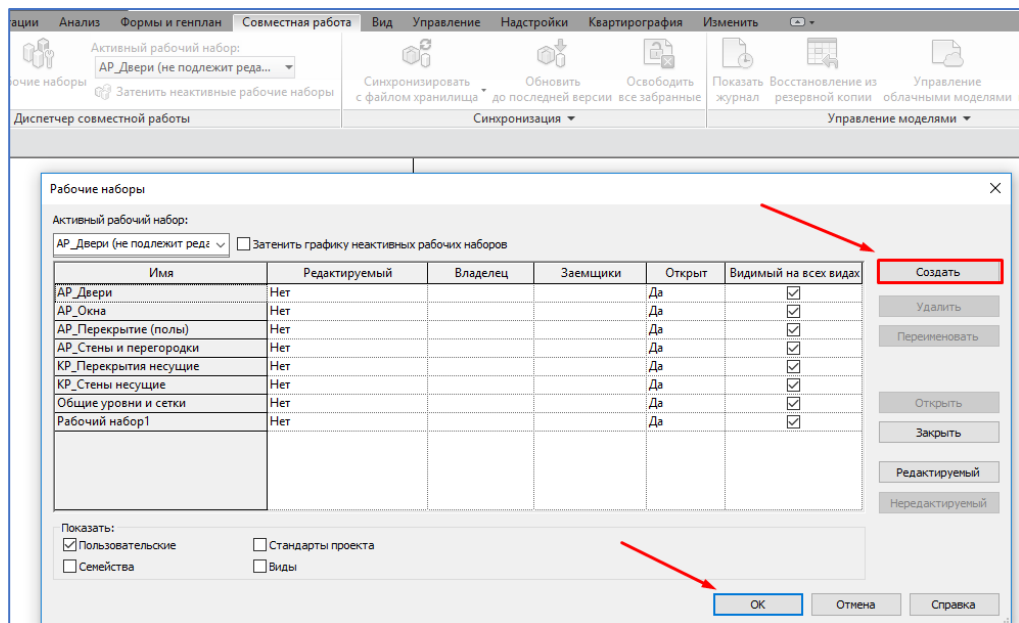
- Рабочие наборы создаются **BIM-D** / **BIM-PS** или **DM** по согласованию с **BIM-D** / **BIM-PS**;
- каждый элемент в проекте относится к определённому рабочему набору, в соответствии с его функциональным назначением;
- для внешних файлов-ссылок создаются отдельные рабочие наборы для каждой ссылки;
- пользовательские рабочие наборы применяются для дополнительного разграничения рабочей среды в модели. Элементы не хранятся в пользовательских рабочих наборах, а распределяются по соответствующим наборам перед синхронизацией проекта.

Процесс создания нового пользовательского рабочего набора рассмотрен далее.

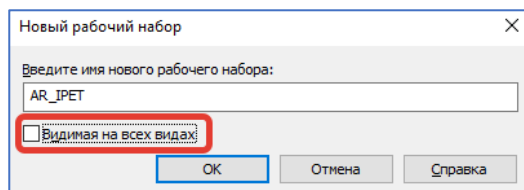
Во вкладке «Совместная работа» – панель «Диспетчер совместной работы» – следует выбрать «Рабочие наборы»:



Для создания нового рабочего набора необходимо выбрать в диалоговом окне «Рабочие наборы» команду «Создать»:

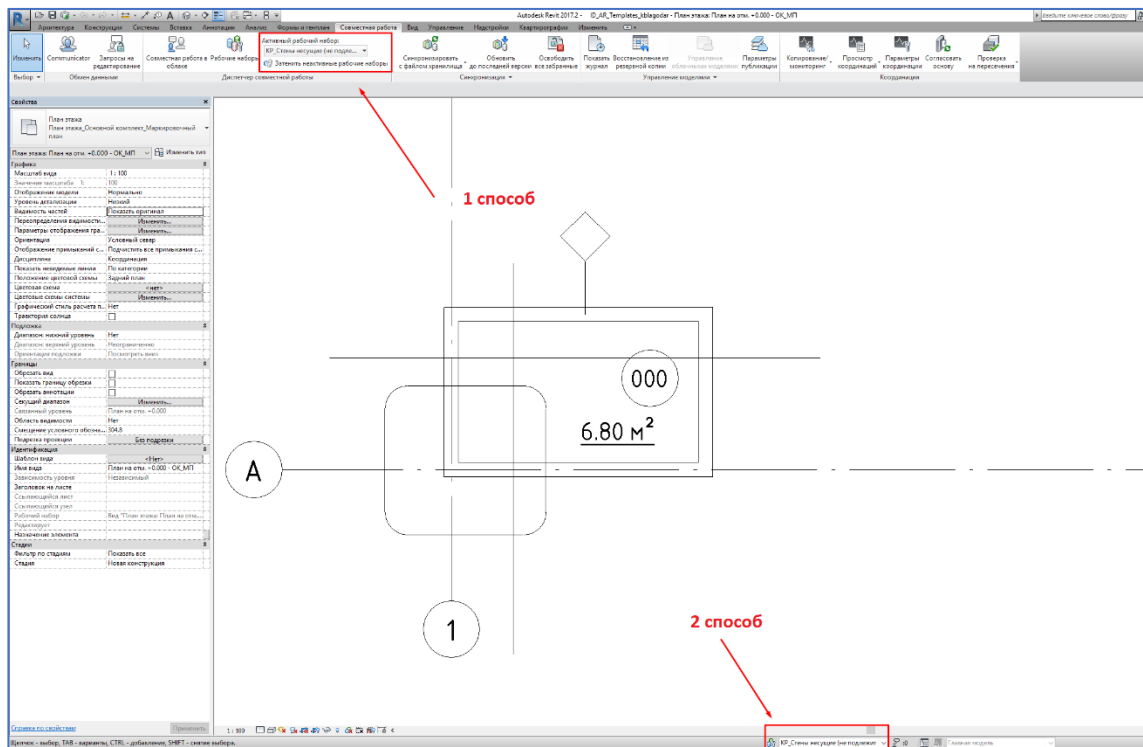


В появившемся окне нужно указать дисциплину и аббревиатуру пользователя (где I – первая буква имени Иван, PET – первые три буквы фамилии Петров):



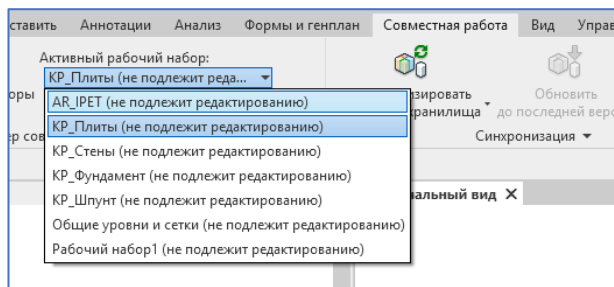
Внимание: в обязательном порядке необходимо снять галочку «Видимая на всех видах», после чего нажать «ОК».

Необходимый рабочий набор можно сделать активным двумя способами (под активным подразумевается «текущий», то есть тот, которому будут присваиваться вновь создаваемые элементы):



- 1 способ:

Во вкладке «Совместная работа» в раскрывающемся списке выбрать рабочий набор, который необходимо сделать активным:



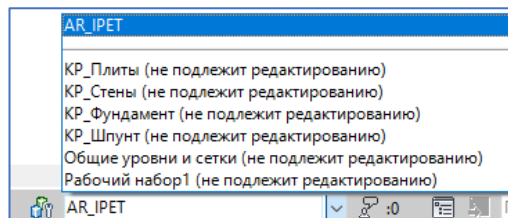
- 2 способ:

В нижней строке состояния в рабочих наборах из раскрывающегося списка выбрать тот набор, в котором пользователь будет работать на текущий момент.

Все рабочие наборы:

- выше черты – активные наборы пользователя со статусом «Владелец»;
- ниже черты – неактивные наборы.

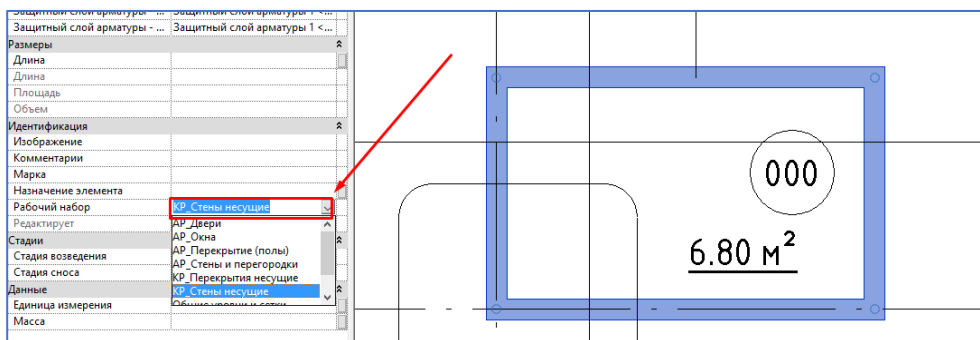
Одновременно пользователь может назначить статус «Владелец» нескольким рабочим наборам.



При работе над проектом необходимо постоянно вести контроль за принадлежностью элементов к соответствующим рабочим наборам. Рабочие наборы – это важный инструмент совместной работы как в рамках одного раздела, так и в междисциплинарном взаимодействии. Кроме того, зачастую рабочий набор несёт в себе функцию фильтра отображения. К примеру, на 3D виде Navisworks рабочий набор «КР_Армирование» выключен. Это гарантирует, что арматура несущих конструкций не будет экспортирована в Navisworks и не будет учитываться во время проверки на пересечение. Перенести элементы в нужные рабочие наборы можно двумя способами:

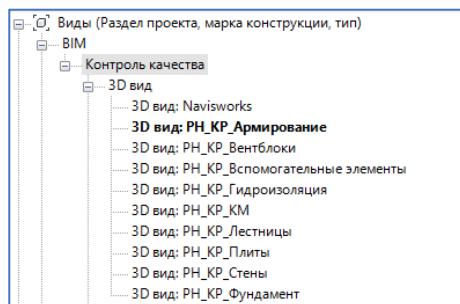
- 1 способ:

Выделить элементы и в панели свойств перенести их в необходимый рабочий набор:



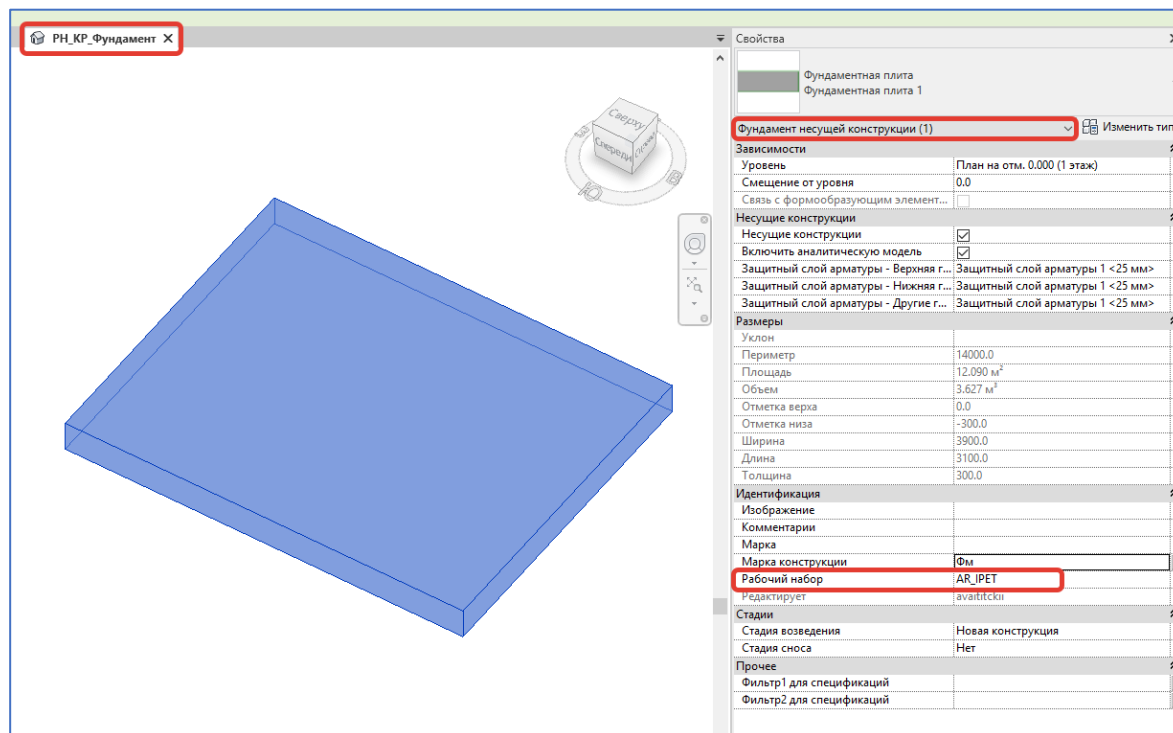
- 2 способ:

Воспользоваться 3D видами для проверки рабочих наборов:



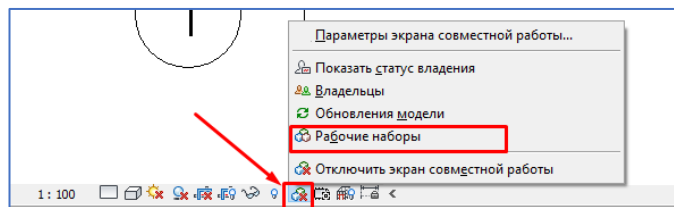
Принцип работы с такими видами следующий: если на 3D виде нет ни одного элемента, значит, все элементы такого функционального назначения принадлежат верному рабочему набору. Например, если вид «RH_KP_Стены» пуст, значит, все стены, существующие в проекте, отнесены к верному рабочему набору «RH_KP_Стены».

Если же на 3D виде отображается элемент, значит, рабочий набор назначен неверно. Например, на рисунке ниже открыт проверочный 3D вид «RH_KP_Фундамент». На нем присутствует элемент фундаментной плиты, который определен в пользовательский рабочий набор. Это является ошибкой, и рабочий набор элементу необходимо поменять:

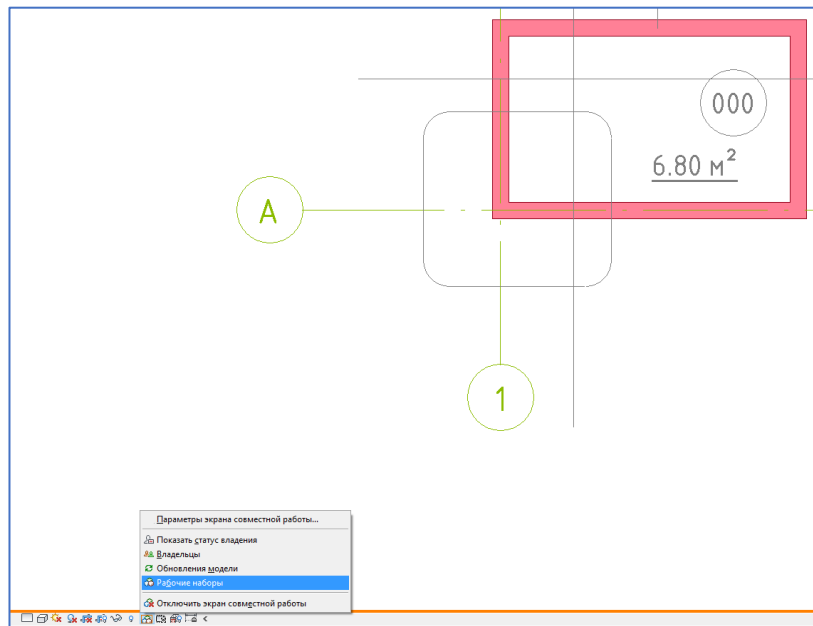


За настройку проверочных 3D видов в модели отвечает **BIM-D**. Так, например, в моделях AP такие виды настраиваются по категориям элементов, а в моделях KP – по параметру «Марка конструкции».

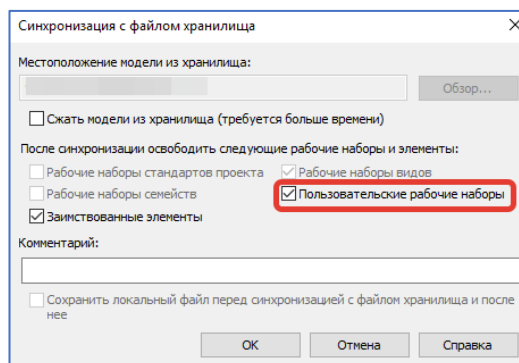
Кроме вышеуказанных основных способов проверки, можно использовать цветовое обозначение различных рабочих наборов:



Цветовую палитру можно изменить по согласованию с BIM-D.



Перед закрытием файла проекта при синхронизации в появившемся окне обязательно нужно поставить галочку в пункте «Пользовательские рабочие наборы»:



Если синхронизация происходит в рабочем процессе, галочку в пункте «Пользовательские рабочие наборы» ставить необязательно. В этом случае владение рабочими наборами останется за Пользователем.

2.14.3 Рабочие наборы и группы

Рабочий набор – это параметр, который выравнивается для всех элементов группы (перезаписывается в момент её создания). То есть в случае, если окна относились к рабочему набору «АР_Окна», а витражи – к «АР_Витражи», то после группировки окон и витражей им назначится активный рабочий набор. Эту особенность инструмента «Группы» важно учитывать и стараться избегать группирования элементов, которые должны принадлежать к различным рабочим наборам.

2.14.4 Отображение рабочих наборов

Важным аспектом во взаимодействии с рабочими наборами является настройка их видимости на планах, разрезах и других видах. На рисунке ниже представлен пример базовых настроек отображения рабочих наборов в проекте по умолчанию. В жёлтой рамке – рабочие наборы для ссылок, в зелёной – пользовательские рабочие наборы, в синей – редко используемые:

Рабочие наборы

Активный рабочий набор: 100xx_Kzz_AP_publication ☐ Затенить графику неактивных рабочих наборов

Имя	Редактируемый	Владелец	Заемщики	Открыт	Видимый на всех видах
100xx_Kzz_AP_publication	Нет			Да	<input type="checkbox"/>
100xx_Kzz_3Д_ОТВ_publication	Нет			Да	<input type="checkbox"/>
100xx_Kzz_ИОС_publication	Нет			Да	<input type="checkbox"/>
100xx_Kzz_КФ	Нет			Да	<input type="checkbox"/>
KR_USER1	Нет			Да	<input type="checkbox"/>
KR_USER2	Нет			Да	<input type="checkbox"/>
KP_Армирование	Нет			Да	<input type="checkbox"/>
KP_Вентблоки	Нет			Да	<input checked="" type="checkbox"/>
KP_Вспомогательные элементы	Нет			Да	<input type="checkbox"/>
KP_Гидроизоляция	Нет			Да	<input type="checkbox"/>
KP_КМ	Нет			Да	<input type="checkbox"/>
KP_Лестницы	Нет			Да	<input checked="" type="checkbox"/>
KP_Плиты	Нет			Да	<input checked="" type="checkbox"/>
KP_Стены	Нет			Да	<input checked="" type="checkbox"/>
KP_Фундамент	Нет			Да	<input checked="" type="checkbox"/>
Общие уровни и сетки	Нет			Да	<input checked="" type="checkbox"/>
Рабочий набор1	Нет			Да	<input checked="" type="checkbox"/>

Показать: ☒ Пользовательские ☐ Стандарты проекта ☐ Семейства ☐ Виды

Создать Удалить Переименовать Открыть Закрыть Редактируемый Нередатируемый

OK Отмена Справка

Свойство «Видимый на всех видах» у таких рабочих наборов имеет параметр «Нет» по той причине, что их отображение необходимо на конкретных видах, где их можно включить принудительно с помощью настроек «Переопределение видимости / графики». «Видимый на всех видах» задаёт значение параметру «Глобальная настройка», и при снятой галочке он будет «невидимым». На рисунке ниже показаны рабочие наборы, которые по умолчанию не будут отображаться. В красной рамке – рабочий набор «Армирование», принудительно включённый на этом виде:

Переопределения видимости/графики для: План несущих конструкций: План 01 этажа на отметке 0.000

Категории модели Категории аннотаций Категории аналитической модели Импортированные категории Фильтры Рабочие наборы

Эти параметры видимости определяют режим отображения рабочих наборов на текущем виде. Выберите "Использовать глобальную настройку" для использования настройки "Видимый на всех видах", заданной в диалоговом окне "Рабочие наборы". Выберите "Показать" или "Скрыть" для отображения или скрытия рабочего набора независимо от настройки "Видимый на всех видах".

Рабочие наборы	Настройка видимости
100xx_Kzz_AP_publication	Использовать глобальную настройку (невидимые)
100xx_Kzz_3Д_ОТВ_publication	Использовать глобальную настройку (невидимые)
100xx_Kzz_ИОС_publication	Использовать глобальную настройку (невидимые)
100xx_Kzz_КФ	Использовать глобальную настройку (невидимые)
KR_USER1	Использовать глобальную настройку (невидимые)
KR_USER2	Использовать глобальную настройку (невидимые)
KP_Армирование	Показать
KP_Вентблоки	Использовать глобальную настройку (видимые)
KP_Вспомогательные элементы	Использовать глобальную настройку (невидимые)
KP_Гидроизоляция	Использовать глобальную настройку (невидимые)
KP_КМ	Использовать глобальную настройку (невидимые)
KP_Крыльца, прямые	Использовать глобальную настройку (видимые)
KP_Лестницы	Использовать глобальную настройку (видимые)
KP_Плиты	Использовать глобальную настройку (видимые)
KP_Стены	Использовать глобальную настройку (видимые)
KP_Фундамент	Использовать глобальную настройку (видимые)
Общие уровни и сетки	Использовать глобальную настройку (видимые)
Рабочий набор1	Использовать глобальную настройку (видимые)

Набор элементов: Все Ни одной Обратить

Элементы в отмеченных рабочих наборах могут быть видны. Все остальные элементы невидимы.

* Рабочий набор не будет отображаться, так как он закрыт. Чтобы его открыть, перейдите в диалоговое окно "Рабочие наборы" и выберите "Открыть".

OK Отмена Применить Справка

Такая логика соблюдается для того, чтобы проектировщик был уверен: при загрузке новых ссылок в проект или при добавлении ранее незапланированных работ по моделированию (например, проект гидроизоляции), элементы вновь созданных рабочих наборов не будут отображаться на уже оформленных видах.

2.14.5 Значение параметра «Марка конструкции» в зависимости от Рабочего набора

В моделях раздела КР марка конструкции элемента имеет определённый индекс, зависящий от рабочего набора, к которому элемент принадлежит. Это значит, что, например, марки конструкций всех плит должны начинаться с символа «П». Остальные символы выбираются на усмотрение

проектировщика в связи с принятой логикой. Например, «Пм1» – для монолитных перекрытий первого этажа. Ниже приведена таблица для остальных рабочих наборов.

Таблица 9 – Индекс марки конструкции в соответствии с рабочим набором

Рабочий набор	Индекс марки конструкции
КР_Лестницы	Л
КР_Вентблоки	ВБ
КР_Плиты	П
КР_Гидроизоляция	Г
КР_Вспомогательные элементы	ВЭ
КР_Сваи	СВ
КР_Фундамент	Ф
КР_Подготовка	ФП
КР_Стены	С
КР_Крыльца	КР
КР_КМ	М

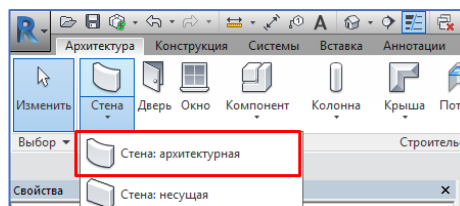
2.15 Витражи

При создании витражей следует учитывать, что построение ведётся элементом «Стена: архитектурная», т.к. витраж не несёт никакой конструктивной нагрузки.

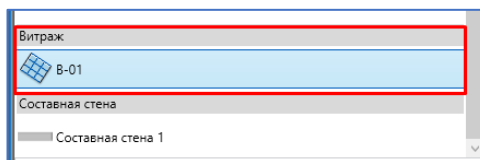
Стандартный витраж в шаблоне проекта является универсальным, без схемы разрезки и импостов. Пользователь назначает правила разрезки в процессе создания и настройки элемента. Для каждого витража создаётся новый тип – каждый витраж индивидуален. Если решение типовое – допускается создавать элементы в модели одним типом. При построении по всей длине стены витраж создаётся полностью, и далее элемент разбивается на панели.

В логике построения витражей в спецификации считается площадь панелей. Поэтому важно назначить необходимые параметры именно для типа панели витража, как самостоятельного элемента.

Для начала построения элемента «Витраж» необходимо выбрать «Стена: архитектурная»:



В конце раскрывающегося списка выбрать «В-01»:



При создании нового типа семейства необходимо задать новый тип самостоятельно путём копирования текущего и назначить ему новые параметры и свойства:



Параметры для заполнения:

Параметр	Требование
Код по классификатору	Заполняется всегда
Маркировка типоразмера	Соответствует имени типоразмера и подразумевает разделение на наружные, внутренние, холодные и тёплые
Огнестойкость	Заполняется по мере поступления данных

В окне свойств типа необходимо назначить материал, «Код по классификатору», маркировку типоразмера (соответствует имени типоразмера – ВВ, ВН, и так далее) и заполнить описание типа.

Если размеры разрезки витража предварительно согласованы и известны, то их необходимо назначить в свойствах типа, а также указать профили импостов:

Свойства типа

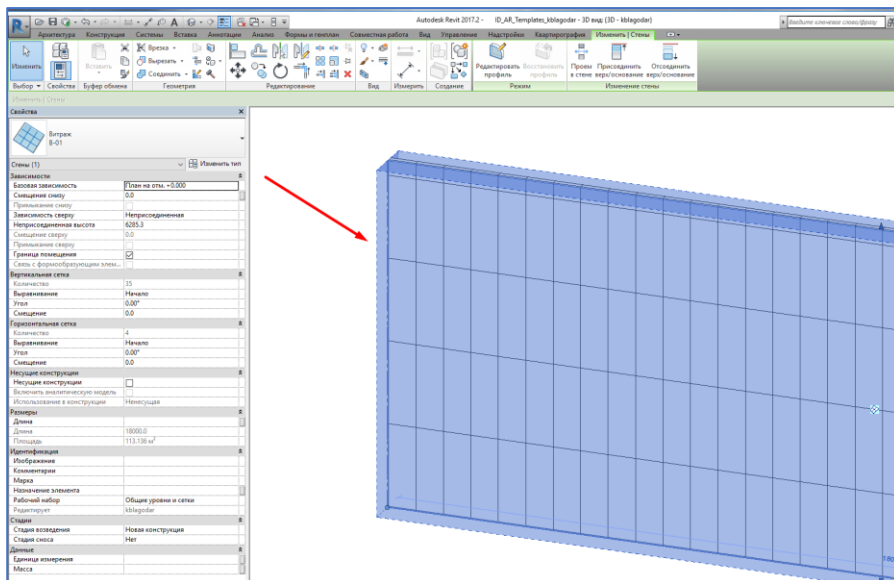
Семейство: Сист. семейство: Витраж

Тип: B-01

Параметры типа

Параметр	Значение
Строительство	
Функция	Наружные слои
Автоматическое вложение	<input type="checkbox"/>
Панель витража	Нет
Соединение импостов	Не задано
Материалы и отделка	
Материал несущих конструкций	
Материал	
Вертикальная сетка	
Компоновка	Фиксированный интервал
Интервал	500.0
Изменить размер импоста	<input checked="" type="checkbox"/>
Горизонтальная сетка	
Компоновка	Фиксированный интервал
Интервал	1500.0
Изменить размер импоста	<input checked="" type="checkbox"/>

При построении витража деление на сегменты будет выполнено автоматически.



Во вкладке Свойства назначить зависимости со смещениями, на панели параметров указать статус соединения и радиус (при необходимости):

Свойства

Витраж B-01

Новые Стены

Зависимости

Базовая зависимость	План на отм. +0.000
Смещение снизу	0.0
Примыкание снизу	<input type="checkbox"/>
Зависимость сверху	Неприсоединенная
Неприсоединенная высота	4000.0
Смещение сверху	0.0

Панель параметров

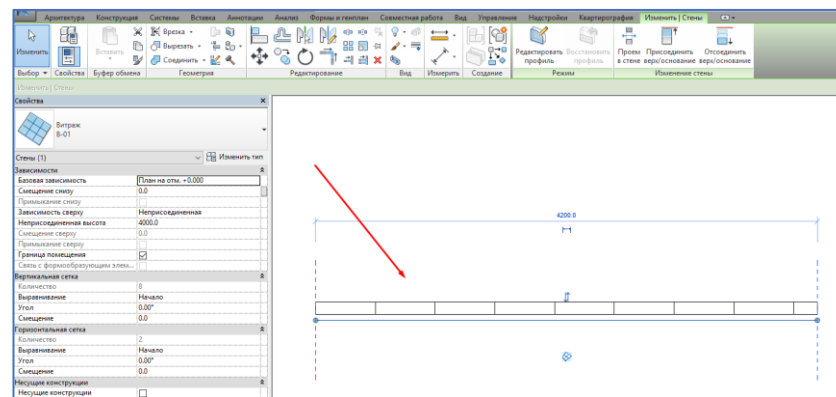
Высота: Неприсоединенная 4000.0

Цель: Смещение: 0.0

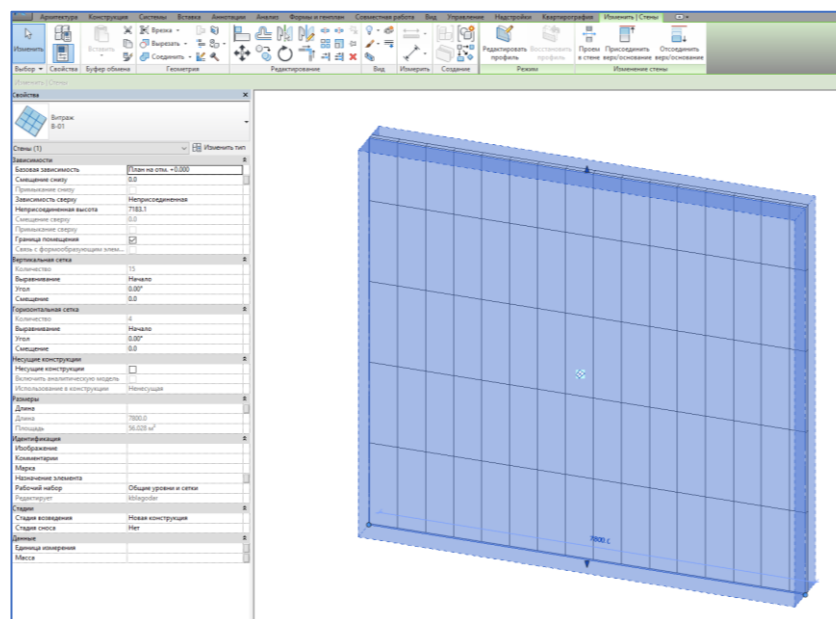
Радиус: 1000.0

Статус соединения: Разрешить

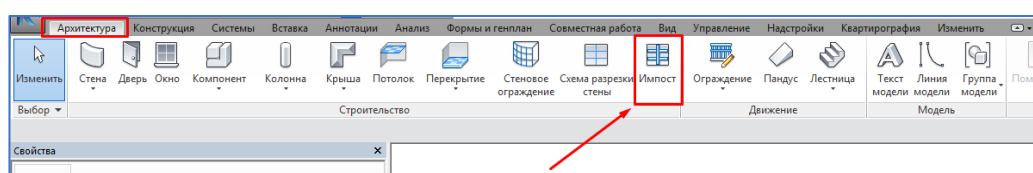
Построить витраж:



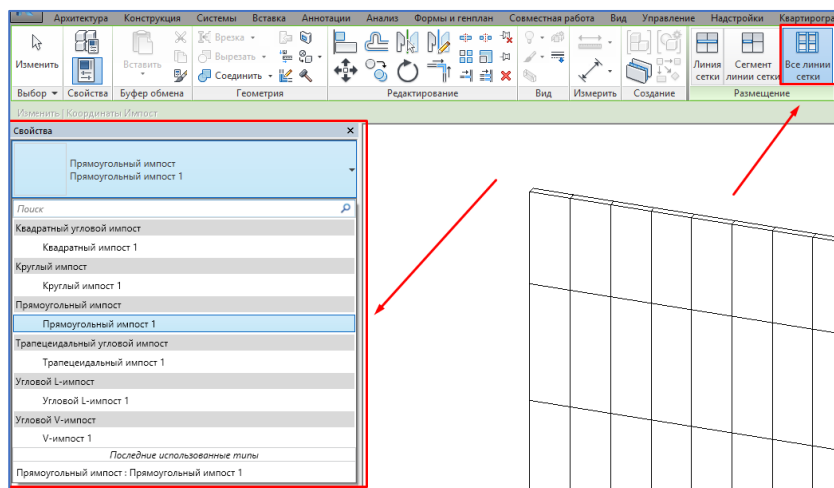
Выполнить визуальную проверку построенного элемента:



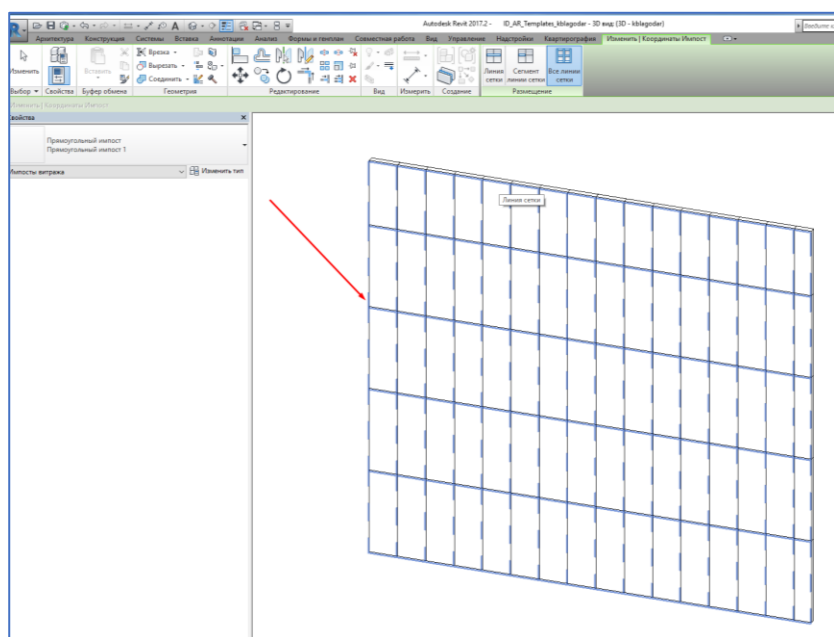
Для построения / изменения импостов витража во вкладке «Архитектура» следует выбрать инструмент «Импост»:



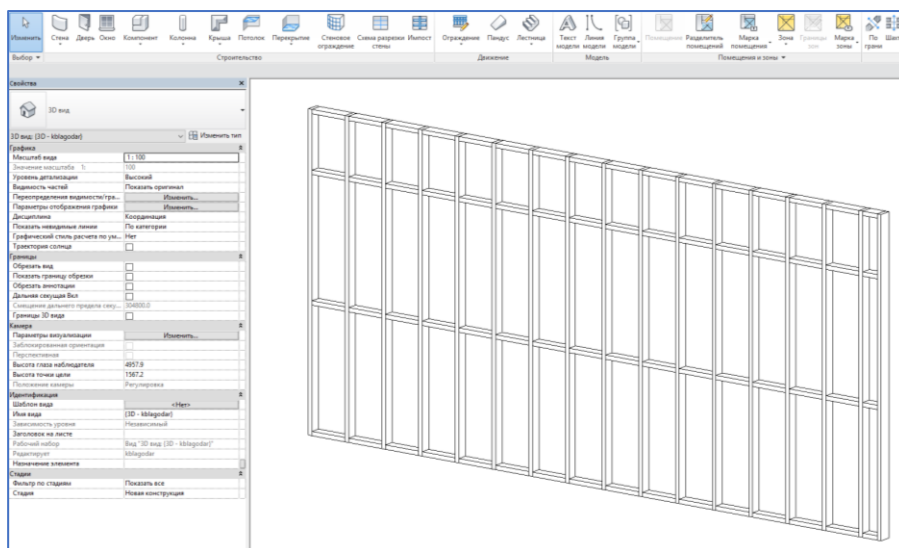
На панели «Размещение» выбрать необходимое деление на сегменты. В свойствах указать используемое сечение импоста:



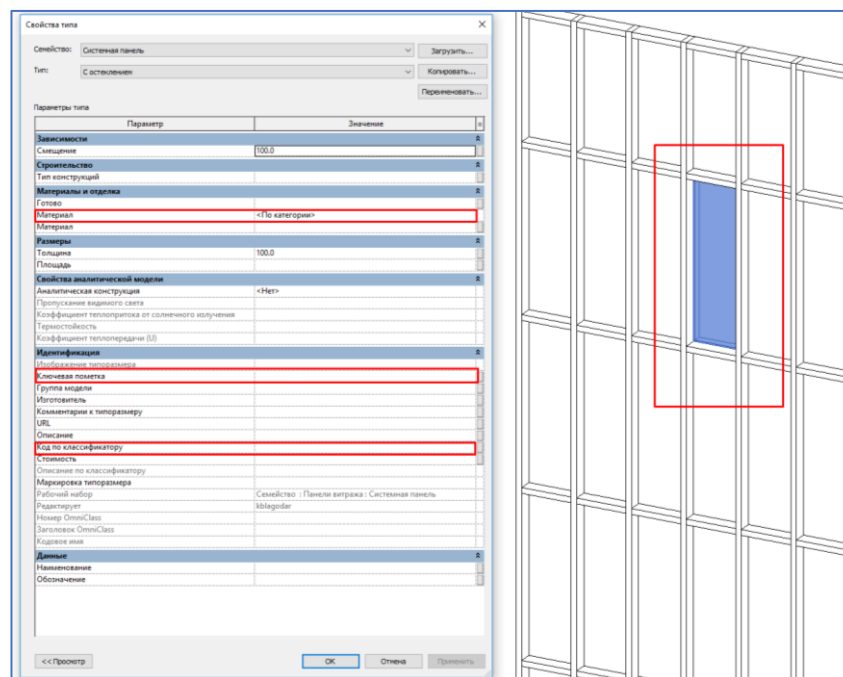
Курсором выбрать витраж и указать размещение импоста / импостов:



Выполнить визуальную проверку, при необходимости назначить смещение и выравнивание разрезки в свойствах экземпляра:



Для назначения материала, «Кода по классификатору» и ключевой пометки необходимо выделить нужный сегмент витража и в окне свойств типа задать параметры:



2.16 Разрезы

Ниже представлена краткая инструкция по работе с разрезами на примере типоразмеров, заложенных в шаблон АР. В шаблоне КР логика работы такая же, но принципиально разрезы делятся на «Разрез – КР – армирование» и «Разрез – КР – опалубка».

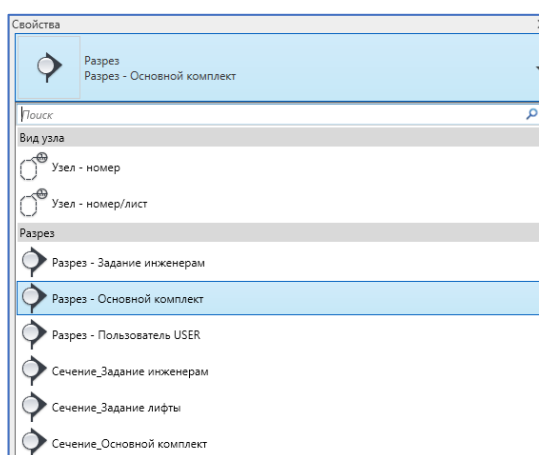
2.16.1 Создание разреза

После нажатия на кнопку «Разрез» в свойствах следует выбрать необходимый тип разреза. Цель такого выбора – оптимизация навигации.

Основной разрез — данный разрез используется на листах, которые будут находиться в альбоме «Основной комплект».

Пользователь USER — данный разрез пользователь создаёт для своего удобства.

Задание XXXX — данный разрез используется на листах, которые будут находиться в альбоме «Задание».



При выборе «Разрез» – «Пользователь USER» необходимо задать имя вида, продублировав имя пользователя. Это делается для того, чтобы пользователь мог идентифицировать свой разрез на плане:

Свойства

Разрез
Разрез - Пользователь USER

Разрез: Разрез 1 - USER

Графика

Масштаб вида	1 : 100
Значение масштаба 1:	100
Отображение модели	Нормально
Уровень детализации	Низкий
Видимость частей	Показать оригинал
Переопределения видимости/графики	Изменить...
Параметры отображения графики	Изменить...
Скрыть при масштабах <	1 : 100
Дисциплина	Координация
Показать невидимые линии	По категории
Положение цветовой схемы	Задний план
Цветовая схема	< нет >
Графический стиль отображения рас...	Нет
Траектория солнца	<input type="checkbox"/>

Границы

Обрезать вид	<input checked="" type="checkbox"/>
Показать границу обрезки	<input checked="" type="checkbox"/>
Обрезать аннотации	<input type="checkbox"/>
Отсечение дальней плоскости	Подрезка без линии
Смещение дальнего предела секущего...	2077.3
Область видимости	Нет

Идентификация

Шаблон вида	< Нет >
Имя вида	Разрез 1 - USER
Зависимость уровня	Независимый

При выборе «Разрез» – «Задание лифты» следует задать имя вида. Здесь, для удобства, первая цифра соответствует номеру лифта, «а-а» – номеру сечения.

Для того, чтобы при размещении на листе отображался только номер сечения, в параметре «Заголовок на листе» задаётся только «а-а», т.е. цифра, обозначающая номер лифта, удаляется:

Свойства

Разрез
Разрез - Задание лифты

Виды (1)

Графика

Масштаб вида	1 : 100
Значение масштаба 1:	100
Отображение модели	Нормально
Уровень детализации	Высокий
Видимость частей	Показать оригинал
Переопределения вид...	Изменить...
Параметры отображе...	Изменить...
Скрыть при масштаба...	1 : 100
Дисциплина	Координация
Показать невидимые л...	По категории
Положение цветовой ...	Задний план
Цветовая схема	< нет >
Графический стиль ра...	Нет
Траектория солнца	<input type="checkbox"/>

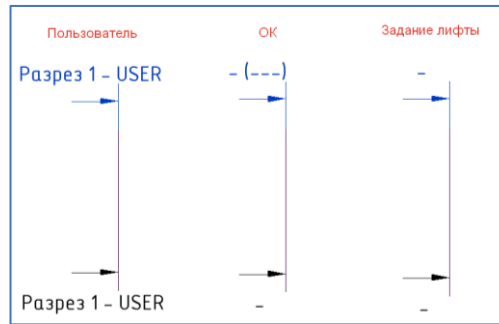
Границы

Обрезать вид	<input checked="" type="checkbox"/>
Показать границу обр...	<input checked="" type="checkbox"/>
Обрезать аннотации	<input type="checkbox"/>
Отсечение дальней пл...	Подрезка без линии
Смещение дальнего п...	2370.4
Область видимости	Нет

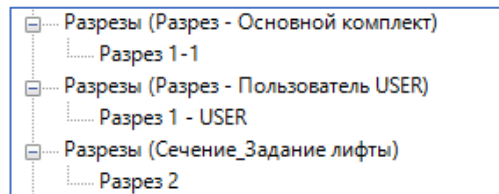
Идентификация

Шаблон вида	< Нет >
Имя вида	1 а-а
Зависимость уровня	Независимый
Заголовок на листе	а-а
Ссылающийся лист	(СПР) 0003

После создания трёх разрезов (ОК, Пользователь, Задание лифты) они отображаются на плане следующим образом:



В диспетчере проектов это выглядит так:

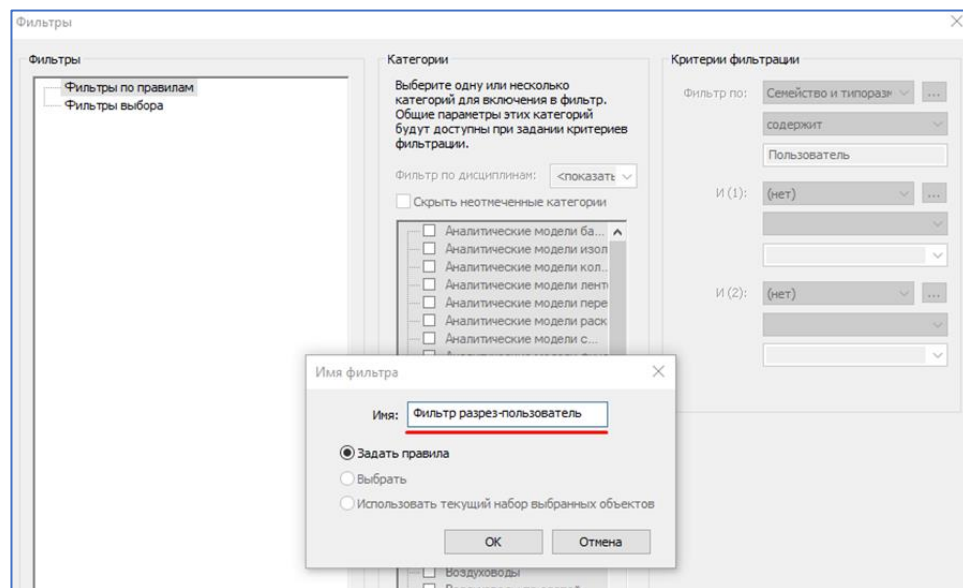


При необходимости задать новый типоразмер разреза следует сделать запрос к BIM-D, координирующему разработку раздела.

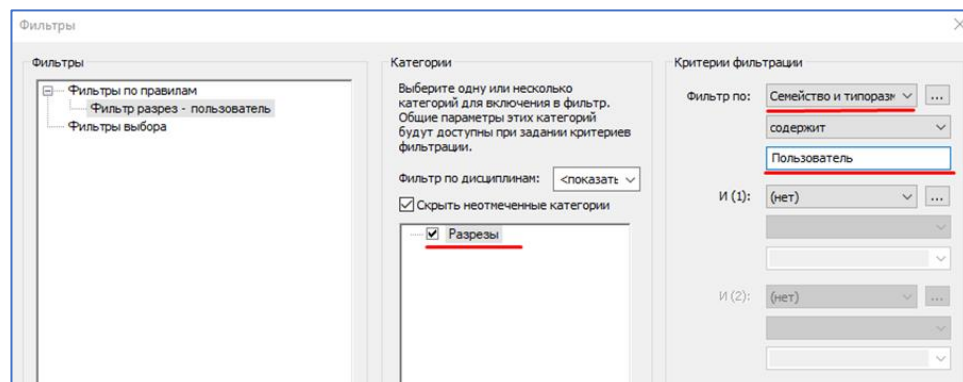
2.16.2 Настройка фильтров

Для удобства можно воспользоваться фильтрами (Вкладка «Вид», панель «Графика»).

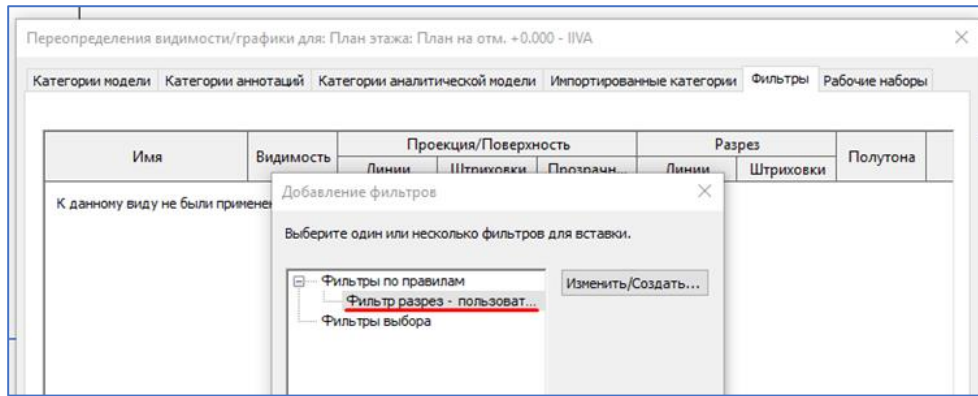
Например, управлять пользовательскими разрезами проще при помощи фильтра по правилам «Фильтр разрез – пользователь»:



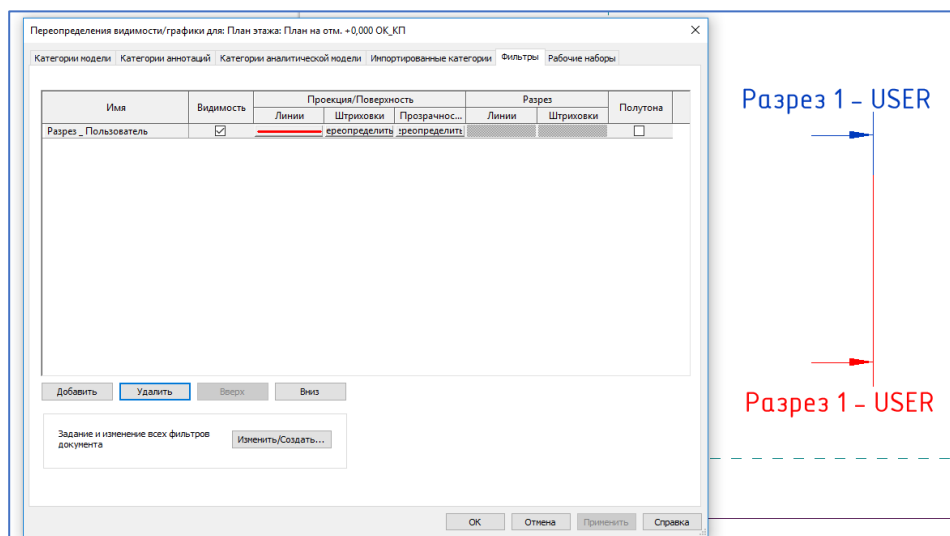
Здесь необходимо задать следующие критерии фильтрации и нажать ОК:



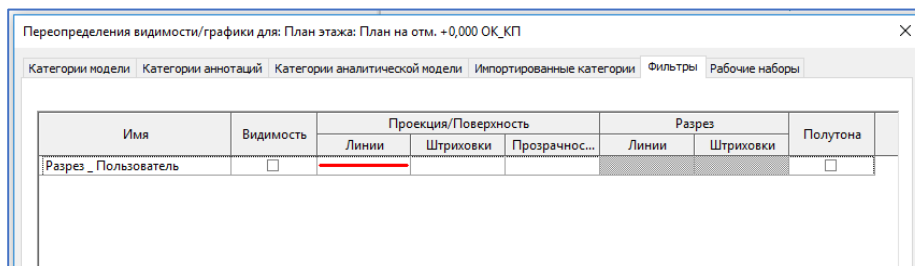
Далее нажать Видимость / Графика (Вкладка «Вид», панель «Графика») и выбрать ранее созданный фильтр «Разрез – Пользователь»:



После этого следует задать цвет и толщину линий. Таким образом, можно управлять настройками отображения марки разреза на плане:



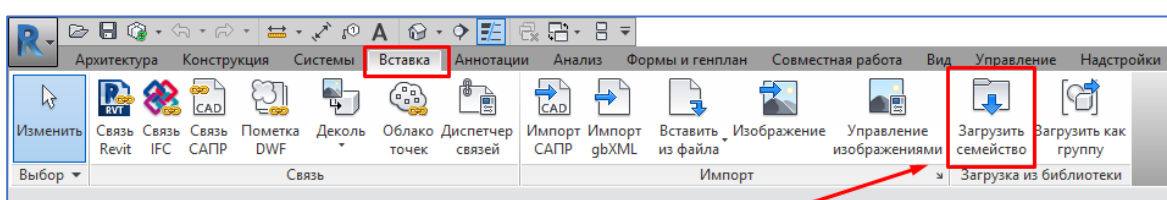
Если нужно, чтобы пользовательские разрезы не отображались на данном плане, то следует убрать галочку «Видимость»:



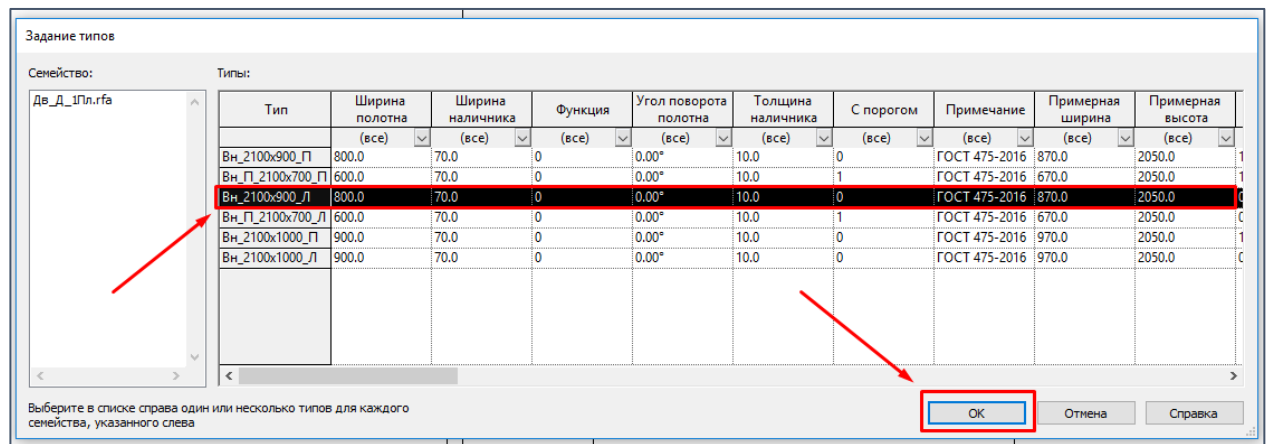
2.17 Окна и двери

2.17.1 Двери

В первую очередь, необходимо загрузить семейство в проект:



В открывшемся окне загружаемого семейства выбрать необходимый тип и нажать «ОК»:



Загружать можно только необходимый тип семейства, а не весь список целиком, чтобы не размножать типоразмеры того или иного элемента.

Параметры для заполнения:

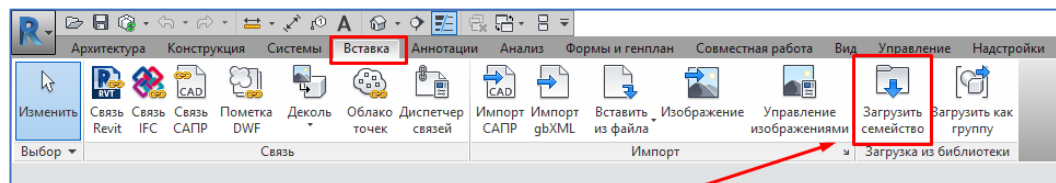
Параметр	Требование
Габариты	Заполняется всегда
Наименование	Заполняется всегда в соответствии с ГОСТ
Обозначение	Заполняется всегда, в параметр вписывается ГОСТ
Открывание дверей	Заполняется всегда
Маркировка типоразмера	Заполняется всегда
Код по классификатору	Заполняется всегда
Ценовая категория	Заполняется всегда
Материал	Заполняется всегда

При необходимости, можно загрузить новый типоразмер дверей.

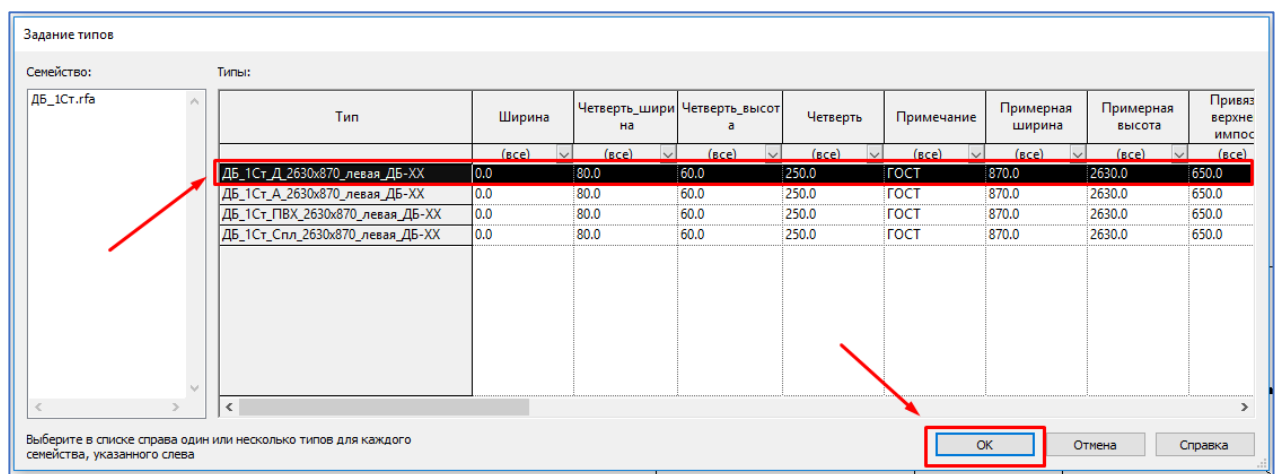
Запрещено создавать новый типоразмер в семействе дверей и после этого сохранять обновлённое семейство в общую библиотеку.

2.17.2 Окна

В первую очередь, следует загрузить необходимое семейство в проект:



В открывшемся окне загружаемого семейства выбрать необходимый тип и нажать «ОК»:



В свойствах типоразмера семейства проверить / добавить следующую информацию:

- примерная высота и примерная ширина элемента (для балконной двери эти параметры находятся в окне свойств экземпляра):


Параметры для заполнения:

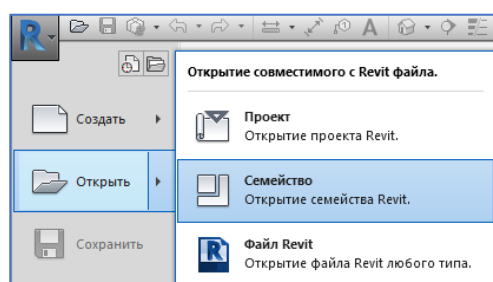
Параметр	Требование
Габариты	Заполняется всегда
Наименование	Заполняется всегда в соответствии с ГОСТ
Обозначение	Заполняется всегда, в параметр вписывается ГОСТ
Открывание дверей (для балконной)	Заполняется всегда
Маркировка типоразмера	Заполняется всегда согласно последовательности в проекте
Код по классификатору	Заполняется всегда
Ценовая категория	Заполняется всегда
Материал	Заполняется всегда

При возникновении потребности в новом типоразмере семейства есть 2 возможных варианта действий.

1 вариант.

Следует создать новый тип с необходимыми размерами и дополнительными параметрами. Это делается в отдельно открытом окне семейства, то есть семейство нужно открывать не «Редактированием семейства» из проекта, а через прямое открытие из центральной библиотеки семейств: Меню приложения

 – Команда «Открыть» – «Семейство»:



Далее нужно перейти в каталог центральной библиотеки семейств:

← → ↕ ↗ Сеть > DSCLOUD > 00_processes_bim > 02_Семейства_19 > 04_Архитектура > 01_Окна				
Быстрый доступ	Имя	Дата изменения	Тип	Размер
OneDrive	_вложенные семейства	25.07.2019 14:40	Папка с файлами	
Яндекс.Диск	_не использовать	11.04.2019 12:29	Папка с файлами	
Этот компьютер	_под проект	14.02.2019 16:07	Папка с файлами	
A360 Drive (avaitickii)	ДБ_1Ст.rfa	13.02.2019 16:03	Семейство Autod...	444 КБ
Видео	ДБ_1Ст.txt	08.02.2019 21:43	Текстовый докум...	4 КБ
Документы	ДБ_2Ст.rfa	13.02.2019 16:03	Семейство Autod...	556 КБ
Загрузки	ДБ_2Ст.txt	08.02.2019 21:43	Текстовый докум...	2 КБ
Изображения	Кровельный люк.rfa	13.02.2019 16:03	Семейство Autod...	412 КБ
Музыка	Кровельный люк.txt	08.02.2019 21:43	Текстовый докум...	2 КБ
Объемные объекты	ОК_1Ст.rfa	13.02.2019 16:03	Семейство Autod...	452 КБ
Рабочий стол	ОК_1Ст.txt	08.02.2019 21:43	Текстовый докум...	4 КБ
Локальный диск (C:)	ОК_2Ст.rfa	13.02.2019 16:03	Семейство Autod...	456 КБ
DATA (E:)	ОК_2Ст.txt	08.02.2019 21:43	Текстовый докум...	3 КБ
	ОК_3Ст.rfa	13.02.2019 16:03	Семейство Autod...	500 КБ
	ОК_3Ст.txt	08.02.2019 21:43	Текстовый докум...	4 КБ
	Отверстие ОК_КРГЛ.rfa	13.02.2019 16:03	Семейство Autod...	332 КБ
	Отверстие ОК_ПРМГ.rfa	13.02.2019 16:03	Семейство Autod...	388 КБ

Открыть семейство и отредактировать его (создать новый тип).
2 вариант.

Сделать копию типоразмера, наиболее подходящего по габаритам и информации в параметрах. Далее присвоить этой копии соответствующее название и внести все остальные необходимые изменения в свойства элемента.

2.18 Связанные файлы

Связи подгружаются в проект только по согласованию с **BIM-PS / BIM-D**. Для каждого файла-ссылки создаётся рабочий набор, в котором этот файл размещается. *Подробнее о создании и редактировании рабочих наборов смотри раздел 2.14, страница 121.*

Для загрузки связи необходимо выполнить следующие шаги:

- вставить – панель «Связь» – «Связь Revit»;
- в диалоговом окне «Импорт / связь с RVT» выбрать модель, связь с которой требуется сформировать.

Варианты размещения:

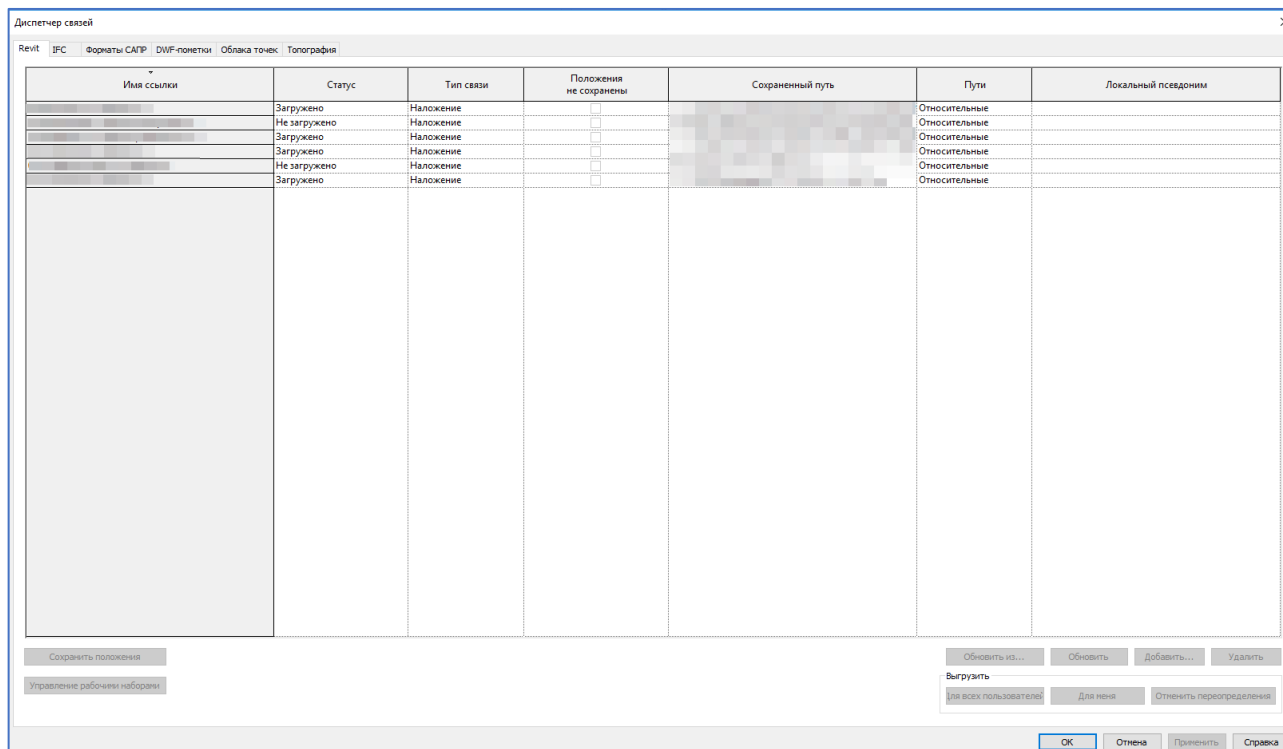
- «Авто – Совмещение начал координат» – выполнить, если файлы связываются в рамках главного файла-сборки.
- «Авто – По общим координатам» – если связываются файлы с неназначенными началами координат (например, файл AP и модель из смежного раздела).

Как правило, следует использовать совмещение начал координат.

2.18.1 Управление отображением

- В разделе свойств вида для параметра «Категория» необходимо выбрать значение «Координация». Такая настройка гарантирует, что на виде будут отображаться элементы для всех категорий (архитектура, несущие конструкции, системы ОВиВК и электрооборудование);
- (необязательная операция.) Для отображения связанной модели в полутонах в поле свойства «Переопределения видимости / графики» следует нажать «Редактировать». На вкладке «Связанные файлы» для связанной модели установить флажок «Полутона» и нажать «ОК».

Все связанные файлы отображаются в диспетчере связей, вызываемом через команду «Вставка – Диспетчер связей»:



Тип связи:

- «наложение»: если модель, главная по отношению к связанной модели, связывается с другой моделью, то связанная модель не загружается. Значением по умолчанию является «Наложение». При выборе варианта «Наложение» и импорте модели со вложенными связями открывается окно предупреждения о том, что вложенные связи отображаться не будут;
- «прикрепление»: если модель, главная по отношению к связанной модели, связывается с другой моделью, то связанная модель остаётся видимой.

Тип путей «Относительные».

Статус:

- «загружено» – модель отображается в главной модели у всех участников проекта.

Для изменения статуса используется кнопка «Удалить» – она удаляет связанную модель, а также информацию о данной связи.

Кнопка «Выгрузить – Для всех пользователей» выполняет изменение статуса связи на «Не загружено». Не рекомендуется выполнять **DD**, операцию выполняет **DM** или **BIM-D** по запросу.

Кнопка «Выгрузить – Для меня» выполняет изменение статуса связи на «Не загружено²⁰».

Выполняется **DD** на своё усмотрения для удобства работы.

Нажатие кнопки «Обновить» или «Отменить переопределения» возвращает модель в локальную версию одного пользователя.

- «не загружено» – модель не отображается в главной модели у всех участников проекта, но информация о связи сохранена в проекте. Для повторной загрузки следует нажать кнопку «Обновить», после чего связанная модель вновь загрузится в проект по сохранённому ранее пути;
- «не найдено» – файл модели для связи перенесён на сервере в другую локацию (изменён путь к файлу / переименована какая-то папка и пр.) или удалён. Для поиска файла следует нажать кнопку «Обновить из» и найти модель в диалоговом окне.

2.19 Варианты конструкций

Варианты конструкций используются для рассмотрения альтернативных проектных решений в модели здания. В пределах одного проекта можно создать несколько параметров для различных деталей модели. Это делается с помощью вкладки «Управление», панель «Варианты конструкции» –

Алгоритм перемещения между вариантами следующий.

1. Элементы, находящиеся в группе, следует вынести из группы (создать другую группу из них).
2. При переносе элементов нужно переносить и основу вставки для них (например, Двери + Стены, Сантехническая кабина + Перекрытие). Все элементы необходимо перенести во все варианты конструкций. Далее из вариантов, в которых элементы не нужны, следует удалить все лишнее, кроме основы (например, Сантехнические кабины + Перекрытие переносятся

²⁰ Не загружено – модель не отображается в главной модели только у конкретного пользователя

в Вариант 1 и Вариант 2, но в варианте 2 Сантехнические кабины удаляются, а перекрытия остаются).

3. Помещения переносятся во все варианты (относящиеся к Санузлам, т.к. при вариантах стен границы помещения не изменяются).
4. Проверяется корректность перенесённой геометрии.
5. Перед размещением аннотации на виде (марки / размеры и т.д.) необходимо скопировать вид. Для выдачи на каждый план с вариантами должно быть несколько видов (например, План на отм. 0.000 (1 этаж) B1_СхК – IPET, План на отм. 0.000 (1 этаж) B2_Су – IPET).
6. В конце работы следует разместить аннотации (марки помещений, размеры и т.д.).

2.20 Инструкция по переводу элементов из контекстной модели в семейство

Такой приём используется в случае, когда геометрия элемента достаточно сложная для моделирования стандартными инструментами Revit. Например, для прямых сложной формы, кровли, лестничных маршей. В общем случае процесс описан в разделе 2.11.2.3, страница 112. В зависимости от задачи меняется категория, в которой создаётся контекстная модель. Перед использованием технологии обязательно согласование с **BIM-PS**.

2.21 Описание работы по расстановке категорий оборудование, мебель, обобщённая модель, сантехприборы

Принцип расстановки оборудования в проекте очень прост и имеет одну принципиальную схему – вставка в проект и редактирование по местоположению и высоте (отдельные категории).

Категория «Сантехнические приборы»

Для расстановки сантехнических приборов важно помнить, что элементы «Унитаз», «Ванна», «Раковина», «Полотенцесушитель», «Душевая», «Смеситель» могут при вставке в проект иметь нулевую привязку. Поэтому важно помнить, что для каждого элемента необходимо назначить отступ от текущего уровня в проекте.

К элементам сантехнических приборов относятся следующие:

- раковина;
- унитаз;
- ванная;
- мойка;
- душевая угловая;
- раковина для гостевого санузла;
- смеситель для раковины;
- смеситель для мойки;
- смеситель для ванны;
- смеситель для душа.

Категория «Мебель»

Элементы мебели вставляются в свободное пространство на этаж проекта и имеют нулевую привязку к текущему уровню. Точное расположение семейства необходимо редактировать самостоятельно. Угол поворота элемента проектировщик назначает сам и далее передвигает элемент в необходимое место.

К элементам мебели относятся:

- кровать двуспальная;
- кровать односпальная;
- тумба прикроватная;
- рабочий стол;
- рабочий стул;
- тумба под обувь;
- диван;
- кресло;
- стул;
- стол кухонный;
- стул кухонный;
- комплект «Стол и стулья кухонные»;

- телевизор;
- тумба под телевизор;
- шкаф;
- кухонный гарнитур;
- кухонная плита;
- холодильник;
- посудомоечная машина;
- тумба под раковину;
- зеркало;
- напольные лампы;
- стол кофейный;
- полотенцесушитель;
- стиральная машина;
- почтовый ящик.

Категория «Оборудование»

Элементы оборудования имеют нулевую точку вставки для текущего уровня проекта. Могут вставляться как в горизонтально расположенные элементы проекта (перекрытия, кровля, полы) – зонт от крытия вентканалов, дождеприемная решётка, водосточная воронка, колесоотбойник и т.д., так и в вертикально расположенные элементы (стены) – КИВы, лючок ревизионный, жалюзийная решётка и т.д. Могут редактироваться только по запросу к **ВІМ-D**.

К элементам оборудования относятся:

- зонт от крытия вентканалов;
- жалюзийная решётка;
- дождеприемная решётка;
- переливная воронка;
- водосточная труба;
- отвод к водосточной трубе;
- комплект «Водосточная труба + Переливная воронка парапетная» с возможностью включить / выключить по типу;
- КИВ;
- лючок ревизионный;
- колесоотбойник;
- покрытие приямков;
- стояк;
- вентиляционный блок.

Категория «Обобщённые модели»

Обобщённые модели проекта имеют эксклюзивную геометрию построения и редактируются только **ВІМ-D**. Каждый элемент этой категории имеет свои особенности при вставке:

- семейство пассажирского / грузового лифта вставляется исключительно только на первый этаж. На всех остальных этажах, кроме первого, в стены лифтовой шахты вставляется семейство лифтовых дверей, которое включает в себя графическое обозначение лифта в плане. Это также учитывается при подсчёте общей спецификации проекта;
- демпферы вставляются на вертикально расположенные элементы – стены, но обязательно редактируются при визуальной проверке;
- пожарная лестница, лаз по кровле, лестница-стремянка – уникальные семейства, которые можно располагать на вертикальных и горизонтальных элементах проекта. Эти семейства не привязываются ни к каким элементам и имеют свободную точку вставки. Могут редактироваться по длине, угол поворота назначается вручную после вставки в проект.

К элементам обобщённых моделей относятся:

- обратная засыпка;
- котлован (если моделируется);
- мусоропровод;
- элементы мусоропровода;
- лестница металлическая;
- лестница-стремянка;
- дренажный лоток;
- лестница пожарная;
- термовкладыши в перекрытии;
- термовкладыши в стене;
- лаз по кровле;

- лифт пассажирский;
- лифт грузовой;
- кондиционеры;
- колесоотбойники;
- светоотражатели;
- демпфер – отдельно;
- демпфер угловой на колонну (4 шт.).

2.22 Работа с DWG-подложками с помощью «файл-чехла»

Инструкция в текущий момент развития компании распространяется только на конструкторский отдел и вариативна в использовании на каждом конкретном проекте.

В случае, когда проектировщикам необходимо использовать чертежи формата DWG в качестве подложек при моделировании, создаётся «файл-чехол» формата RVT с логикой наименования, установленной BIM-правилами. Например, 100xx_Kox_KP_DWG. Схема связей между файлами отображается в ВЕР и настраивается BIM-отделом.

Файл для подложек DWG создаётся BIM-отделом, а наполняется проектировщиком. Задача проектировщика – создать в «файле-чехле» соответствующие планы, расположить на них чертежи формата DWG и впоследствии отобразить созданный вид в основном файле проекта.

Инструкция иллюстрирует идеальный пример работы с подложками, но носит исключительно рекомендательный характер. Однако стоит **обратить внимание** на следующие принципы работы:

1. На одном виде расположен один файл DWG.
2. Файл-подложка DWG именуется таким же образом, как и вид в «файле-чехле».
3. В каждом DWG находится только один вид. Другими словами, файлов DWG будет столько, сколько видов-подложек необходимо для работы. Перед сохранением файла DWG применяется команда «Очистить» (настоятельно рекомендуется использовать это правило, оно позволяет разгружать виды и не терять время на сортировку ненужных планов).
4. Подложка DWG загружается на 100 мм выше отметки соответствующего уровня.
5. При обновлении задания файлы DWG заменяются.

Наименование файла состоит из блоков, которые разделены между собой с помощью «_».



Рисунок 35 – Схема наименования файлов

Уровень / номер этажа – указывается номер уровня / этажа с соответствующим суффиксом.

Отметка. Указывается буквенный индекс: «п» – для положительного значения и «м» – для отрицательного. Целая и дробная части разделяются дефисом. Число отметки всегда должно быть шестизначным для удобства сортировки.

Источник задания. Указывается компания, которая выдала чертежи. Здесь же по необходимости указывается раздел и / или тип конструктивных элементов.

Дополнение. Необязательный блок для дополнительного комментария.

Например:

02ур_n3-900_ПК-АР;

02ур_n12-900_ПК-КР;

00ур_по-000_Амг-КР-Перекрытия;

00ур_m2-960_Врт-КР-Стены.

После создания необходимого DWG файла и размещения его на соответствующем виде, «файл-чехол» сохраняется и закрывается, ссылка на него обновляется в основном файле проекта. Для настройки отображения DWG подложки необходимо открыть окно предопределения видимости / графики на рабочем виде, перейти во вкладку «Связанные файлы» и изменить параметры отображения на «По связанному файлу», выбрав нужный вид из связанного файла.

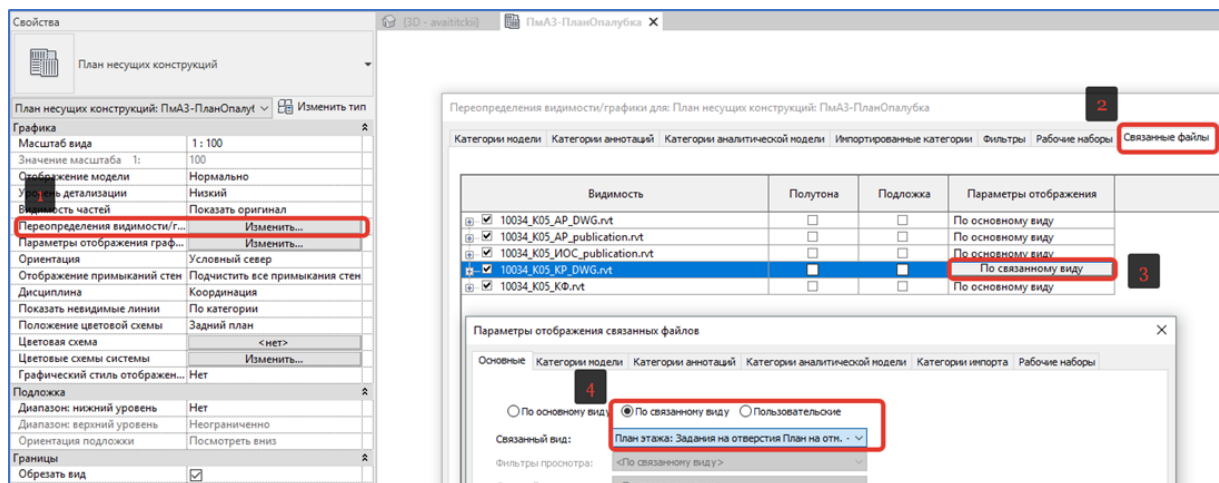


Рисунок 36 – Настройка отображения видов

Не нужно в пункте 3 выбирать «Пользовательские» настройки, это усложнит задачу. Лучше ограничиться отображением «По связанному виду».

2.23 Инструкция по копированию фоновой арматуры

Эта инструкция предназначена для копирования армирования Revit из одной конструкции в другую. Технология наиболее полезна, если первоначальное армирование было замоделировано «по эскизу». Такая логика позволяет избежать сложностей с копированием встроенной арматуры с уровня на уровень при помощи функции «Копировать» или массива.

1. В рабочей модели создать новый план либо скопировать имеющийся, на котором будет отображаться необходимая для копирования арматура. После этого следует убедиться, что на плане отсутствуют лишние элементы (достаточно выделить все и через кнопку «Фильтр» посмотреть выбранные категории).
2. Далее необходимо отметить удобную «опорную точку» для контроля правильности наложения. Такой точкой может являться пересечение двух осей. К пересечению нужно построить линию детализации.
3. После чего выполнить экспорт этого плана в DWG, сохранив в удобном для пользователя месте (не в папке проекта).
4. Открыть файл-чехол, предназначенный для размещения в нем DWG чертежей, в этой же сессии Revit. Создать новый план на любой отметке в отдельной ветке.
5. Выполнить импорт из AutoCAD: «Вставить» – «Импорт САПР», проставить галочку в пункте «Только текущий вид»:

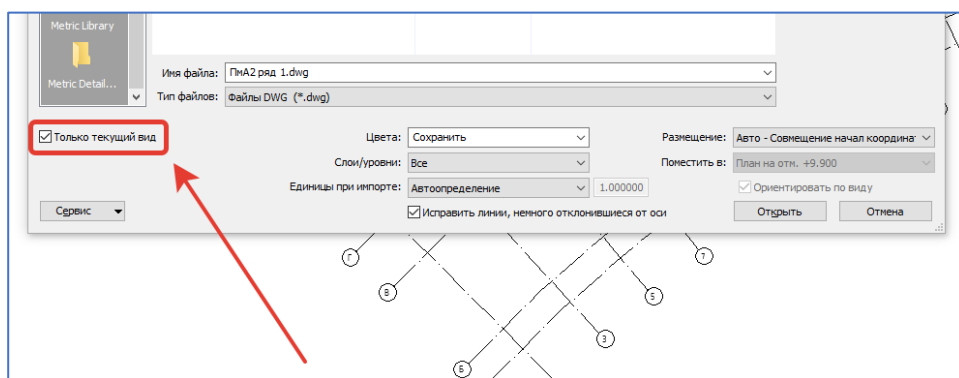


Рисунок 37 – Импорт вида

6. Убедиться в правильности наложения, совместив линию детализации, которой помечено пересечение осей и реальное их пересечение. Проверить, что отмеченная «опорная точка» находится в корректном месте.
7. Далее необходимо расчленив импортированный файл AutoCAD. Для этого нужно выделить импортированный файл и нажать «Частичное расчленение» на панели «Изменить»:

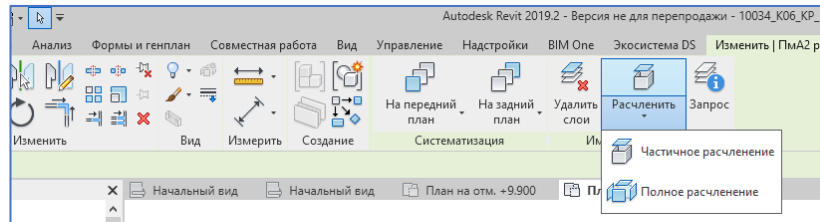


Рисунок 38 – Расчленение файла AutoCAD

8. Выделить линии и изменить на типы «Чёрная сплошная №5». Затем создать группу элементов узла с именем, понятно описывающим предназначение группы – например, «Линия 2D_ПМА3_+9.900». Далее указать отметку исходной плиты, из которой выполняется создание линий. Выровнять точку вставки на «опорной точке»:

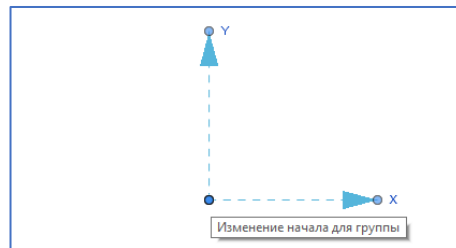


Рисунок 39 – Точка вставки

9. Выполнить копирование группы с помощью буфера обмена на панели инструментов либо сочетания клавиш Ctrl+C.
10. Перейти в рабочую модель на план с интересующей отметкой и выполнить вставку с помощью буфера обмена на панели инструментов либо сочетания клавиш Ctrl+V. Разгруппировать и преобразовать линии детализации в линии модели. Далее полученные линии модели можно корректировать и выравнивать по высоте необходимым образом, а затем с помощью плагина «Стержни» преобразовывать эти линии в арматурные стержни.

2.24 Ссылки в текстовых примечаниях на листах. Ведомость спецификаций

2.24.1 Примечания

Для создания примечаний необходимо использовать Легенду из-за ограничений выноса всех остальных видов на листы.

Порядок действий:

- на вкладке «Вид» выбрать Легенду:

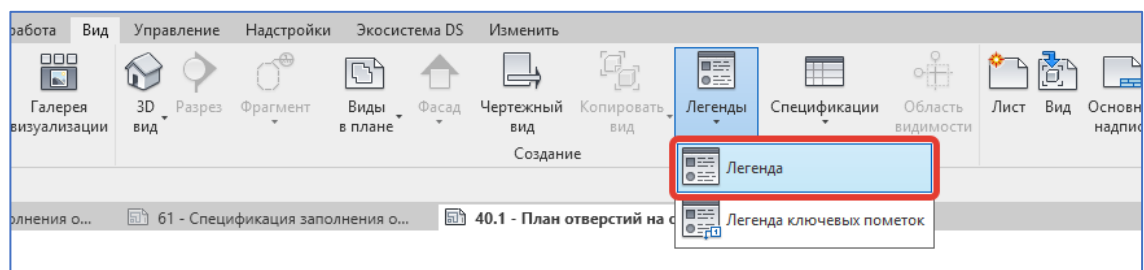


Рисунок 40 – Создание легенды для примечаний

- Присвоить Легенде имя «Примечание_Имя листа (или группы чертежей)» тех видов, на которых она будет располагаться (например, Примечание_План на отм.+0.000, Примечание_кладочные планы).

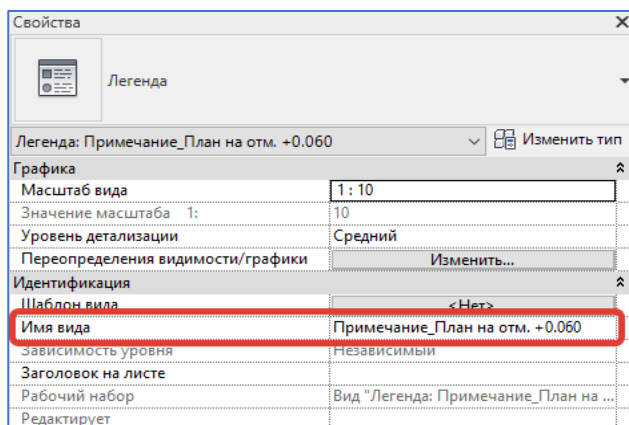


Рисунок 41 – Наименование легенды для примечаний

- Внутри легенды текстом указать все пункты примечаний, которые необходимы на листе;
- вынести легенду на лист: «Свойства видового экрана» – «Без названия».

2.24.2 Ссылка на листы

Для дальнейшей работы со ссылками необходимо загрузить аннотационное семейство «Ссылка на лист».

Сам инструмент располагается на вкладке «Вид» – «Ссылка на вид»:

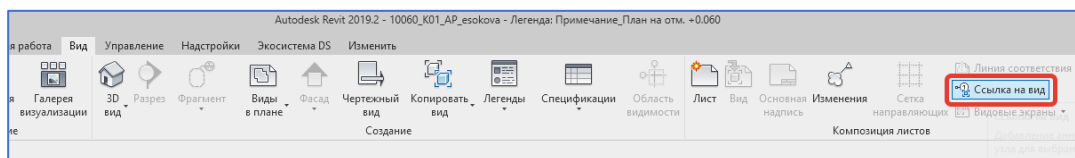


Рисунок 42 – Расположение инструмента «Ссылка на вид»

- В свойствах типа «Ссылка на вид» необходимо создать новый типоразмер, присвоив ему имя «Ссылка на лист». В свойстве строки «Марка ссылки на вид» выбрать номер листа.

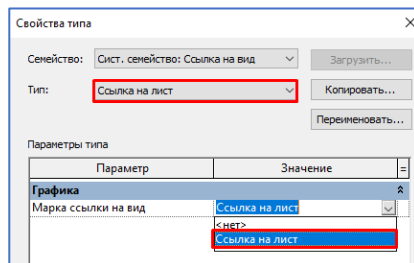


Рисунок 43 – Создание типа семейства

Функционал инструмента: инструмент позволяет ссылаться только на виды.

- Для ссылки на чертёж на панели «Ссылка на вид» в строке «Тип вида» следует выбрать из выпадающего списка необходимый тип (например, План этажа) и Целевой вид – необходимый ссылочный чертёж, размещённый на листе (например, План на отм. -3,020 – ОК_МП_Отверстия):

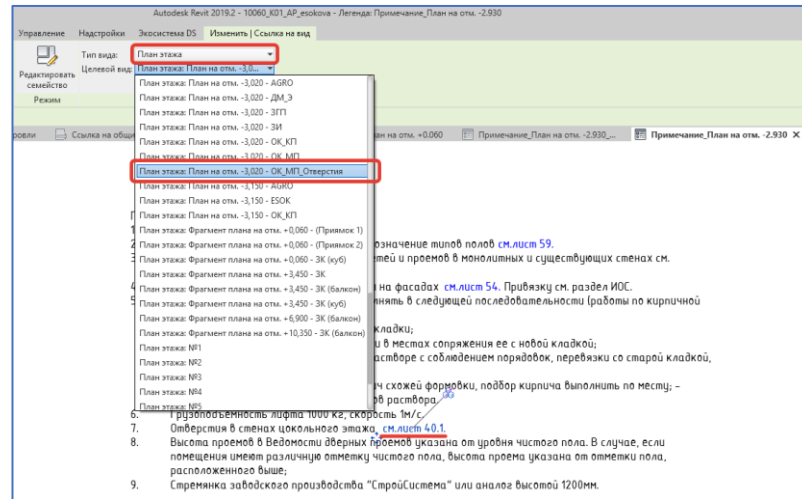


Рисунок 44 – Выбор целевого вида ссылки

Разместить ссылку в легенде, выровнять с текстом примечаний.
Для листов, на которых не размещены вышеперечисленные типы видов, необходимо создать фиктивный чертёжный вид, к которому будет обращена ссылка.

- Создать отдельный тип чертёжных видов, присвоив ему название «Чертёжные виды_Ссылки на виды»;
- на вкладке «Вид» выбрать инструмент «Чертёжный вид» и назвать его точно так же, как и заглавие спецификации / экспликации (Исключение: Общие данные). Например: Экспликация полов;
- внутри вставить заголовок спецификации / экспликации / Общих данных;
- вынести чертёжный вид на лист, на котором располагается соответствующая информация, и заменить им заголовок спецификации / экспликации. Выключить в настройках спецификаций заглавие таблицы.

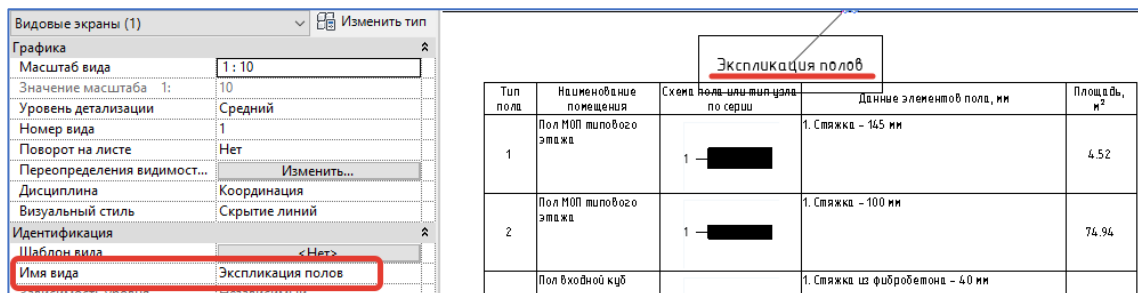


Рисунок 45 – Размещение фиктивного чертёжного вида для ссылок

- Для ссылки на ведомости на панели «Ссылка на вид» в строке «Тип вида» выбрать из выпадающего списка «Чертёжный вид» и необходимый целевой вид, например, Экспликация полов;
- разместить ссылку в легенде, выровнять с текстом примечаний:

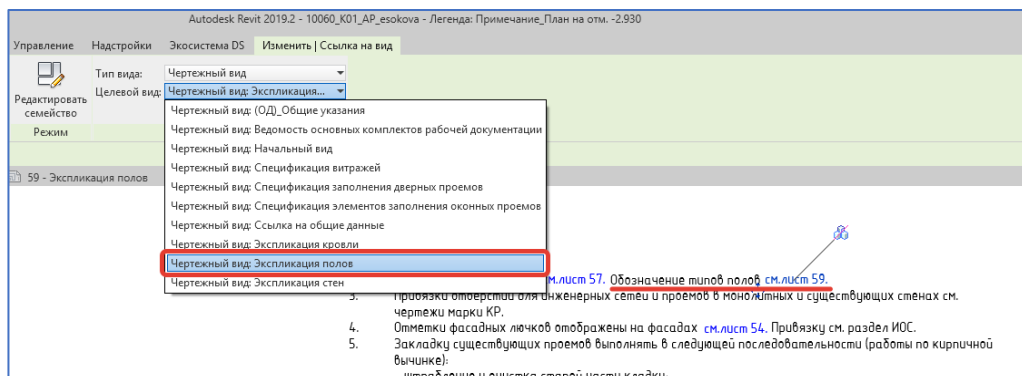


Рисунок 46 – Выбор ссылки на чертёжный вид

Также рекомендуется использовать ссылку на листы в самих чертежах при помощи функционала «Выноска элемента + ссылка на вид», так это уменьшает возможность ошибки и увеличивает точность информации на чертежах.

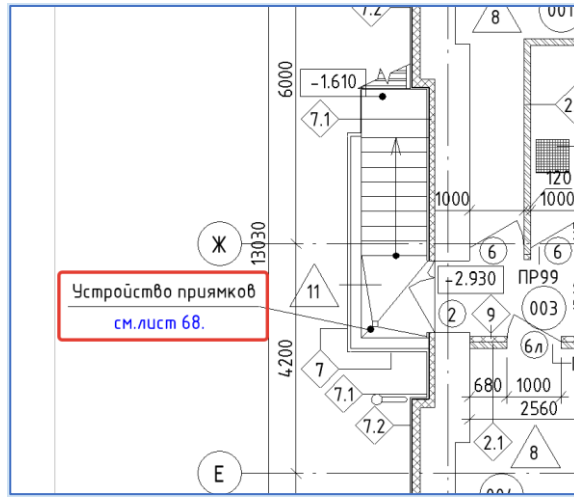


Рисунок 47 – Применение ссылок на чертежах

2.24.3 Ведомость спецификаций

Создание фиктивных видов для спецификаций, используемых в качестве ссылок на листы, позволяет создать ведомость по всем спецификациям, находящимся в проекте.

В шаблоне AR, начиная с версии 2020, это настроено по умолчанию.

Порядок действий:

- «Вид» – «Создать спецификацию видов»:

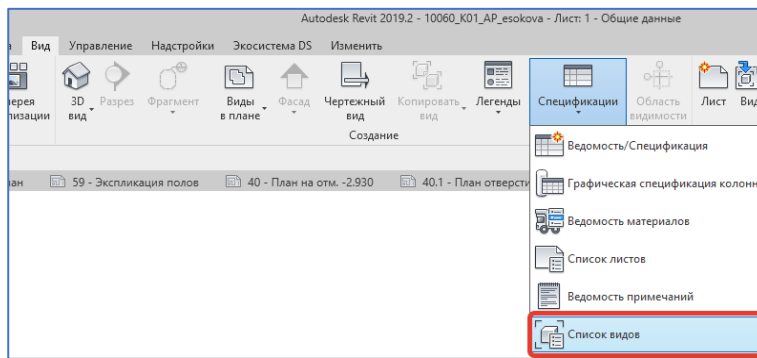


Рисунок 48 – Создание списка видов для подсчёта спецификаций

- Присвоить спецификации наименование «Ведомость спецификаций»;
- в свойствах спецификации установить фильтр по имени вида – Спецификация:

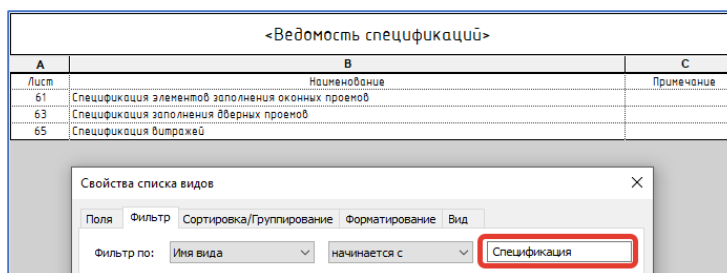


Рисунок 49 – Настройка фильтра для ведомости спецификаций

2.25 План разработки КЖИ. Сборная стеновая панель

2.25.1 Подготовка к выполнению проекта

Перед началом работы над проектом необходимо:

- в зависимости от количества слоёв панели определиться с инструментами моделирования: стены или стены-части;
- разработать и согласовать систему нумерации панелей (смотри раздел 2.25.2.3, страница 147);
- создать необходимые фильтры (смотри раздел 2.25.2.4, страница 147);
- подготовить и настроить общие рабочие виды (WIP);
- определиться с общей структурой листов, выносимой информацией; создать шаблоны листов.

2.25.2 Общие принципы

2.25.2.1 Этажный принцип

При разработке комплектов КЖИ для сборных стеновых панелей с наибольшей вероятностью используется «этажный» принцип проектирования (логику работы определяет ВІМ-отдел совместно с главным конструктором перед стартом проекта, впоследствии она отражается в ВЕР и файловой структуре проекта). Каждый этаж здания выделяется в отдельный комплект КЖИ и разрабатывается в отдельном файле. При этом файл 1-го (разрабатываемого) этажа является «стартовым» файлом для последующих (смотри *Рисунок 50*). Таким образом, необходимость в повторном моделировании, армировании, оформлении, создании примечаний, листов, вынесении на них видов и спецификаций сводится к минимуму (**внимание:** существует риск появления «артефактов» из предыдущего файла, таких как отсылки к неверному комплекту чертежей в спецификациях и примечаниях, устаревшие заголовки и т.д.).

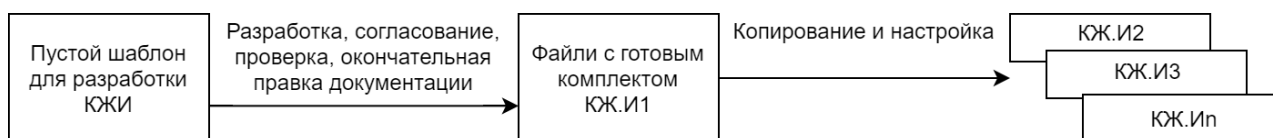


Рисунок 50 – Порядок разработки комплектов

2.25.2.2 Тестовые панели

Обязательным шагом в разработке документации является работа с тестовыми панелями. Проектная документация на тестовые стеновые панели разрабатывается в полном объёме (начиная от моделирования панелей и заканчивая печатью листов) и в последующем согласовывается и дорабатывается (при необходимости).

Процесс разработки тестовых стеновых панелей не отличается от процесса разработки других стеновых панелей (смотри раздел 2.25.3, страница 149).

Цель – тестирование используемых инструментов, выявление потенциальных правок на самых ранних стадиях, минимизация ошибок (**внимание:** тестовые стеновые панели, как правило, неоднократно переделываются, в связи с чем повышается риск ошибок именно в них – это важно внимательно проверять и перепроверять).

В качестве тестовых стеновых панелей рекомендуется выбирать наиболее сложные стеновые панели.

2.25.2.3 Нумерация панелей (внутренние и внешние имена панели)

Каждому изделию (стеновой панели) присваивается два имени (в дальнейшем – внутреннее имя и внешнее имя) для её последующей идентификации, а также для корректной работы фильтров и спецификаций.

В параметр «Марка конструкции» заносится внутреннее имя панели, удобное для работы и уникальное в рамках этажа. В качестве внутреннего имени панели рекомендуется использовать порядковый номер в рамках одного типа панелей (001, 002, 003, ..., 099 – внутренние стеновые панели; 100, 101, 102, ..., 199 – наружные несущие стеновые панели; 201, 202, 203, ..., 299 – наружные самонесущие стеновые панели и т.п.). Внутреннее имя панели присваивается всем её элементам (все слои панели, арматура, изделия, вырезы и т.д.).

В параметр «Марка» заносится внешнее имя панели, являющееся принятым наименованием изделия в выпускаемой документации (например, ВНП20.8-29.8-3). Внешнее имя панели уникально в рамках всего проекта и повторяется только в случае абсолютно идентичных стеновых панелей.

В случае многослойных стеновых панелей внешнее имя задаётся только для одного из слоёв (внутреннего слоя бетона).

2.25.2.4 Фильтры

Детальная настройка видов производится путём применения к ним определённой комбинации фильтров.

Для этого каждый отдельный элемент модели должен быть определён в соответствующую категорию фильтрации с помощью параметра «Видимость» (Таблица 10).

Таблица 10 – Значение параметра «Видимость» для элементов модели

Значение параметра «Видимость»	Элементы
ВС1	Опалубка (бетон, вырезы и инженерные отверстия)
Для многослойных стеновых панелей:	
ВС1-В	-//-,-, относящееся к внутреннему слою
ВС1-У	-//-,-, относящееся к утеплителю

Значение параметра «Видимость»	Элементы
вс1-н	-//-, относящееся к наружному слою
вс1-о	-//-, относящееся к оконным и дверным проёмам
вс1-общ	-//-, относящееся к нескольким слоям
вс2	Конструктивное армирование (стеновые каркасы, арматурные сетки и т.п.)
Для многослойных стеновых панелей:	
вс2-в, вс2-у, вс2-н, вс2-общ	Смотри пример для «вс1»
вс3	Конструктивное армирование и армирования по расчёту (П-стержни, Г-стержни, хомуты, горизонтальная арматура, обрамляющие стержни и т.п.)
Для многослойных стеновых панелей:	
вс3-в, вс3-у, вс3-н, вс3-общ	Смотри пример для «вс1»
вс4	Металлические элементы опалубки (закладные детали, монтажные петли, выпуски, диагональные связи, анкеры и т.п.)
Для многослойных стеновых панелей:	
вс4-в, вс4-у, вс4-н, вс4-общ	Смотри пример для «вс1»
всд1 (всд2)	Элементы электрики, выходящие на лицевую (обратную) сторону панели
всд3	Прочие элементы
Для многослойных стеновых панелей:	
всд3-в, всд3-у, всд3-н, всд3-общ	Опалубка (бетон, вырезы и инженерные отверстия)

Примечание: буквально «вс1» расшифровывается как «видимость стержней – 1», в работе это закрепило как один из примеров заполнения значения параметра «Видимость».

Существует два обязательных типа фильтров: *общие фильтры* и *фильтры, соответствующие стеновым панелям* (Таблица 5).

Общие фильтры зависят от общей сложности панелей и состава элементов разрабатываемых изделий.

Фильтры, соответствующие стеновым панелям, создаются для каждой панели и зависят только от их количества.

Таблица 5 – Рекомендуемый состав фильтров и их описание

Тип фильтра	Наименование	Назначение
Общий	о_вс1	Позволяет отключать видимость элементов опалубки (бетон, утеплитель, вырезы и т.п.)
	о_вс2	-//- для элементов конструктивного армирования, таких как стеновые каркасы, арматурные сетки и т.п.
	о_вс3	-//- для элементов конструктивного армирования и армирования по расчёту, таких как П-стержни, Г-стержни, хомуты, горизонтальная арматура, обрамляющие стержни и т.п.
	о_вс4	Позволяет отключать видимость металлических элементов опалубки (закладные детали, монтажные петли, выпуски, диагональные связи, анкеры и т.п.)
	о_всд1	Позволяет отключать и настраивать видимость элементов электрики, выходящих на лицевую сторону панели
	о_всд2	-//- для элементов электрики, выходящих на обратную сторону панели
	о_всд3	Позволяет отключать видимость прочих элементов
	о_всХ-в	Позволяет отключать видимость элементов внутреннего слоя стеновой панели ²¹
	о_всХ-н	-//- для элементов наружного слоя ²¹
	о_всХ-о	-//- для элементов оконного / дверного проёма ²¹

²¹ Для многослойных стеновых панелей

Тип фильтра	Наименование	Назначение
	o_vсX-y	-//- для элементов утеплителя ²¹
	o_vсX-общ	-//- для элементов, общих для нескольких слоёв ²¹
	o_разрез_Опалубка ²²	Скрывает обозначения всех разрезов, кроме опалубочных
	o_разрез_Опалубка-Доп ²²	-//- , кроме дополнительных опалубочных разрезов
	o_разрез_Армирование ²²	-//- , кроме разрезов к арматурным чертежам
	o_разрез_АрмированиеДоп ²²	-//- , кроме дополнительных разрезов к арматурным чертежам
	o_разрез_Модель ²²	-//- , кроме рабочих (WIP) разрезов
Для изделия	xxx_НеРавно ²³	Позволяет скрыть все элементы, не относящиеся к конкретному изделию.
	xxx_Равно ²³	Позволяет включать или отключать, настраивать видимость конкретного изделия
	xxx_Разрез ²³	Позволяет скрыть обозначения фрагментов, разрезов и т.п., не относящихся к конкретному изделию

2.25.2.5 Привязка по уровню

Для удобства копирования элементов одной панели в «тело» другой панели, все элементы должны иметь привязку к уровню. Не допускается привязка элементов к плоскостям панели.

2.25.2.6 Шаблоны листов

Шаблоны листов создаются в соответствии с их будущей структурой и перечнем элементов, выносимых на листы.

Общий принцип создания шаблонов: на листы-шаблоны должно быть вынесено максимум повторяющихся элементов.

Так, должны быть вынесены все элементы, обладающие возможностью копирования с листа на лист. И наоборот: все часто используемые элементы листа должны быть разработаны с учётом такой возможности.

Обязательными элементами шаблонов являются: основа для наименования панелей и нумерации листов, настроенная основная надпись, шапки ведомостей и спецификаций, аннотационные обозначения, ведомость деталей, типовые узлы и разрезы.

2.25.2.7 Контроль качества модели КЖИ

При контроле модели проверяется правильная принадлежность элементов рабочим наборам, корректно назначенная марка конструкции и параметр «Видимость» у разрезов и элементов. В этом случае ошибки обнаруживаются интуитивно – у панели просто не хватает части элементов, потому что они оказались скрыты.

Необходимым условием удобства работы с моделью на этапе разработки комплекта КЖ является корректное назначение элементам модели рабочего набора. Контроль ведётся с помощью настроенных 3D видов (заложены в шаблоне).

2.25.2.8 Общий файл

Общий файл является конечным этапом моделирования этажей в отдельных файлах. Общий файл – это новый файл или файл 1-го этажа с подгруженными в него в качестве ссылок остальными этажами (**внимание:** необходимо обратиться в BIM-отдел). Общий файл позволяет оценить корректность моделирования всего здания, а также является основой для разработки комплекта КЖ.

2.25.3 Разработка документации

2.25.3.1 Моделирование опалубки этажа

На базе шаблона и на основании исходных данных выполняется моделирование опалубки стеновых панелей этажа.

Однослойные стеновые панели моделируются посредством инструмента «Стены». Многослойные стеновые панели рекомендуется моделировать с помощью инструмента «Части» (**внимание:** требуется обязательное согласование с BIM-отделом). При использовании инструмента «Части» необходимо следить за корректностью подсчёта объёмов материала в спецификации, возможно дублирование отдельных позиций.

²² Соответствующее значение (Армирование, ОпалубкаДоп и т.д.) должно быть вписано в параметр «Видимость» разреза

²³ xxx – внутреннее имя (марка конструкции) стеновой панели

Дверные и оконные проёмы, а также инженерные отверстия моделируются соответствующими средствами.

Затем стеновым панелям назначаются:

1. Внутреннее и внешнее имя (смотри раздел 2.25.2.3, страница 147).
2. Материалы.
3. Масса (смотри раздел 2.25.5.2, страница 152).
4. Заполняется параметр «Видимость» (смотри раздел 2.25.2.4, страница 147).

2.25.3.2 Создание видов

Для моделирования стеновых панелей и последующего оформления чертежей необходимо создать соответствующие виды (разрезы). Ниже представлен рекомендуемый перечень создаваемых видов и их наименование.

1. Основные:

- 3D вид: 3D вид_xxx²⁴ (общий рабочий 3D вид панели);
 - 3D вид: ОбщийВид_xxx²⁴ (общий ознакомительный 3D вид панели для выноса на лист);
 - разрез: Оп_ОсновнойВид_xxx²⁴ (опалубочный чертёж, вид с лицевой стороны панели);
 - разрез: Оп_p1_xxx²⁴ (горизонтальный опалубочный разрез, вид снизу вверх);
 - разрез: Оп_p2_xxx²⁴ (вертикальный опалубочный разрез);
 - разрез: Оп_p3_xxx²⁴ (дополнительный опалубочный разрез);
 - разрез: Арм_ВнутрСл_xxx²⁴ (арматурный чертёж, внутренний слой панели, вид с лицевой стороны);
 - разрез: Арм_НаружнСл_xxx²⁴ (арматурный чертёж, наружный слой панели, вид с лицевой стороны; только для многослойных стеновых панелей);
 - разрез: Арм_p1_xxx²⁴ (горизонтальный арматурный разрез, вид снизу вверх);
 - разрез: Арм_p2_xxx²⁴ (вертикальный арматурный разрез);
 - разрез: Арм_p3_xxx²⁴ (дополнительный арматурный разрез).
2. Если есть значимые элементы опалубки на обратной стороне панели (закладные, русты и пр.):
- 3D вид: ОбщийВидДоп_xxx²⁴ (общий ознакомительный 3D вид панели для выноса на лист; вид с обратной стороны);
 - разрез: ОпалубкаФасад_xxx²⁴ (опалубочный чертёж; вид с обратной стороны панели);
 - разрез: Опалубка_p1ф_xxx²⁴ (опалубочный разрез для оформления элементов фасада).

2.25.3.3 Настройка видов

Как было сказано выше, детальная настройка видов производится путём применения к ним определённой комбинации фильтров (смотри раздел 2.25.2.4, страница 147).

2.25.3.4 Копирование видов

Разрезы для создания и оформления всех необходимых чертежей создаются и настраиваются один раз по каждому уникальному типу панелей (как правило, ещё в рамках тестовых панелей). В дальнейшем созданные разрезы копируются от панели к панели. Для этого создаётся «Общий план разрезов_WIP» (рабочий план этажа), настроенный таким образом, чтобы на нём можно было увидеть и скопировать все разрезы, относящиеся к выбранной стеновой панели.

При копировании разрезов автоматически создаются новые (уже почти настроенные) виды. Донстройка видов включает в себя:

- замену фильтров типа «xxx_НеРавно» на фильтры, соответствующие новой панели;
- переименование видов;
- отнесение новых видов к соответствующей директории браузера проекта.

2.25.4 Размещение элементов панели

Посредством копирования с аналогичной панели, создания и др. в панели размещаются следующие элементы (**внимание:** перечень элементов, представленный ниже, является примерным и может меняться в соответствии с особенностями конструкции):

1. Торцевые и иные шпонки (в соответствии с узлами взаимной стыковки панелей по горизонтали).
2. Карманы для взаимного крепления панелей по вертикали.
3. Стержни выпусков (входят в карман панели, расположенной этажом выше).
4. Закладные детали.
5. Монтажные петли (в соответствии с предварительно назначенным типом и местом размещения).

²⁴ xxx – внутреннее имя (марка конструкции) стеновой панели

6. Анкеры (временное закрепление панелей при монтаже).
7. Тросовые петли.
8. Диагональные связи.
9. Элементы армирования (Г-профили, наклонные стержни, арматурная сетка, торцевые П-профили, Х-профили, обрамляющая горизонтальная и вертикальная арматура, стеновые каркасы и т.д.).
10. Элементы электрики (трубки, распределительные и монтажные коробки в соответствии с проектом).

Примечания:

1. Размещение элементов панели удобно выполнять на общем 3D виде комплексно для нескольких панелей одного типа.
2. Размещаемым элементам должны быть назначены соответствующие параметры (смотри раздел 2.25.2.4, страница 147).

2.25.4.1 Оформление чертежей

На чертежах должны быть вынесены все необходимые размеры и марки, а также должны отображаться необходимые основные и дополнительные разрезы.

2.25.4.2 Создание спецификаций

Создание ведомостей и спецификаций ведётся путём копирования шаблона соответствующей спецификации и последующей настройки (как правило, задания значения параметра «Марка конструкции»).

В большинстве случаев должны быть созданы следующие спецификации:

1. Спецификация сборочных единиц («Спецификация сборочных единиц, изделие»).
2. Спецификация арматурных деталей («Спецификация арматурных деталей»).
3. Спецификация элементов электрики («Спецификация оборудования»).
4. Спецификация элементов электрики, м.п. («Спецификация оборудования, МП»).
5. Ведомость расхода стали («Ведомость расхода стали»).
6. Ведомость материалов («Ведомость материалов»).

2.25.4.3 Создание примечаний

Для каждого из создаваемых листов необходимо оформить соответствующее примечание. Номера листов, на которые идёт ссылка в примечаниях, должны быть выполнены с помощью инструмента «Ссылка на вид» во избежание ошибок при дальнейших изменениях.

2.25.4.4 Создание листов

Создание листов ведётся путём копирования (Выбор -> Изменить -> Копировать в буфер -> Вставить) существующих шаблонных листов.

Рекомендуемый перечень листов:

1. Лист спецификаций («Наружная несущая стеновая панель N. Спецификация изделий»).
2. Опалубочные чертежи («Панель N. Опалубочный чертёж»).
3. Чертежи армирования («Панель N. Армирование»).
4. Чертежи фасадные («Панель N. Фасад»).

Примечания:

- для обеспечения возможности внесения дальнейших изменений в состав листов рекомендуется вести двойную нумерацию (сквозную в рамках одной панели и сквозную от панели к панели);
- допускается совмещение нескольких листов в один в случае небольших стеновых панелей (например, парапетных);
- без предварительного согласования не допускается использование формата листа, отличного от А3;
- не допускается использование скрытых символов в номере листа.

2.25.4.5 Размещение видов на листах

Рекомендуемый перечень видов, размещаемых на листах, – Таблица 6.

Таблица 6 – Рекомендуемый состав фильтров и их описание

Название листа	Размещаемые виды
Лист спецификаций («Наружная несущая стеновая панель N. Спецификация изделий»)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общий 3D вид панели (в т.ч. дополнительный 3D вид по необходимости)¹. 2. Спецификации сборочных единиц. 3. Спецификация арматурных деталей. 4. Спецификации элементов электрики. 5. Ведомость расхода стали.

Название листа	Размещаемые виды
	6. Ведомость материалов. 7. Графическая универсальная ведомость деталей, используемых при армировании панели. 8. Примечания.
Опалубочные чертежи («Панель N. Опалубочный чертёж»)	1. Основные и дополнительные виды опалубки. 2. Условные обозначения (условное обозначение знака ориентации панели). 3. Примечания.
Чертежи армирования («Панель N. Армирование»)	1. Основные и дополнительные виды армирования. 2. Примечания.
Чертежи фасадные («Панель N. Фасад»)	1. Основные и дополнительные виды, относящиеся к фасадной стороне панели. 2. Примечания.

Внимание: распространённой проблемой является обрезка марок на 3D видах при распечатке чертежей. Чтобы этого избежать, необходимо включить обрезку вида и настроить границы обрезки так, чтобы они захватывали марки (при проблемах смотри «Справка по обрезке марок, видовой экран»).

2.25.4.6 Распечатка чертежей

Чертежи распечатываются в форматы PDF, DWF, DWG.

2.25.5 Дополнительная информация

2.25.5.1 КЖИ на КЖИ

Элементы стеновых панелей, требующие разработки в составе отдельного КЖИ (стеновые каркасы, закладные детали, монтажные петли и т.д.), разрабатываются непосредственно в том файле стеновых панелей, где встречаются впервые.

В общем случае для создания чертежей используются элементы, уже размещённые в составе стеновой панели, что позволяет избежать ошибок в спецификациях при автоматической проверке моделей (**внимание:** требуется корректировка чертежей при смещении или удалении элемента из стеновой панели).

Также возможна разработка чертежей с использованием элементов, скопированных в заранее определённое место модели и не относящихся к стеновым панелям. При этом элементы могут быть перемещены в соответствующий рабочий набор или вариант конструкций (**внимание:** требуется обязательное согласование с BIM-отделом).

2.25.5.2 Масса и центр тяжести стеновых панелей

Важными характеристиками стеновой панели являются её масса и положение центра тяжести.

Параметр «Масса» заполняется вручную для «стены» однослойной стеновой панели или для внутреннего слоя многослойной стеновой панели. Параметр заполняется через соответствующую спецификацию (смотри *Рисунок 51*, *Рисунок 52*). Для этого заполняется столбец «Плотность материала» в соответствии с фактически используемыми в проекте материалами, затем итоговое значение из столбца «Масса расчётная» переносится в столбец «Масса» с округлением в большую сторону.

Марка	Марка конструкт	Материал: Имя	Материал: Обоз	Материал: Объём	Плотность мате	Масса расчётн	Масса
ВЛП15.1-29.8-1	15	Бетон В25, F75,	ГОСТ 26633-2015	0,799 м³	2500	1997	2000
ВЛП15.1-29.8-1	42	Бетон В25, F75,	ГОСТ 26633-2015	0,810 м³	2500	2025	2025
ВЛП15.1-29.8-2	17	Бетон В25, F75,	ГОСТ 26633-2015	0,788 м³	2500	1970	1970
ВЛП15.1-29.8-2	44	Бетон В25, F75,	ГОСТ 26633-2015	0,799 м³	2500	1998	2000
ВЛП30.1-29.8-1	16	Бетон В25, F75,	ГОСТ 26633-2015	1,592 м³	2500	3980	3980
ВЛП30.1-29.8-1	43	Бетон В25, F75,	ГОСТ 26633-2015	1,609 м³	2500	4023	4030
ВЛП30.1-29.8-2	18	Бетон В25, F75,	ГОСТ 26633-2015	1,079 м³	2500	2697	2700
ВЛП30.1-29.8-2	45	Бетон В25, F75,	ГОСТ 26633-2015	1,096 м³	2500	2741	2750
ВНП19.0-27.4-1	28	Бетон В25, F75,	ГОСТ 26633-2015	0,546 м³	2500	1364	1370
ВНП19.8-27.4-1	52	Бетон В25, F75,	ГОСТ 26633-2015	0,585 м³	2500	1462	1470

Рисунок 51 – Пример спецификации для вычисления массы однослойной панели

A	B	C	D	E	F	G	H
Марка	Марка конструк	Материал: Имя	Материал: Обозначение_м	Объем	Плотность мате	Масса рассчитан	Масса
101							
	101	Теплоизоляция ТехносендвичБетонВент	ТУ 5762-010-74182181-2012	1,856 м³	100	186	
	101	Бетон B25, F150, W6	ГОСТ 26633-2015	0,853 м³	2500	2131	
ННП45.6-29.8-1	101	Бетон B25, F75, W4	ГОСТ 26633-2015	1,987 м³	2500	4967	7290
						7284	
102							
	102	Теплоизоляция ТехносендвичБетонВент	ТУ 5762-010-74182181-2012	1,152 м³	100	115	
	102	Бетон B25, F150, W6	ГОСТ 26633-2015	0,570 м³	2500	1426	
ННП43.0-29.8-1	102	Бетон B25, F75, W4	ГОСТ 26633-2015	1,374 м³	2500	3436	5000
						4977	
103							
	103	Теплоизоляция ТехносендвичБетонВент	ТУ 5762-010-74182181-2012	1,086 м³	100	109	
	103	Бетон B25, F150, W6	ГОСТ 26633-2015	0,588 м³	2500	1471	
ННП59.8-29.8-1	103	Бетон B25, F75, W4	ГОСТ 26633-2015	1,630 м³	2500	4075	5660
						5655	

Рисунок 52 – Пример спецификации для вычисления массы многослойной панели

В дальнейшем параметр «Масса» отображается через соответствующую марку на монтажной схеме в КЖ и спецификации к ней (смотри Рисунок 53).

НСП59.8-29.8-2	10035-LST-01-20171201-5-КЖ.И1	Наружная самонесущая панель НСП59.8-29.8-2	1	3380	
НСП60.8-29.8-1	10035-LST-01-20171201-5-КЖ.И1	Наружная самонесущая панель НСП60.8-29.8-1	1	3600	
НСП76.6-29.8-1	10035-LST-01-20171201-5-КЖ.И1	Наружная самонесущая панель НСП76.6-29.8-1	1	5320	

Рисунок 53 – Фрагмент монтажной схемы стеновых панелей

Положение центра тяжести (ц.т.) имеет ключевое значение при определении положения монтажных петель. Определение положения ц.т. вручную может быть трудоёмким (например, в случае многослойной угловой стеновой панели с проёмами не по центру). Ниже предлагается полуавтоматический способ:

1. Создать 3D вид, скрыть все панели, для которых не требуется определение положения ц.т.
2. Скрыть видимость всех элементов, кроме бетонных слоёв стеновых панелей (смотри Рисунок 54).
3. Экспортировать 3D вид в программу Autodesk AutoCAD (работа в 3D).
4. Совместить бетонные слои стеновых панелей таким образом, чтобы между ними не было промежутка, и объединить их (инструмент «Объединение»).
5. Расположить полученные тела удобным образом (например, выстроить в одну прямую) (смотри Рисунок 55).
6. Вычислить координаты центра тяжести с помощью инструмента «МАСС-ХАР» и отметить его (красная линия на рисунке).
7. Наметить примерное расположение монтажных петель симметрично относительно центра тяжести и в соответствии с конструктивными требованиями (синие линии на рисунке).
8. Разместить в модели монтажные петли в соответствии с полученным результатом.

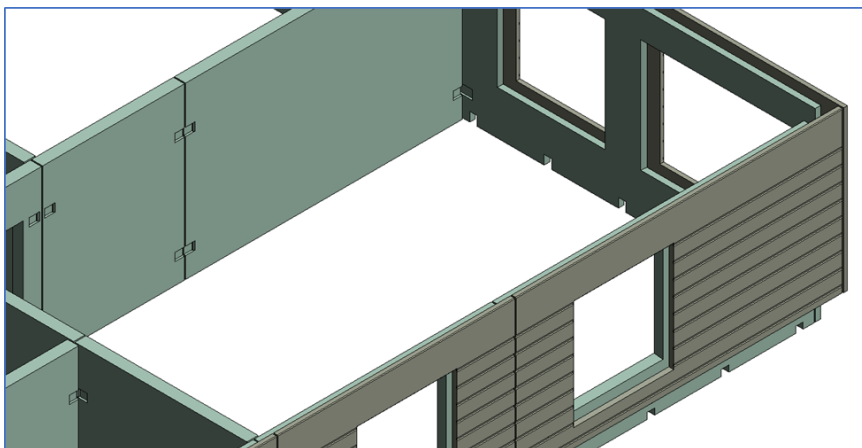


Рисунок 54 – 3D вид для определения положения центра тяжести стеновых панелей

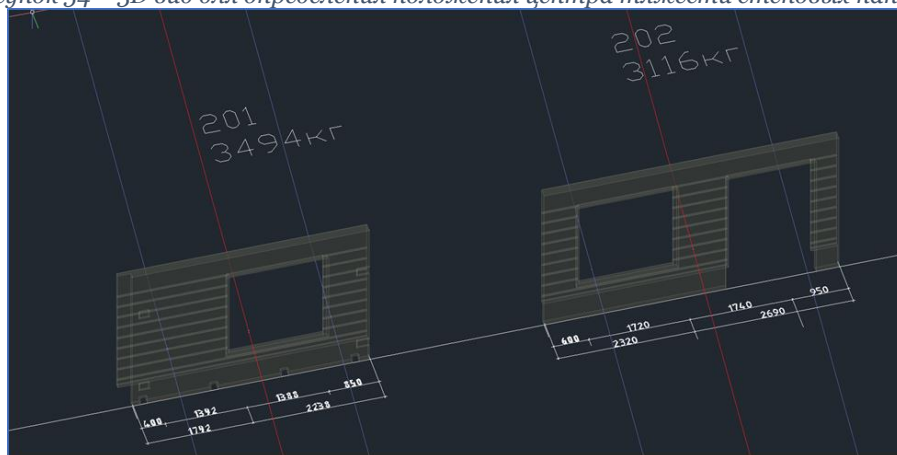
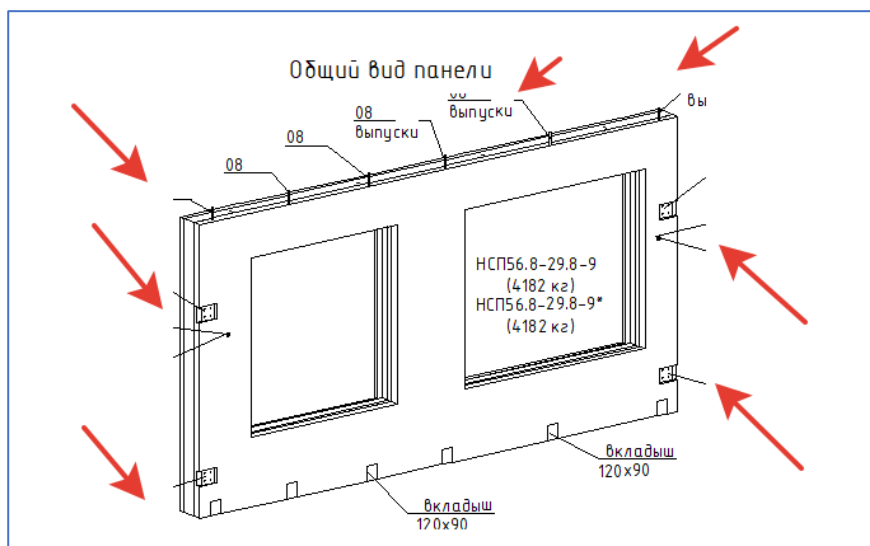


Рисунок 55 – Определение положения центра тяжести в AutoCAD

2.26 Справка по обрезке марок, видовой экран

Проблема: при печати или экспорте Revit обрезал марки элементов.



Решение:

Если у вида, вынесенного на лист, не стоит галочка «Обрезать вид», то размер видовой экран подбирается по размерам элементов на этом виде (не учитывая аннотаций). Печатается, соответственно, только то, что попало в пределы границ видовой экран, поэтому марки обрезаются.

2.27 Правила работы в диспетчере проекта (рекомендательно, только для моделей AP)

Правила работы в диспетчере проекта и навигации по видам.

Дерево диспетчера проекта имеет следующую структуру:

- виды:
 - ♦ планы этажей;
 - ♦ 3D виды;
 - ♦ фасады;
 - ♦ разрезы;
 - ♦ чертёжные виды;
 - ♦ планы зонирования.
- легенды;
- ведомости / спецификации;
- листы;
- семейства;
- группы;
- связанные файлы Revit.

Планы этажей разделяются по следующему принципу:

- планы этажей (План этажа_Демонстрационные материалы). В этом типе будут размещаться планы всех необходимых этажей для Заказчика, риэлторов и дальнейшего демонстрационного использования. Будет применяться специальный шаблон вида со своими настройками видимости категорий и семейств;
- планы этажей (План этажа_Задание инженерам). Предназначены для создания видов планов этажей, которые в дальнейшем будут использованы для выдачи заданий Инженерам. Применяется индивидуальный шаблон вида;
- планы этажей (План этажа_Задание конструкторам). Планы этажей, подготовленные для выдачи заданий конструкторам;
- планы этажей (План этажа_Основной комплект). Расположение основного набора рабочих планов всех уровней, в дальнейшем используемых для размещения на Листах. Вся основная работа над проектом происходит именно в этой категории – Основной комплект. Не допускается размножать план одного и того же этажа несколько раз. Все лишнее и не относящееся к основным видам основного рабочего комплекта проекта будет удаляться **BIM-D**;
- планы этажей (План этажа_Основной комплект_Кладочный план). На кладочных планах этажей наносятся основные внешние и внутренние размерные линии, обозначающие привязки внутренних и наружных стен и перегородок, привязки окон и дверей, а также показываются перемычки, марки стен и помещений и т.д.;
- планы этажей (План этажа_Основной комплект_Маркировочный план). На маркировочных планах этажей наносятся марки окон, дверей, помещений и полов, уклоны, высотные отметки (при разном уровне и перепаде высот в горизонтальной плоскости пола), отверстия в стенах. Также показываются КИВы, все условные обозначения и примечания, соответствующие текущему уровню этажа;
- планы этажей (План этажа_Пользователь (IPET)). Рабочие виды планов этажей, созданные конкретным пользователем с именной аббревиатурой. Создаются для удобной навигации по Диспетчеру проекта и работы несколькими пользователями на одном уровне – *например, при разномасштабной работе на плане 1 этажа и отображении разных категорий элементов на виде*. На своих планах пользователь свободно и независимо от шаблонов видов может применять различные настройки сечения планов, уровня детализации, видимости категорий, ссылок и т.д., не затрагивая виды, предназначенные для оформления, и не мешая другим пользователям с их настройками на их видах. Для первоначальной настройки пользовательского вида необходимо обращаться к **BIM-D**;
- планы этажей (План этажа_Фрагмент плана). Используются для создания отдельных фрагментов плана этажа и более детальной проработки элементов. Применяется более крупный масштаб – 1:10, 1:20, 1:50.

3D виды.

Виды, созданные **BIM-D** или исполнителем проекта. Используются перспективные или ортогональные 3D виды для визуализации модели или для удобной работы и изменения элементов здания в режиме 3D. 3D виды пользователей рекомендуется создавать для быстрой навигации. Эти виды создаются и редактируются на протяжении всего проекта по необходимости.

Фасады (Фасад здания).

Просмотр перспектив (ортогональных видов) наружного или внутренних фасадов с четырёх направлений. Для фасадов можно настроить шаблон видимости и отображения элементов, стилевое цветовое решение и уровень детализации материалов, скрыть ненужные категории. По запросу **VIM-D** может создать дополнительный (повёрнутый или угловой) фасад здания.

Разрезы.

Разрезы бывают трёх типов: разрезы зданий, разрезы стен и виды узлов. Каждый тип имеет уникальное графическое представление и располагается в разных группах Диспетчера проекта. Разрезы зданий и разрезы стен располагаются в группах «Разрезы (Разрез здания)» и «Разрезы (Разрез стены)» Диспетчера проекта, а виды узлов — в группе «Виды узлов (Узел)».

Вид в разрезе можно подрезать дальней секущей плоскостью:

- разрез – Основной Комплект. Основной рабочий комплект разрезов, в котором располагаются разрезы, используемые и располагаемые в дальнейшем на Листах основного комплекта документации. Разрезы создаются командой Вид – Разрез, указывается первая и конечная точки секущей плоскости на плане. При необходимости на плане редактируется секущий диапазон и его глубина. Разрезы, не относящиеся к основному комплекту чертежей и не имеющие номера и ссылки на лист, будут удаляться **VIM-PS**;
- разрез – Сечение_Основной Комплект;
- разрез – Пользователь. Вспомогательные разрезы, созданные пользователями проекта. Используются для временной работы над проектом;
- разрез – Задание;
- узел – Номер;
- узел – Номер / лист.

Чертёжные виды (Вид узла 1).

Используются для создания несвязанных, характерных только для видов, узлов, которые не являются частью модели конструкции.

Вместо создания фрагмента и последующего добавления к нему узлов, можно создать условия, не требующие наличия модели. Примером могут служить узлы, показывающие границы перехода ковра в плитку, или узлы, показывающие устройство водостока на крыше, но не основанные на фрагменте крыши.

На чертёжном виде можно создавать узлы с различными масштабами видов (крупным, средним и мелким), а также работать с инструментами 2D-детализации узлов: линиями, областями и компонентами детализации, изоляцией, вспомогательными плоскостями, размерами, обозначениями и текстом. Эти инструменты также используются для создания вида узла. На проекционных видах элементы модели не отображаются. Созданный в проекте чертёжный вид сохраняется в файле проекта.

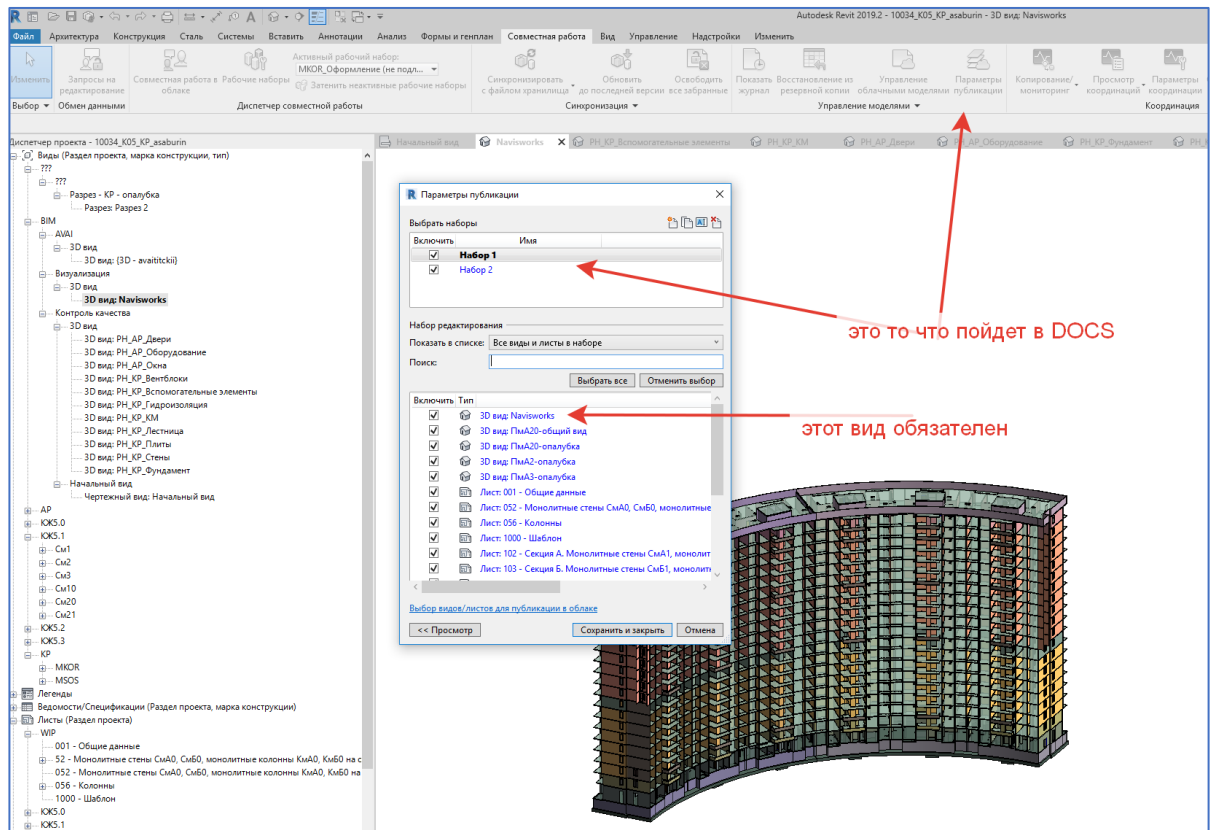
Чертёжные виды можно перетаскивать из окна Диспетчера проектов на лист.

Планы зонирования:

- всего по зданию. Создание планов зонирования для подсчёта площадей застройки здания (надземной и подземной части), дальнейшего формирования спецификации и размещения этой информации на Листе общих данных. Руководство по созданию зон и подсчёт общей застройки здания смотри в приложении А;
- площадь этажа. Создание планов зонирования для каждого уровня здания для подсчёта общей площади этажа и всего здания в целом. Руководство по созданию зон и подсчёте общей застройки здания смотри в приложении А.

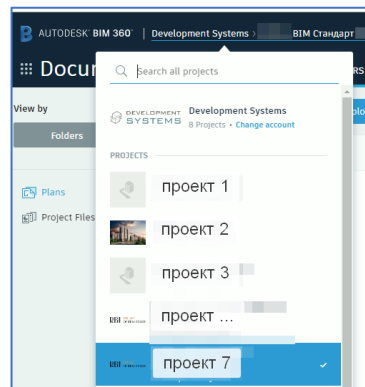
2.28 BIM 360. Инструкция по работе с DOCS (+публикация видов в модели)

Перед выгрузкой в DOCS следует установить параметры публикации:

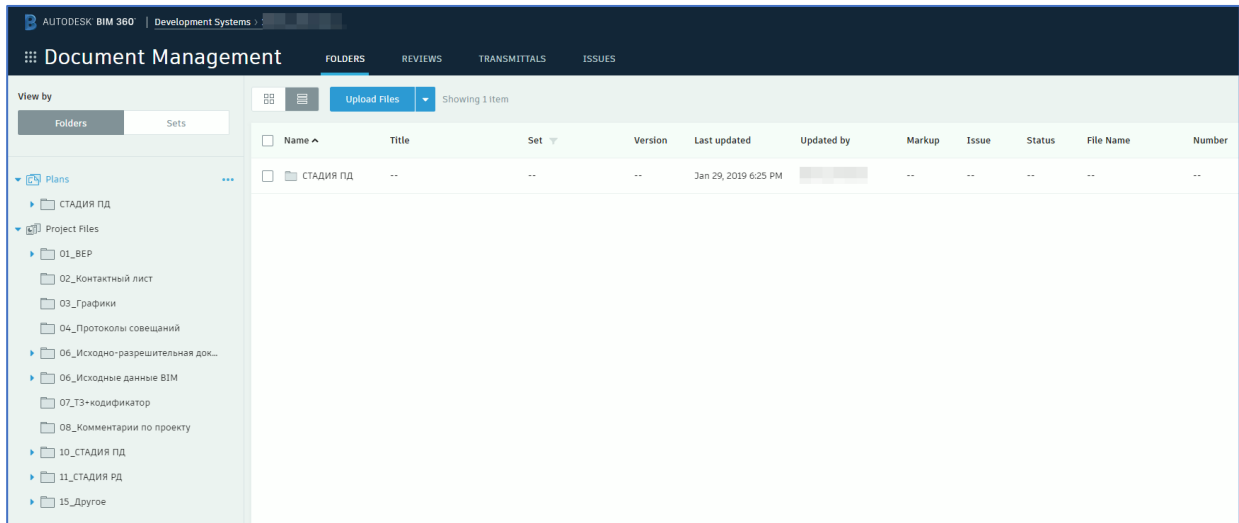


2.28.1 Открыть файлы

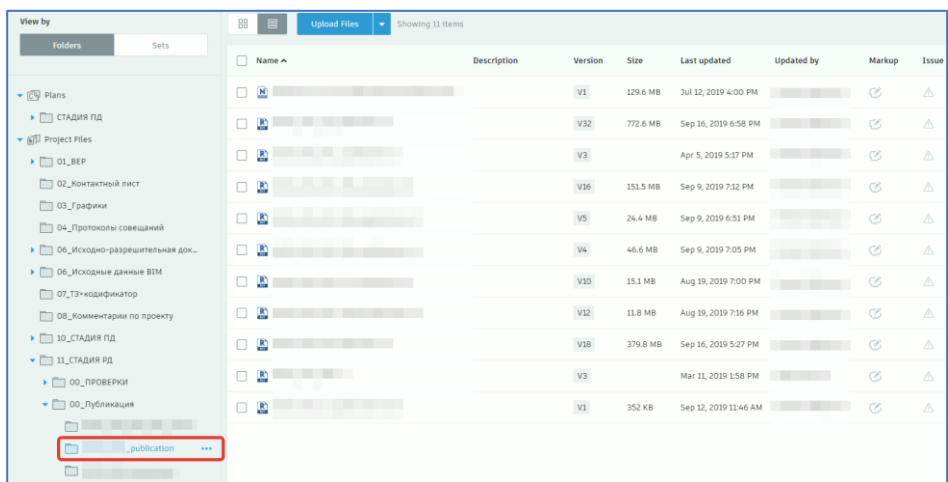
Для получения доступа ко всем файлам необходимо выбрать проект:



После выбора откроется следующее окно:



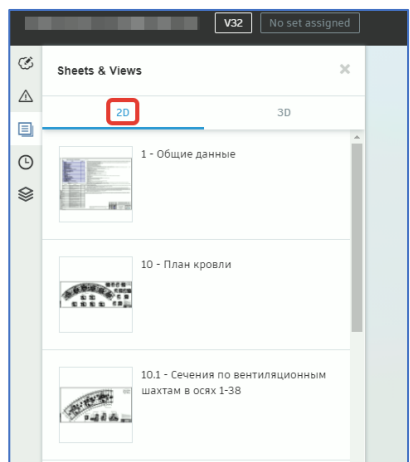
В структуре следует выбрать нужную папку:



Нажать на , чтобы открыть все листы и виды, относящиеся к модели.

2.28.2 Открытие листов

Нажать на иконку, выделенную красной рамкой, чтобы открыть существующие листы в проекте:

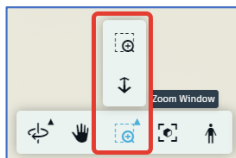


2.28.3 Масштабирование

Приблизить / отдалить можно при помощи:

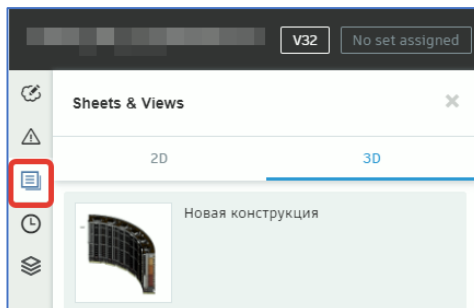
- прокрутки колёсика мышки;
- стрелок на клавиатуре «вверх / вниз»;

- значка на панели, взятого в красную рамку:



2.28.4 Открытие видов в проекте

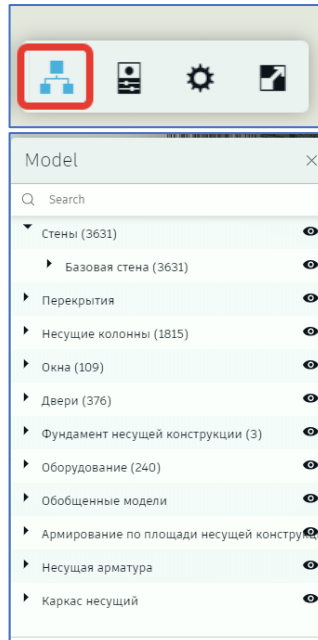
Чтобы открыть существующие виды в проекте, следует нажать на иконку, выделенную красной рамкой:



2.28.5 Отображение отдельных элементов на виде

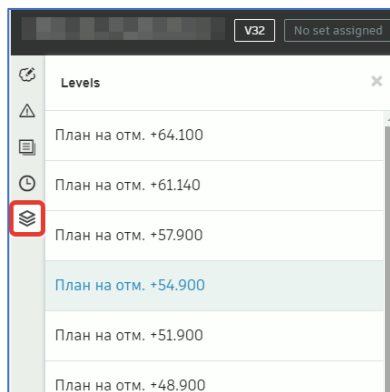
Для того, чтобы отображались отдельные элементы, к примеру, базовая стена (как на рисунке ниже), необходимо:

- нажать на иконку «Виды»;
- открыть нужный вид;
- выбрать категорию / подкатегорию;
- можно также выбрать конкретный элемент:



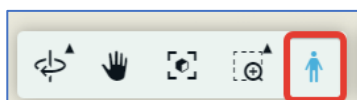
2.28.6 Открытие планов этажей в 3D вид

Чтобы открыть план этажа в 3D, следует нажать на иконку «Виды», далее – на «3D вид» и выбрать необходимый этаж:



2.28.7 Передвижение по модели

Для передвижения по модели следует выбрать на панели, расположенной в низу экрана, иконку, выделенную красной рамкой:

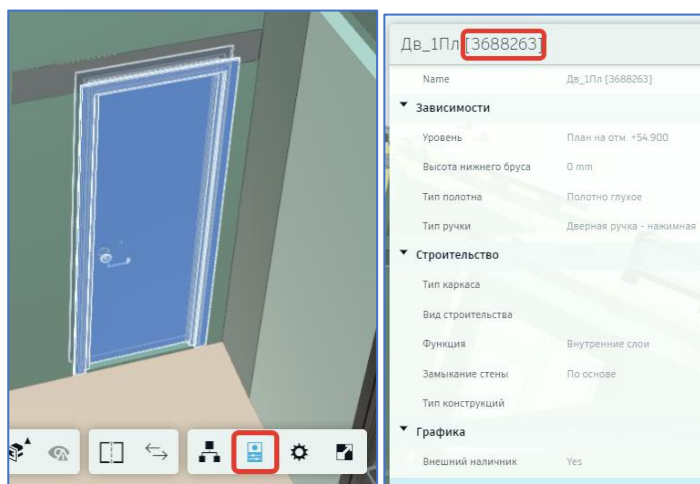


Для перемещения можно использовать клавиши WASD и QE или стрелки. Также применяется комбинация «SHIFT + клавиша для быстрого перемещения». При нажатии на клавишу G переключается режим перетаскивания ориентации вида. Клавиша F1 предназначена для просмотра справки.

2.28.8 Открытие свойств элемента

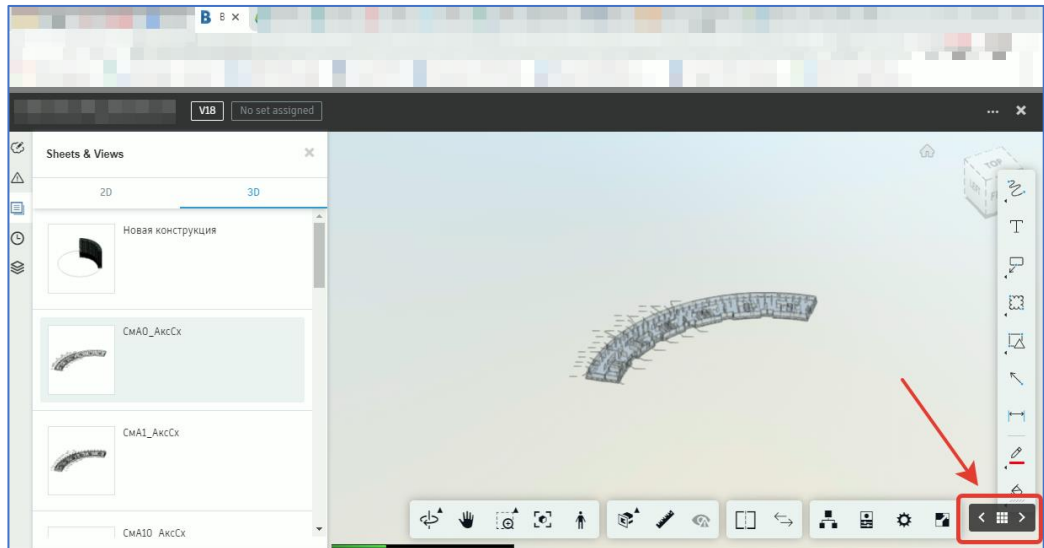
Чтобы посмотреть свойства элемента, следует нажать на элемент, а затем на панели выбрать иконку «Свойства», или наоборот.

После нажатия кнопки «Свойства» она останется включённой, и при нажатии на любые элементы будут отображаться их свойства. В правом верхнем углу окна со свойствами отображается идентификационный номер элемента (взят в красную рамку на втором рисунке).



2.28.9 Навигация по проектам

Чтобы перейти к странице, где отображаются все существующие проекты в папке, нужно нажать на кнопку в правом нижнем углу:



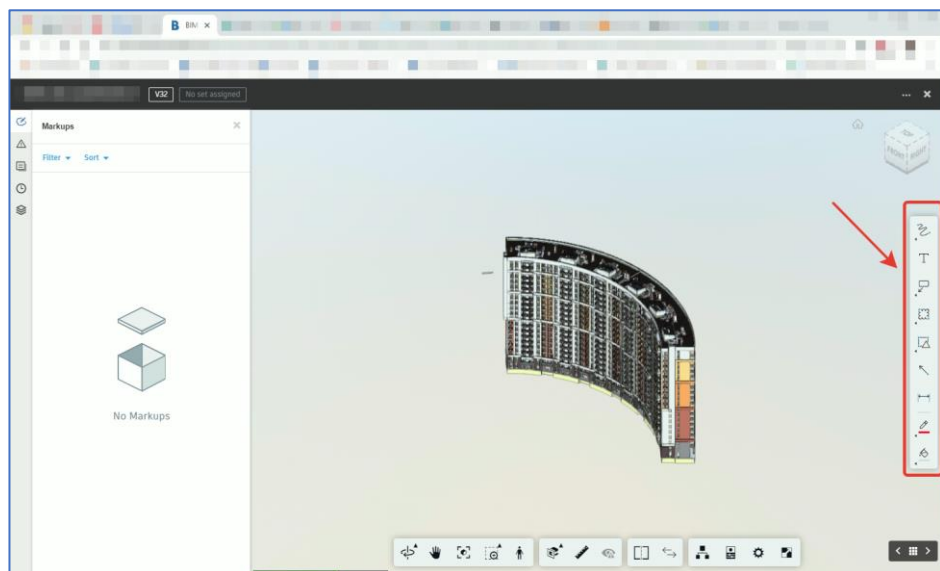
Откроется страница, на которой можно будет выбрать необходимый проект.




Переключение между вкладками открывает выбранные проекты.

2.28.10 Добавление комментариев и пометок

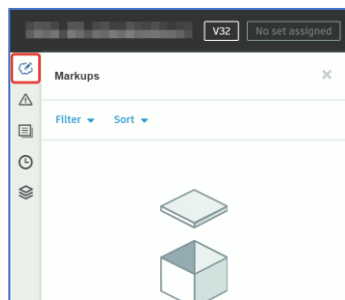
Для работы с комментариями и пометками необходимо воспользоваться панелью, расположенной сбоку справа:



2.28.11 Обзор комментариев

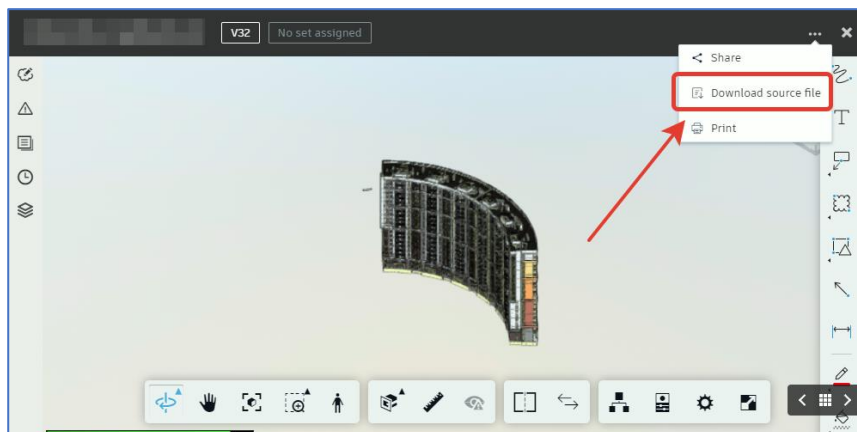
Сводка всех комментариев также отображается при нажатии на иконку . Лента комментариев отображает версию модели и фиксирует количество комментариев к конкретной версии.

При нажатии на картинку, приложенную к комментарию, откроется соответствующий вид / лист в той версии проекта, в которой был сделан комментарий. Для перехода к элементу с комментарием нужно кликнуть на этот комментарий.

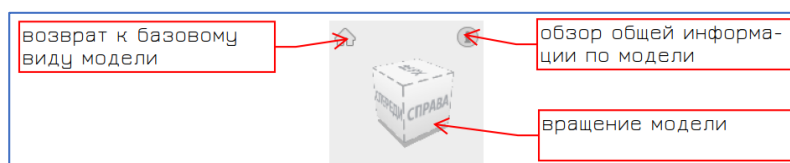


2.28.12 Загрузка файла проекта

Чтобы скачать файл проекта, нужно нажать на иконку в правом верхнем углу, взятую в красную рамку. При нажатии начнётся загрузка файла.



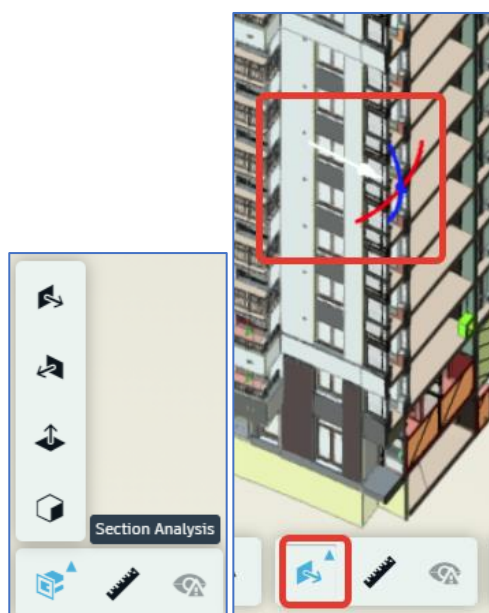
2.28.13 Обозначения некоторых иконок и видового куба



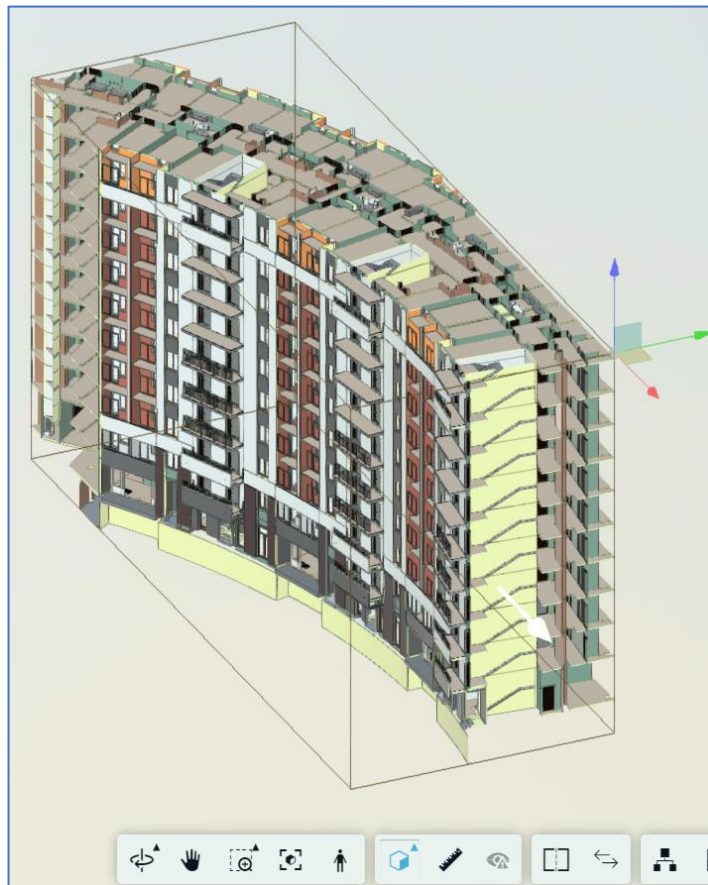
2.28.14 Сечение вида

Чтобы получить сечение по оси X, необходимо открыть нужный вид и нажать на «Добавить плоскость X», после чего настроить необходимый разрез с помощью стрелки.

Примечание: при нажатии любой другой иконки настроенные параметры будут сброшены.



Аналогично можно выполнять действия при работе с плоскостями Y и Z. На рисунке ниже показаны границы вида – куб подрезки:



2.28.15 Действия с элементами

Выбрав элемент, следует щёлкнуть правой кнопкой мыши и выполнить нужную команду.

Изолировать – будут отображаться только выбранные элементы.

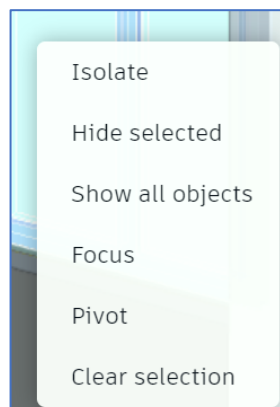
Скрыть выбранные – выделенные элементы будут скрыты с вида.

Показать все объекты – те элементы, которые были скрыты, появятся на виде.

Фокусировка – на экране отобразится область, в центре которой будут находиться выделенные элементы.

Отменить выбор – снимутся выделения с элементов (перестанут подсвечиваться голубым цветом).

Примечание: для выделения нескольких элементов можно использовать Ctrl. Если необходимо отменить выделение одного элемента, следует нажать Shift – эта команда уберёт выделение с выбранного элемента, но оставит выделение других элементов.



2.29 Разработка дизайн-проектов МОП, апартamentов, квартир

2.29.1 Исходные данные для разработки, получаемые от Заказчика

Ответственный – **PM**.

1. Дизайн-проект (эскиз / стадия ПД) апартamentов / квартир.
2. Дизайн-проект (эскиз / стадия ПД) МОП.
3. Меблировка – выполняется в соответствии с дизайн-проектом апартamentов / квартир стадии ПД (предоставляется Заказчиком в качестве исходных данных) и демонстрационными материалами (ДМ).
4. Геометрия сантехкабин (при необходимости их разработки).
5. Уровень детализации элементов модели LOD 400.
6. Задание на нумерацию апартamentов / квартир.
7. Задание на типизацию апартamentов / квартир (типы и подтипы).
8. Согласованный с Заказчиком список типов (моделей) электроустановочных, слаботочных и вентиляционных изделий в апартamente / квартире / помещении МОП.

2.29.2 Исходные данные для разработки, получаемые от BIM-отдела

1. Файл-шаблон для разработки дизайн-проекта апартamentов / квартир (подлежит обсуждению перед началом проекта).
2. Файл-шаблон для разработки дизайн-проекта МОП (подлежит обсуждению перед началом проекта).
3. Семейства (по запросу **DM-AR**).
4. Уточнение инструкции / правил моделирования апартamentов / квартир.
5. Уточнение инструкции / правил моделирования МОП.

2.29.3 Особые условия разработки (индивидуально для проекта)

1. Список помещений, для которых разрабатывается дизайн-проект (уточняется в ТЗ, ответственный – **PM**).
2. Разделение элементов между разделами АР и ДП (уточняется в ВЕР, ответственные – **DM-AR** совместно с **SBIM**):
 - любые новые действия / идеи необходимо согласовывать с **SBIM**;
 - типовые номера (для апартamentов / квартир), по возможности, разрабатываются на одном этаже одного корпуса;
 - в составе ДП МОП учитываются подвальные помещения (индивидуально для каждого проекта).
3. Принцип деления и детализации типоразмеров отделки стен и полов в зависимости от основной конструкции (уточняется в ТЗ, ответственный – **PM**).

2.29.4 Последовательность работы

1. I этап (ответственный – **BIM-PS**):
 - уточнение ВЕР и выработка оптимального пути моделирования;
 - уточнение стандарта оформления ДП.
2. II этап:
 - разработка дизайн-проекта для одного апартамента / квартиры. Порядок работ:
 - создание файловой структуры моделей (ответственный – **BIM-PS**, при участии **DM-AR**);
 - создание и наполнение буферного файла для типоразмеров стен, перекрытий и других системных семейств для дальнейшей трансляции в рабочие файлы;
 - актуализация библиотеки материалов (ответственный – **DM-AR**);
 - моделирование (ответственный – **DM-AR**);
 - разработка 3D семейств мебели, при необходимости (ответственный – **BIM-D**);
 - предварительное оформление (ответственный – **DM-AR**, при участии **BIM-D**);
 - проверка «Кода по классификатору», названия материалов, типоразмеров, соответствие информации из экспликации типоразмерам (ответственный – **BIM-D**, при участии **DM-AR**);
 - согласование с Заказчиком (ответственный – **DM-AR**, совместно с **PM**);

- итоговое оформление комплекта (ответственный – **DM-AR**).
 - Согласование с Заказчиком дизайн-проекта пакета типовых номеров / квартир (ответственный – **DM-AR**, совместно с **PM**);
 - согласование форм спецификаций (ответственный – **DM-AR**, совместно с **PM** и **BIM-D**).
3. III этап:
- разработка дизайн-проекта всех типовых апартаментов / квартир, МОП (включает в себя оформление номеров, спецификации). Сроки и последовательность работ определяются индивидуально в соответствии с Договором проекта. Порядок работ:
 - разработка 1-го типа апартамента / квартиры;
 - согласование с Заказчиком;
 - разработка 2-го и 3-го типов апартамента / квартиры;
 - согласование с Заказчиком;
 - разработка типов апартаментов / квартир;
 - согласование с Заказчиком;
 - разработка МОП – 1-ый этаж;
 - взаимоувязка с инженерами светотехнического оборудования в МОП;
 - согласование в Заказчиком, в том числе:
 - внешнего вида противопожарных слаботочных оконечных устройств;
 - светотехнического оборудования;
 - электроустановочных изделий;
 - оконечного оборудования отопления и вентиляции.
 - разработка МОП – типовой этаж;
 - согласование с Заказчиком;
 - разработка МОП – этаж;
 - согласование с Заказчиком;
 - расстановка созданных моделей апартаментов / квартир, МОП в центральном файле сборки.
 - Согласование с Заказчиком отступлений от типовых альбомов (апартаменты / квартиры) и этажей (МОП).
4. IV этап:
- подготовка итоговых спецификаций – данные для БОС (ответственный – **DM-AR**, при участии **BIM-D**).
5. V этап – влияние на смежные разделы, взаимоувязка:
- корректировка проектов АР – обновление планов АР входных дверей (уточнение комплекта АР по завершению дизайн-проекта – ручки, замки, глазки и др. фурнитура);
 - корректировка проектов – ЭОМ, СС по результатам разработки ДМ (при необходимости).
6. VI этап:
- архивация моделей и проектов;
 - обратная связь от участников проекта (ответственный – **PM**);
 - корректировка данного плана (при необходимости).

2.29.5 Оформление листов

Порядок работ следующий.

Границы проектирования: настроить текущий разрабатываемый апартамент / квартиру. Проставить марки ПСО (указать номер) для всех апартаментов, на разрабатываемый номер поставить расширенную марку с полной информацией.

План стен и перегородок: образмерить все стены и простенки, привязки окон и дверей, стен. Расположить на листе. Добавить условные обозначения, примечания.

План с расстановкой мебели: показать мебель, сделать необходимые выноски и примечания относительно меблировки. Маркой «Имя» подписать каждое помещение.

План полов: подписать текстом марку выступающего профиля (плинтусов), проставить высотные отметки (если они разные), показать раскладку плитки: в с/у – цветовой областью, уклоны в с/у – линиями. Расположить вид на листе, добавить экспликацию полов с легендой полов, спецификацию напольных плинтусов, примечания и условные обозначения.

План потолков и осветительных приборов: показать привязки осветительных приборов, зоны управления освещением, количество управляющих клавиш освещения, подписать дополнительные элементы из АР, проставить высотные отметки потолков. Если потолок имеет неправильную форму, то образмерить его. Сделать несколько принципиально важных сечений по потолкам и вынести их на лист с примечаниями. На листе расположить необходимые виды, добавить ведомость материалов потолков, спецификацию осветительных приборов, примечания, условные обозначения.

План розеток и выключателей: расположить необходимые виды с привязками всех розеток и выключателей, сделать необходимые примечания на самих видах для розеток, указать серию и цвет электроустановочных изделий. Показать дополнительные виды-развёртки по стенам. Добавить примечания и условные обозначения.

Развёртки стен: показать видимость мебели, подписать розетки и выключатели с привязками и высотами от чистого пола, образмерить высоты помещений, границы различных типов отделки (если есть).

Развёртки стен с/у: показать и привязать начало раскладки плиток, подписать розетки и выключатели, оборудование.

Экспликация стен: проверить легенду и подписи материалов, настроить видимость материалов / элементов из ссылочных файлов.

Ведомость материалов: настроить видимость материалов / элементов из ссылочных файлов.

Спецификация силовых приборов: настроить видимость материалов / элементов из ссылочных файлов.

Спецификация элементов оборудования и осветительных приборов: настроить видимость материалов / элементов из ссылочных файлов.

Дополнительно: проверить примечания, ссылки на листы и разделы, заполнения штампов.

Материалы выдаются в формате PDF путём экспорта из модели Revit.

2.29.6 Вариативность типов отделки квартир

В базовом сценарии в дизайн-проекте разрабатывается 1 тип отделки под 1 тип апартаментов / квартиры, при необходимости вариативной разработки технология обговаривается перед стартом проекта.

2.29.7 Состав альбома по 1 апартаменту / квартире

Пример:

1. Общие данные.
2. Апартамент №XX. Границы проектирования.
3. План стен и перегородок:
 - план расстановки мебели.
4. План напольных покрытий. Схема привязки выпусков сантехнического оборудования.
5. План потолка и осветительных приборов.
6. План розеток и выключателей:
 - фрагмент развёртки по стенам комнаты с розетками и выключателями (Вид 5);
 - фрагмент развёртки по стенам комнаты с розетками и выключателями (Вид 6);
 - фрагмент развёртки по стенам комнаты с розетками и выключателями (Вид 7);
 - фрагмент развёртки по стенам комнаты с розетками и выключателями (Вид 8);
7. Развёртка стен санузла:
 - развёртки стен санузла.
8. Экспликация стен:
 - ведомость материалов.
9. Спецификация силовых приборов:
 - спецификация элементов и осветительных приборов.
10. Узлы.

Чертежи мебели индивидуального изготовления (при необходимости).

Технический рендер (было / стало) решение о включении данного листа принимается в конце проекта.

Важно:

- план потолка следует совмещать с планом выключателей;
- привязки размеров к розеткам и электроприборам делаются по осям;
- развёртки выполняются в цвете;
- плинтуса при оформлении обозначаются утолщёнными штрихпунктирными линиями;
- спецификация электроустановочных изделий выполняется аналогично светильникам – «Светотехнические изделия»;
- спецификации по возможности наполняются иллюстрациями приборов;
- на листах с чертежами отделки размещается экспликация отделки;
- модели раздела ИОС подгружаются отдельно, настройку видимости отображения графики необходимо проработать;

- раскладка плиток на стенах выполняется инструментом «Витражи», раскладка плиток на полу выполняется инструментом «Цветовые области» (Штриховки) на плане. В раскладке необходимо обязательно учесть швы;
- корректные названия приборов ИОС и ЭОМ уточняются у инженеров.

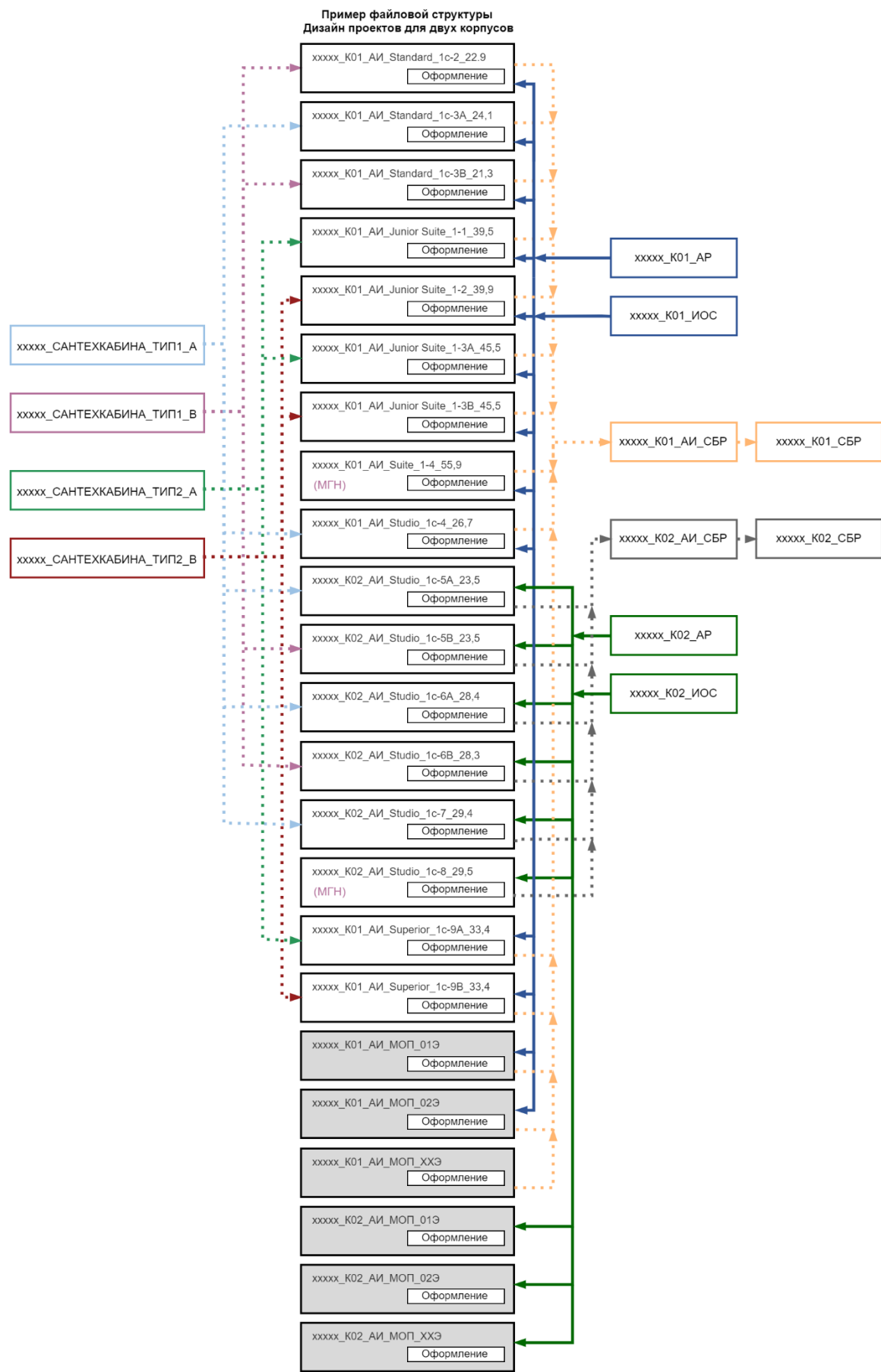
2.29.8 Состав альбома по секции / корпусу МОП

Пример:

1. Общие данные.
2. Паркинг – границы проектирования.
3. Обмерный план паркинга.
4. План потолков помещений МОП паркинга.
5. Развёртки МОП паркинга.
6. Подвал – границы проектирования.
7. Обмерный план подвала с указанием отделки подсобных помещений.
8. План потолков помещений МОП подвала.
9. Развёртки МОП подвала.
10. План первого этажа – границы проектирования.
11. Обмерный план первого этажа (с указанием типов отделки подсобных помещений).
12. Мебелировочный план первого этажа (зона лобби).
13. План полов первого этажа.
14. План потолков первого этажа.
15. План расстановки розеток и выключателей.
16. План размещения светильников первого этажа, схема подключения к выключателям.
17. Развёртки помещений первого этажа.
18. ...
19. План типового этажа – границы проектирования.
20. Обмерный план типового этажа (с указанием типов отделки подсобных помещений).
21. План полов типового этажа.
22. План потолков типового этажа.
23. План расстановки розеток и выключателей типового этажа.
24. План размещения светильников типового этажа, схема подключения к выключателям.
25. Развёртки помещений типового этажа.
26. ...
27. План ЛК первого этажа.
28. План ЛК типового этажа.
29. Развёртки стен ЛК.
30. Узлы устройства потолков, светильников.
31. Узел устройства грузосборных решёток.
32. Витражи.
33. Элементы навигации.
34. Увеличенные наличники. Устройство подсветки цифр номеров.
35. Узел устройства ревизионных люков.
36. Спецификация ревизионных люков.
37. Спецификация отделочных материалов.
38. Спецификация осветительных приборов.
39. Спецификация конечных устройств ЭОМ.
40. Спецификация элементов мебели.

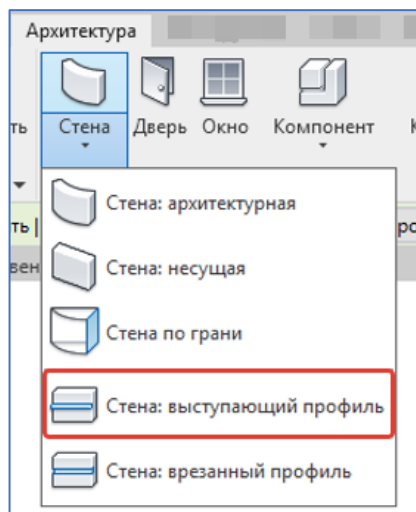
2.29.9 Файловая структура проекта

Пример:



2.29.10 Порядок разработки одного типа апартамента / квартиры

- В созданном файле модели Revit следует создать / настроить виды для текущего апартамента / квартиры;
- на виде обмерного плана создать все необходимые стены с отделкой (краска, обои, плитка и т.д.). Отредактировать по высоте;
- на виде плана полов создать перекрытия чистого пола (ламинат, плитка и т.д.). Создать плинтуса инструментом «Выступающий профиль». При этом необходимо учесть начало раскладки;



- На плане потолков создать чистовую отделку потолков во всех помещениях инструментом «Перекрытия: архитектурное». Отредактировать по высотам на 3D виде / разрезах;
- на плане потолков расположить осветительные приборы в коридоре и в с/у. Присвоить марки;
- на плане с мебелью правильно расположить мебель DS, проверить привязки по высотам, размерам и отображение на разных видах;
- на плане выключателей нанести выключатели. Сделать несколько необходимых сечений по стенам, отредактировать расположение семейств по высотам и привязкам по стенам;
- на плане розеток расставить розетки и выпуски к ним. На сечениях отредактировать по высотам, проверить согласно ДП от Заказчика и заданию закладных от инженеров;
- подгрузить модель с типовым с/у;
- перейти к оформлению.

2.29.11 Порядок разработки МОП

1. Отделка: в первую очередь выполняется потолок.
2. Расстановка осветительных приборов + элементов навигации (при необходимости).
3. Конечные выключатели.
4. Конечные элементы ЭОМ и СС: розетки, дверной звонок, телефонная трубка (для МНГ).
5. Схема группирования освещения на выключатели.
6. Выдача отработанных пунктов 1-5 на согласование и в работу ЭОМ.
7. Отделка подсобных помещений – стены, пол, плинтуса. Инструменты для моделирования потолков типа «Грильято» и «Армстронг», а также моделирования отделки поверхностей плиткой, следует предварительно согласовать с **BIM-PS**.
8. Детализация отделки: стены (раскладка), потолок (подвесной включительно), пол, плинтуса – коридоров и вестибюлей, декоративные профили. *Раскладка панелей и плитки должна учитываться сразу.* Соединительные профили для панелей. При моделировании учитываются отверстия из АР, а также расположение лючков и декоративных решёток. При необходимости замены дверей на дизайнерские этот момент следует корректировать в АР.
9. Моделирование отделки лестниц (подступенки, проступи, вдоль стены, плинтус вдоль ступеней), отделка под лестницей (инструмент «Перекрытие: архитектурное» с уклоном). Потолки во всех помещениях создаются инструментом «Перекрытие: архитектурное». Отделка лестниц создаётся по связанному файлу раздела КР, при этом категория «Лестница» в модели АР в настройках видимости скрывается (используется в случае, когда в 3D разрабатывается раздел КР).
10. Меблировка лобби и вестибюля – для старта 2D, с доработкой в 3D в процессе (при необходимости), навигация.

11. Элементы интерьеров индивидуального изготовления.
12. Сантехника + элементы индивидуального изготовления.

2.29.12 Элементы / данные ЭОМ и СС в составе дизайн-проекта

- Схема подключения осветительных приборов к выключателям не оформляется в Revit;
- электросхема формируется из раздела электрики. Создаются дополнительные листы в формате PDF – раздел приложений с поэтажными схемами слаботочных систем и электрики. На созданные листы делаются ссылки в проекте Revit.

2.29.13 Типовой перечень примечаний на листах

Пример примечаний:

Обязательно учитывать особенности проекта, не копировать бездумно, даже если сроки горят (!).

- Лист «Общие данные»:
 - ♦ общие данные – смотри Лист 1;
 - ♦ чертежи марки АИ – смотри совместно с чертежами смежных разделов АР, ИОС;
 - ♦ образцы используемых материалов согласовать с Заказчиком и проектировщиками до закупки материалов;
 - ♦ угловые стыки листов гипсокартона усилить ПВХ-уголками, перфорированными под штукатурку;
 - ♦ габариты и количество элементов мебелировки уточнить по отдельному заказу;
 - ♦ при установке мебели плинтуса обрезать по месту;
 - ♦ окраску поверхностей производить в 2 слоя;
 - ♦ в спецификации не включать отдельные виды изделий и материалов (болты, гайки, шайбы, дюбели, гвозди и др.), номенклатуру и количество которых определяют по действующим технологическим и производственным нормам при выполнении строительно-монтажных работ (ГОСТ 21.501-2011). При оценке стоимости работ указанные компоненты учитываются в составе работ или материалов основных конструкций.
- Лист «Граница проектирования»:
 - ♦ общие данные – смотри Лист 1;
 - ♦ чертежи марки АИ – смотри совместно с чертежами смежных разделов.
- Лист «План расстановки мебели»:
 - ♦ общие данные – смотри Лист 1;
 - ♦ чертежи марки АИ – смотри совместно с чертежами смежных разделов;
 - ♦ экспликацию типов стен – смотри Лист XX;
 - ♦ ведомость материалов чистовой отделки – смотри Лист XX;
 - ♦ образцы используемых материалов согласовать с Заказчиком и проектировщиком до закупки материалов;
 - ♦ габариты и количество элементов мебелировки уточнить по отдельному заказу.
- Лист «План напольных покрытий»:
 - ♦ общие данные – смотри Лист 1;
 - ♦ чертежи марки АИ – смотри совместно с чертежами смежных разделов;
 - ♦ плитку укладывать со швами не более 3 мм, используя светло-серую затирку, цвет RAL согласовать перед закупкой материалов. Для помещений, в которых точно не указано начало раскладки – выполнять на усмотрение производителя работ;
 - ♦ образцы используемых материалов согласовать с Заказчиком и проектировщиками до закупки материалов;
 - ♦ стыки напольных покрытий выполнить под дверным полотном;
 - ♦ уровень установки трапа в полу душевой должен учитывать удалённую подводку труб ВК и обеспечивать нормативный уклон слива воды;
 - ♦ обслуживание вентиляционных шахт и лючки ревизии расположить со стороны мест общего пользования;
 - ♦ подключение гигиенической лейки выполнить совместно с унитазом к одной трубе подачи холодной воды;
 - ♦ устройство металлических порошков выполнить в цвет паркетной доски.
- Лист «План потолка»:
 - ♦ общие данные – смотри Лист 1;
 - ♦ чертежи марки АИ – смотри совместно с чертежами смежных разделов;
 - ♦ образцы используемых материалов согласовать с Заказчиком и проектировщиком до закупки материалов;
 - ♦ окраску поверхности потолка и подшивной конструкции выполнить краской в 2 слоя.

- Лист «План розеток и выключателей»:
 - ♦ общие данные – смотри Лист 1;
 - ♦ чертежи марки АИ – смотри совместно с чертежами смежных разделов;
 - ♦ образцы используемых материалов согласовать с Заказчиком и Генпроектировщиком до закупки материалов;
 - ♦ развёртка стен по розеткам и выключателям – смотри Лист XX;
 - ♦ спецификация розеток и выключателей – смотри Лист XX;
 - ♦ при установке кухонного гарнитура розетки для настольного оборудования расположить на рабочей поверхности в столешнице.
- Лист «Развёртки стен»:
 - ♦ общие данные – смотри Лист 1;
 - ♦ чертежи марки АИ – смотри совместно с чертежами смежных разделов;
 - ♦ образцы используемых материалов согласовать с Заказчиком и проектировщиком до закупки материалов;
 - ♦ спецификация розеток и выключателей – смотри Лист XX;
 - ♦ подоконную доску выполнить из ПВХ материала шириной 250 мм, толщиной 20 мм и свесом 40 мм. Цвет – белый. Сечение профиля согласовать до закупки материалов;
 - ♦ при установке кухонного гарнитура розетки для настольного оборудования расположить на рабочей поверхности в столешнице.
- Лист «Развёртки стен с/у»:
 - ♦ общие данные – смотри Лист 1;
 - ♦ чертежи марки АИ – смотри совместно с чертежами смежных разделов;
 - ♦ плитку укладывать со швами не более 3 мм, используя светло-серую затирку, цвет RAL согласовать перед закупкой материалов. Для помещений, в которых точно не указано начало раскладки – выполнять на усмотрение производителя работ;
 - ♦ образцы используемых материалов согласовать с Заказчиком и проектировщиками до закупки материалов;
 - ♦ спецификация стен – смотри Лист XX;
 - ♦ спецификация полов – смотри Лист XX;
 - ♦ ведомость отделочных материалов – смотри Лист XX.
- Листы «Спецификация стен / ведомость материалов / остальные спецификации»:
 - ♦ общие данные – смотри Лист 1;
 - ♦ чертежи марки АИ – смотри совместно с чертежами смежных разделов;
 - ♦ образцы используемых материалов согласовать с Заказчиком и проектировщиком до закупки материалов;
 - ♦ окраску поверхностей стен выполнить в 2 слоя.

2.29.14 Согласование и контроль качества

- Необходимо выполнить проверку / сравнение закладных в КР с местами расстановки розеток в АР и, при необходимости, с ЭОМ и СС;
- названия материалов должны соответствовать описанию в легендах и типоразмерах;
- люки и решётки должны соответствовать АР и ИОС;
- следует провести контроль **DM-AR**, создав «шит-лист для проверки» с самыми частыми ошибками;
- выборочный контроль остаётся за руководителем проекта;
- далее следует провести согласование с Заказчиком;
- после согласования с Заказчиком проводится согласование с разработчиком эскиза (при необходимости);
- на завершающем этапе выполняется проверка эргономических полей.

2.30 Демонстрационные планы. Инструкция по выполнению

При разработке демонстрационных планов используется ряд сокращений, не представленных в разделе Общие термины. Данные сокращения приведены ниже.

2.30.1 Сокращения

ДМ – демонстрационные материалы.

RGB – цветовая модель, описывающая способ кодирования цвета для цветовоспроизведения с помощью трёх цветов (RED / GREEN / BLUE).

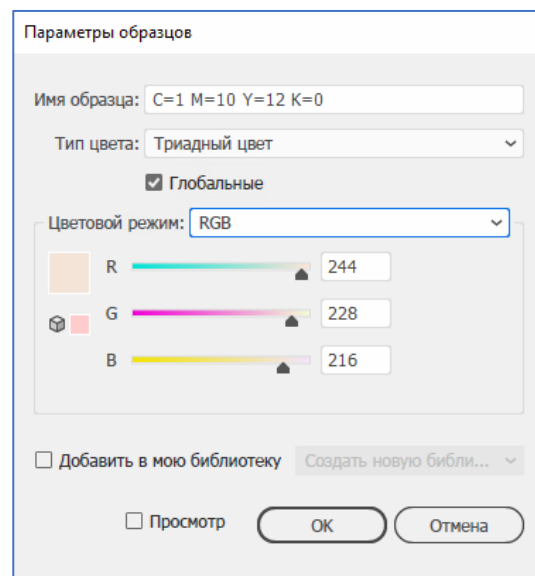


Рисунок 56 – Цветовая схема раскладки RGB

СМΥК – цветовая модель, описывающая способ кодирования цвета для цветовоспроизведения с помощью четырёх цветов (CYAN / MAGENTA / YELLOW / KEY COLOR).

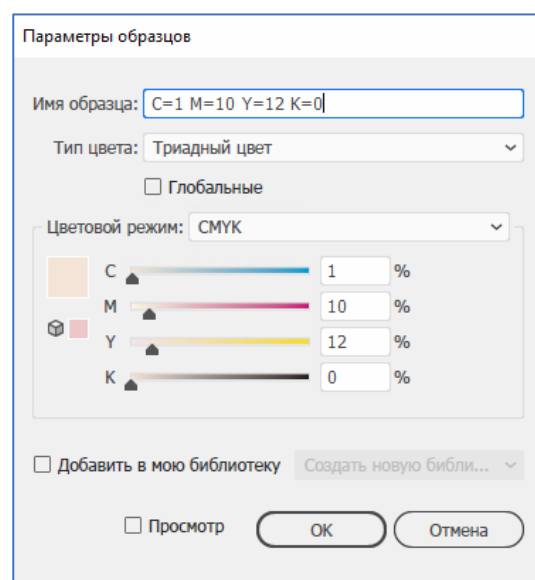


Рисунок 57 – Цветовая схема раскладки СМΥК

Заливка – цвет, узор или градиент внутри объекта. Можно применять заливки к открытым и закрытым объектам, к фрагментам в группах с быстрой заливкой.

Обводка – может быть видимым внешним контуром объекта или края в группе с быстрой заливкой. Для обводки можно задать ширину и цвет. Кроме того, можно создавать пунктирные обводки с помощью параметра «Контур» и раскрашивать стилизованные обводки, используя кисти.

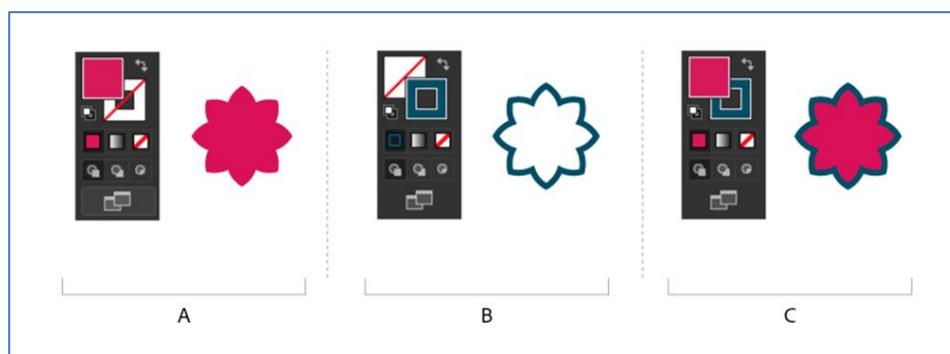


Рисунок 58 – А: Объект с заливкой, В: Объект с обводкой, С: Объект с заливкой и обводкой

Набор (образцы) – именованные цвета, оттенки, градиенты и узоры. Образцы, связанные с документом, появляются на палитре «Образцы». Могут быть показаны отдельно или в виде групп.

Слой – используется для отображения списка, упорядочения и редактирования объектов в документе. По умолчанию каждый новый документ содержит один слой, и каждый создаваемый объект помещается в этот слой. Однако можно создавать новые слои и распределять элементы по своему усмотрению.

Формат AI – основной формат файла Adobe Illustrator.

Формат PDF – один из форматов файла ДМ, который поддерживает цветовые схемы RGB и CMYK.

Формат PNG / JPEG – форматы файла ДМ, которые поддерживают только цветовую схему RGB.

2.30.2 Общая технология создания ДМ в связке Revit-Illustrator

1. Для создания ДМ планы этажей и квартир из Revit выгружаются в формате DWG. При этом в Revit должны быть настроены параметры экспорта в DWG с учетом логики создания слоёв в Illustrator.
2. Экспортируемые виды должны быть вписаны в ограничительную красную рамку-формат, для корректной вставки в Illustrator.
3. После экспорта в DWG создаётся новый файл Illustrator, на основе которого формируется шаблон для выполняемого проекта, или запрашивается готовый шаблон у BIM-отдела.
4. В файл Illustrator импортируются файлы DWG, затем производится дооформление, и планы сохраняются по требованию Заказчика.

2.30.3 Взаимодействие с Заказчиком и общий процесс выполнения ДМ

Перед разработкой демонстрационных материалов у Заказчика необходимо запросить:

- данные о версии программы, в которой он работает, для отслеживания результатов разработки ДМ (Adobe Illustrator);
- рабочие пространства RGB / CMYK (при необходимости их следует выслать исполнителю).

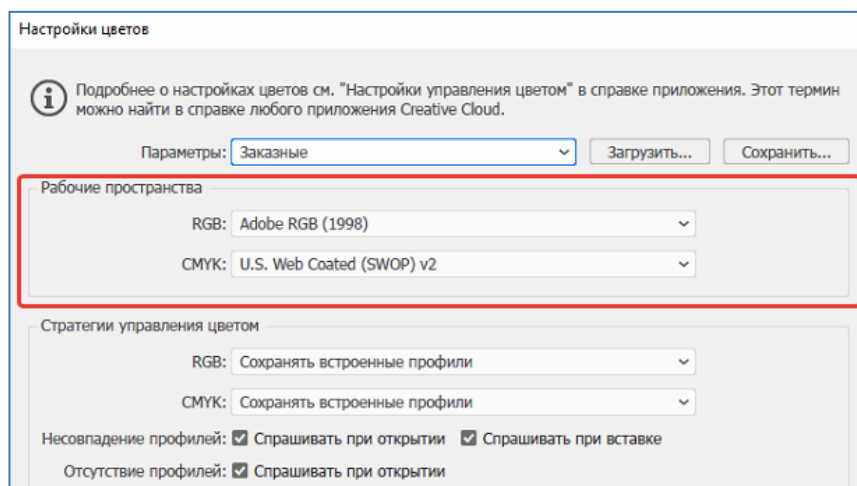


Рисунок 59 – Пример рабочих пространств

2.30.3.1 Подготовка работы над ДМ

Подготовка планов в Revit

- Построить модель в Revit;
- расставить помещения;
- применить плагин «Квартирография»;
- назначить цветовую схему для каждого типа квартиры, по согласованию с Заказчиком: С – студия, 1, 2е – однокомнатная квартира, 2, 3е – двухкомнатная квартира, 3, 4е – трёхкомнатная квартира и т.д.;
- расставить всю необходимую мебель на основных и типовых этажах, фрагментах этажей, которые не повторяются и уникальны, в соответствии с рекомендациями:
 - ♦ начать с расстановки сантехприборов и кухонной мебели по стадии П. Семейства унитаза (с зашивкой и без), раковины, ванны, стиральной машины (450, 600 мм) и столешницы использовать по заданию от Заказчика. Располагать унитаз в непосредственной близости от стояков. Если с/у большой, то возможно расположение двойных раковин и глубокой стиральной машинки (600 мм);
 - ♦ на кухнях предусмотреть размещение рабочей зоны (столешницы) с раковиной и варочной поверхностью, а также холодильник. При дальнейшей работе разместить дополнительно кухонную утварь (ножи, винные полки, доски, сковороды и т.д.). Поставить обеденный стол (круглый,

квадратный, прямоугольный) в зависимости от габаритов и пространства на кухне (кухне-гостиной). Если в квартире будет жить семья с маленьким ребёнком, то на кухне обязательно детский стульчик для кормления. Возможно предусмотреть расположение ТВ на стене или на тумбе;

- ♦ поставить основную мебель – шкафы в коридорах, гардеробных, спальнях (при возможности их размещения). Глубина шкафов – 450, 600 мм Вешалки размещаются строго в двух направлениях:

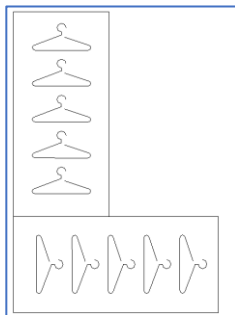


Рисунок 60 – Направление вешалок в шкафах

- ♦ если в коридоре есть место, то можно расположить трельяж (с зеркалом или без), обувницу;
 - ♦ поставить в спальнях комнатах двуспальные кровати, прикроватные тумбы с двух сторон, ТВ на стене или на тумбе. Если квартира имеет более 2-х комнат, то предусмотреть одну детскую комнату с односпальной кроватью. Также по возможности предусмотреть гостиную комнату с большим диваном, стеллажом для книг и ТВ на тумбе. Если есть кухня-гостиная, то необходимость отдельной гостевой комнаты (зоны) отсутствует. В спальнях по возможности поставить трельяж с зеркалом и стулом;
 - ♦ в детской комнате предусмотреть кровать с тумбой, шкаф для ребёнка (подростка), рабочий стол с компьютером или ноутбуком, полки с книгами, по возможности – стеллаж или шкаф с другими атрибутами;
 - ♦ в завершении поставить цветы (кусты) в спальнях, кухнях-гостиных и гостиных комнатах.
- В каждом помещении поставить марку площади по центру в самом свободном месте, так, чтобы она не касалась никаких атрибутов мебели;
 - на балконах и лоджиях скрыть ограждения, они не показываются на ДМ;
 - проверить корректность отображения и наличия всех стен, дверей (простенки и проёмы), окон, вентиляционных блоков, лестниц в МОПах, лифтов на этажах;
 - при выгрузке планов в DWG – обратить внимание, на каких типах какая мебель выгружается;
 - на поэтажных планах должно быть минимум мебели в санузлах – унитаз без зашивки, ванная, раковина, рукомойник минимальных габаритов в отдельном (гостевом) с/у; на кухнях должны быть показана мойка и варочная поверхность со столешницей.

Для удобства проверки со стороны Заказчика, все разрабатываемые планы этажей необходимо выгрузить в формате DWG. Мебель для поэтажных и поквартирных планов должна находиться в одном файле, но в разных слоях;

- отправить все на согласование Заказчику в формате DWG;
- получить обратную связь и отработать комментарии.

2.30.3.2 Создание шаблона для дальнейшей работы

- Получить исходный файл-шаблон от Заказчика или создать самостоятельно (смотри раздел 2.30.5.3, страница 178);
- в случае отсутствия в шаблоне цветовой схемы, логотипа или других несогласованных элементов, уточнить сроки получения необходимой информации.

2.30.3.3 Обработка готового и согласованного материала поэтажных планов в AI

После согласования и утверждения планов в DWG формате следует приступить к постобработке в Illustrator.

Последовательность и процесс работы в AI – смотри раздел 2.30.5.3, страница 178.

2.30.3.4 Обработка комментариев по поэтажным планам

Получить комментарии от Заказчика и отработать их.

2.30.3.5 Обработка готового и согласованного материала поквартирных планов в AI

После согласования и утверждения итоговых материалов по поэтажным планам, приступить к обработке поквартирных планов.

2.30.3.6 Обработка комментариев по поквартирным планам

Получить комментарии от Заказчика и отработать их.

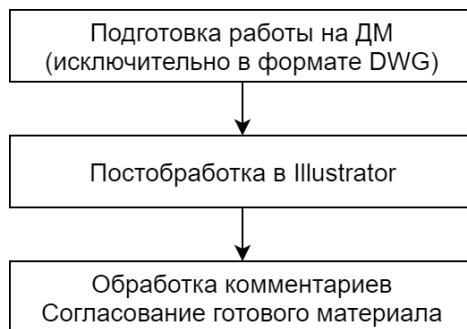


Рисунок 61 – Блок-схема процесса работы по созданию демонстрационных материалов

2.30.4 Настройка рабочей станции перед работой над ДМ

1. Загрузить и установить Adobe Illustrator для работы с файлами.
2. Установить шрифты, необходимые для выдачи ДМ. Перед установкой следует уточнить, какой шрифт будет использоваться, в случае отсутствия шрифта необходимо его запросить у BIM-отдела или у Заказчика ДМ:
 - скопировать шрифты из папки хранилища
\\DSCLOUD\00_Processes_bim\05_Настройки\Шрифты;
 - перенести в папку Панель управления\Оформление и персонализация\Шрифты.

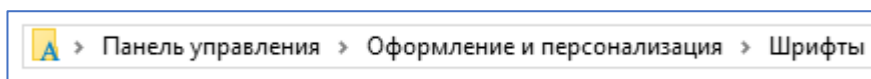


Рисунок 62 – Путь установки шрифтов

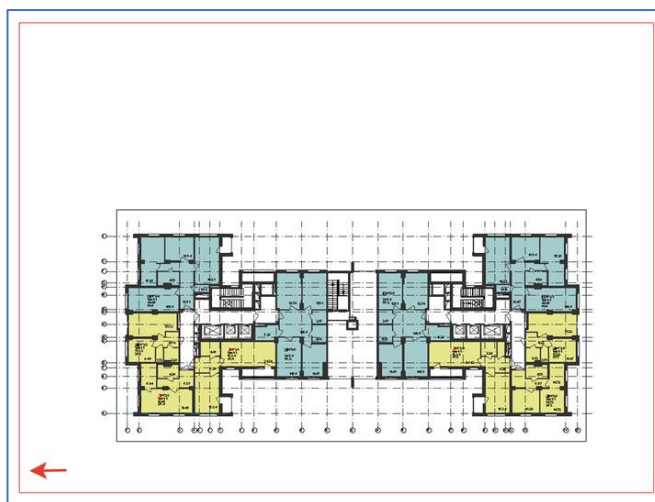
2.30.5 Подробный план создания ДМ

2.30.5.1 Основные правила создания ДМ

1. Вся геометрия должна быть максимально приближена к итоговому результату. В самом Illustrator корректировка геометрии здания, габаритов окон и дверей производится только в исключительном случае.
2. В случае, когда планы имеют разный масштаб исполнения, для Illustrator создаются разные шаблоны, в зависимости от масштаба исходного плана.
3. Перед созданием ДМ по всем этажам необходимо произвести согласование с Заказчиком по основным типам ДМ на типовых этажах, затем на основе согласованных ДМ сформировать шаблоны.

2.30.5.2 Выгрузка данных из Revit для создания поэтажных планов

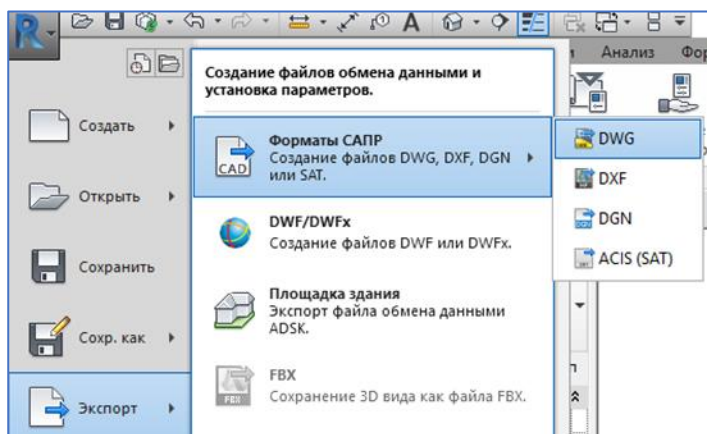
- Первый шаг – создание группы из линий «Красная рамка формат» с размерами, пропорциональными выводимому формату. Модель вписывается в рамку так, как она будет отображена на листе ДМ:



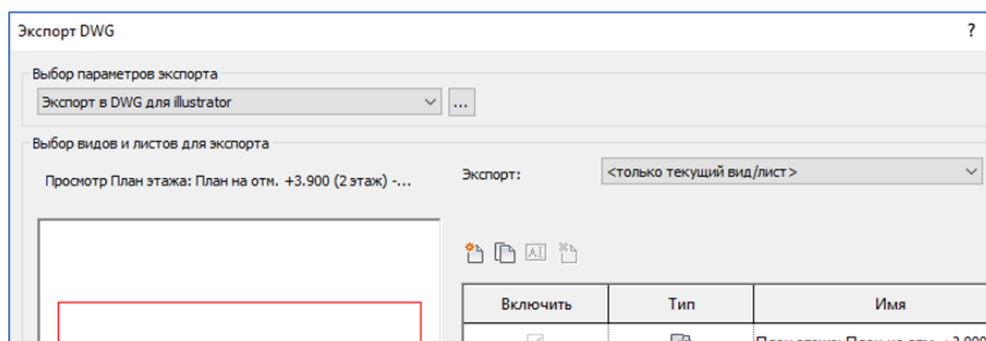
Например, для листа А3 (297 мм x 420 мм) при масштабе модели 1:150 габариты рамки будут следующими: 44550 мм x 63000 мм.

- Далее визуально проверяется размещение всех необходимых компонентов для поэтажных планов:

- ♦ мебель;
- ♦ заливка;
- ♦ текстовые обозначения площадей, типов квартир, номеров;
- ♦ оси (только при первой выгрузке, так как для последующих этажей создаётся шаблон);
- ♦ красная рамка.
- Производится экспорт в DWG-формат. Для этого на панели управления выбирается: *Экспорт – Форматы САПР – DWG*:



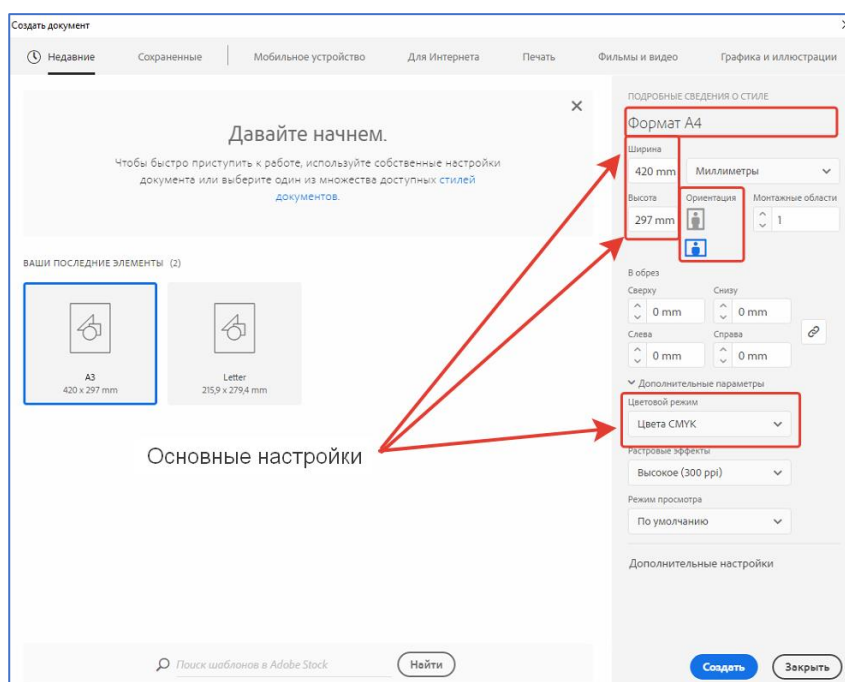
Важно проверить, что выбраны настройки для выгрузки в Illustrator:



Файл сохраняется в соответствии со стандартом размещения документов.

2.30.5.3 Оформление ДМ в Illustrator

1.1. Создаётся пустой файл с параметрами: *ширина, высота, ориентация, цветовой режим*:

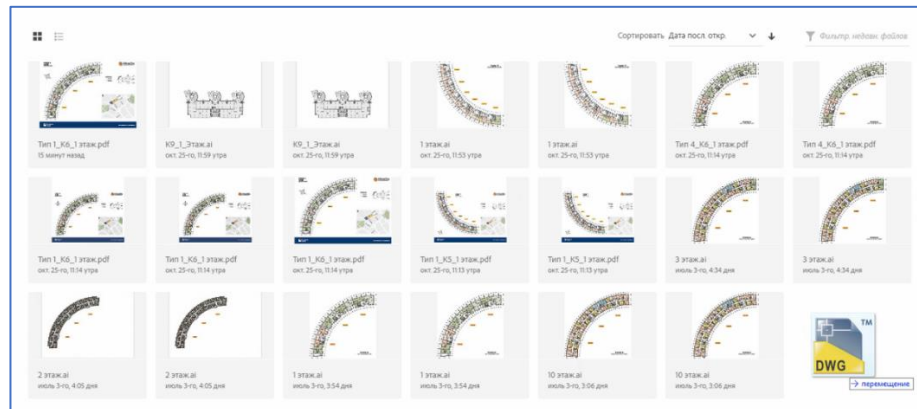


1.2. Созданный файл сохраняется как шаблон: «*Файл – Сохранить как шаблон...*».

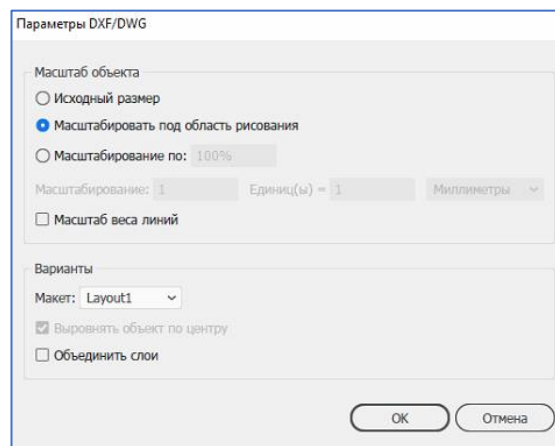
Это делается для того, чтобы при экспорте DWG-файла в Illustrator размещение элементов проводилось в заданный формат, а не в другой.

Далее описывается процесс работы с файлом без наличия шаблона. Если шаблон уже существует, смотри пункт 1.7 данной инструкции.

1.3. Файл DWG перетягивается в рабочую область (или в область вкладок если открыты другие файлы):



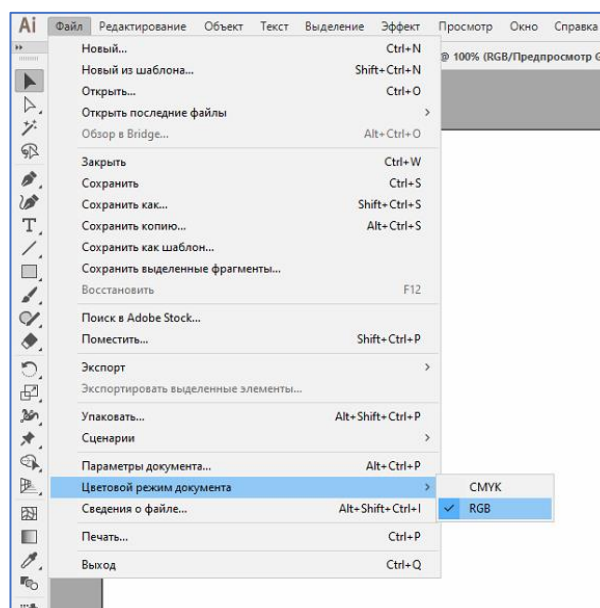
Выбираются следующие настройки импорта:



Проверяется, в каком цветовом режиме создался документ:



Если режим документа был выбран некорректно, то он исправляется на CMYK через вкладку *Файл* – *Цветовой режим документа*:



1.4. Создаются новые слои (смотри *Рисунок 63*) в соответствии со стандартом (смотри *Рисунок 64*).

Данная структура разделения на слои принята с учетом стандарта *RBI* по ДМ от 01.03.2018 и носит рекомендательный характер. Применяется для сторонних Заказчиков, у которых нет собственного стандарта создания ДМ.

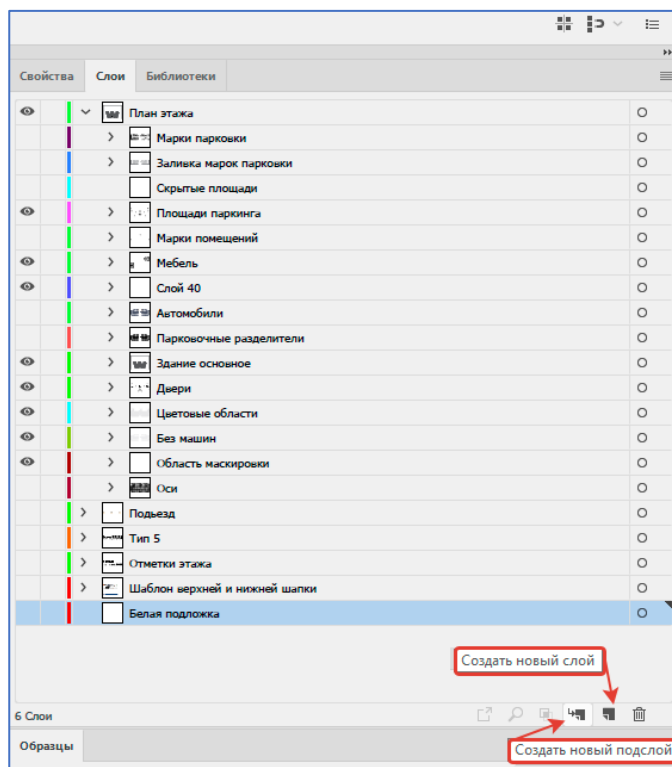


Рисунок 63 – Процесс создания новых слоёв

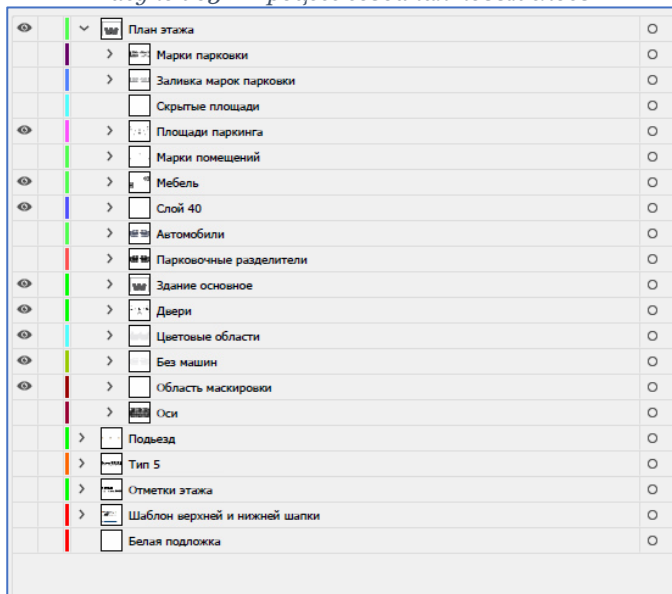


Рисунок 64 – Окно стандартных наборов слоёв для создания поэтажных планов

Список слоёв:

План этажа – это слой, внутри которого расположены все элементы, относящиеся к зданию.

Элементы узлов – этот слой также может называться «Сантехника», в нём располагаются сантехнические приборы.

Мебель – слой для размещения всей мебели.

№ Квартир – слой, в котором размещаются текстовые обозначения номеров квартир.

Типы квартир – слой, в котором размещаются текстовые обозначения типов квартир и дополнительной информации.

Марки помещений – слой, в котором размещаются текстовые обозначения площадей квартир.

Двери – слой для размещения элементов дверей.

Здание основа – слой для размещения элементов здания, которые не были размещены в других слоях, такие как окна, лестницы, стены перегородки.

Цветовая область – слои с цветовым обозначением помещений и пространств.

Область маскировки осей – область для создания элементов, которые будут закрывать оси, пропускающие сквозь остальные слои.

Оси – слой для размещения осей.

Подъезд – слой для размещения обозначений подъездов.

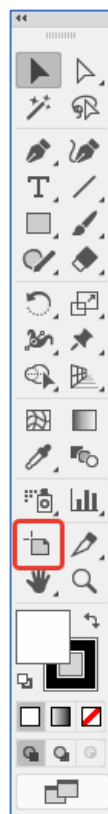
Тип 5 – на этом слое могут располагаться элементы, необходимые только для Типа 5. *Определён в стандарте RBI.*

Отметки этажа – слой для текстовых обозначений высотных отметок и прочей информации об этаже.

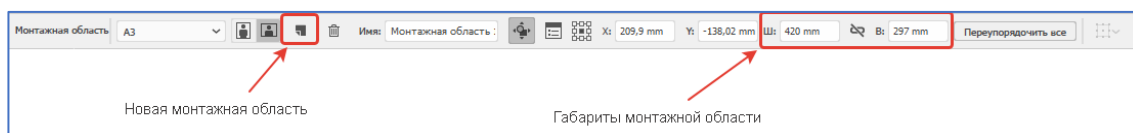
Шаблон верхней и нижней шапки – слой для размещения верхней и нижней части оформления ДМ. Как правило, запрашивается у Заказчика или создаётся самостоятельно и согласуется отдельно.

Белая подложка – слой, на котором располагается элемент, полностью закрывающий все рабочее пространство. Имеет белый (0/0/0) цвет заливки.

1.5. Монтажные области – это аналог области печати в Autocad. Для создания или редактирования монтажных областей необходимо на боковой панели инструментов выбрать инструмент «Монтажная область»:

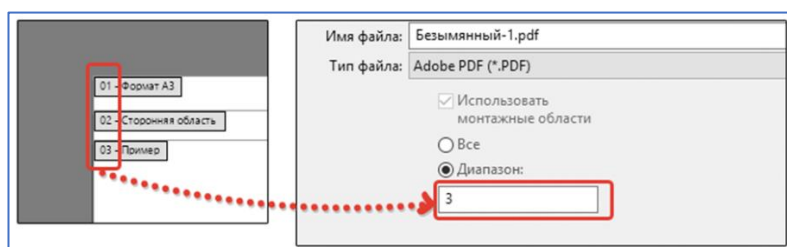


Для задания габаритов монтажной области и ориентации на панели инструментов необходимо выбрать инструмент «Новая монтажная область»:



Если монтажная область отобразилась не на том месте, необходимо навести на неё курсор и перетащить в нужное место.

При создании монтажных областей следует обращать внимание на их нумерацию, так как при сохранении будут указаны номера монтажных областей, а не их названия:

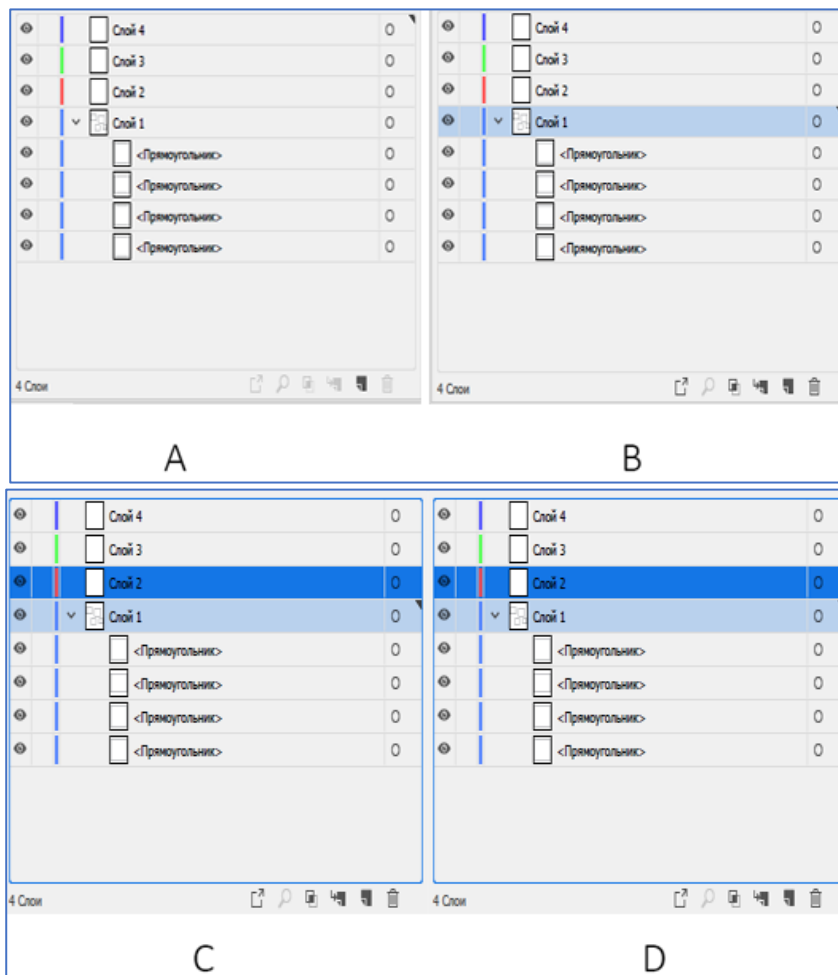


1.6. Файл сохраняется как шаблон, так как в нём уже настроены все монтажные области и набор слоёв. Для создания шаблона следует сохранить файл в формат Ai и все следующие планы создавать через копию этого файла. **Рекомендуется** файл сохранять после согласования одного этажа, так как там будут заданы необходимые образцы стилей заливок, обводки, текста.

Далее описывается процесс работы с файлом при наличии шаблона.

1.7. Открывается копия шаблона и файл DWG (смотри пункт 1.3 данной инструкции).

1.8. Производится перенос существующих слоёв в слои, которые были созданы в пункте 1.4. Для этого выделяется переносимый слой и затем с зажатой левой кнопкой мыши перетягивается в необходимый слой:



Чтобы перенести слои между файлами (например, между файлом DWG и шаблоном в AI), нужно:

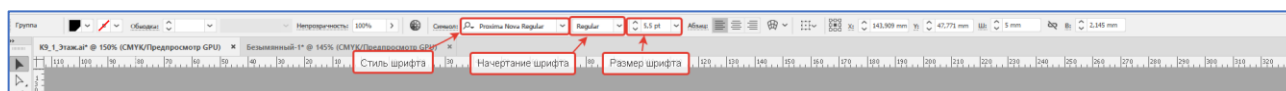
- выделить слои;
- скопировать их любым удобным способом;
- выделить нужный слой;
- вставить на то же самое место через «Редактирование – Вставить на то же место» или с помощью горячих клавиш.

1.9. После переноса исходных слоёв производится их корректировка.

Изменяются:

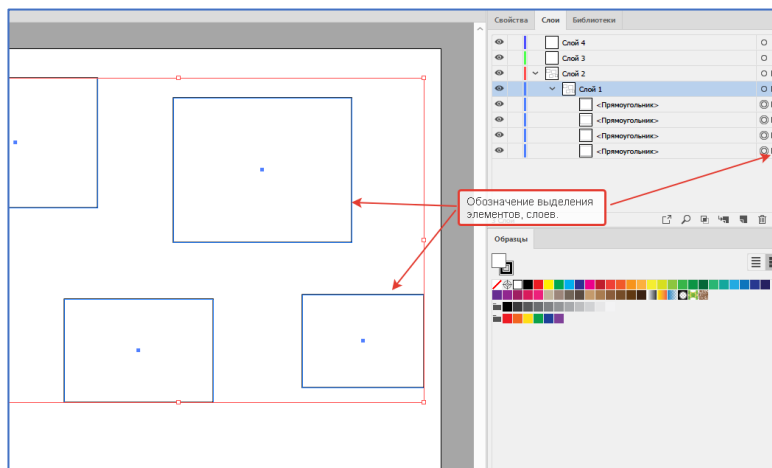
- цвет и толщина контура;
- цвет заливки;
- размер текста;
- стиль шрифта;
- переконпоновка расположения элементов.

1.9.1. Для изменения шрифта и размера текста выделяются текстовые элементы, затем выбираются параметры на панели инструментов:

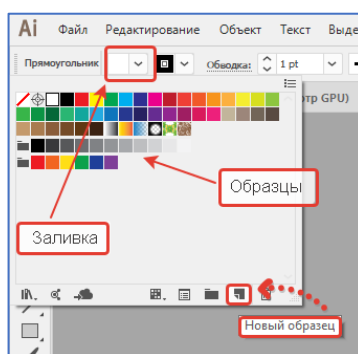


Для изменения содержания текстового элемента следует дважды кликнуть по нему левой кнопкой мыши.

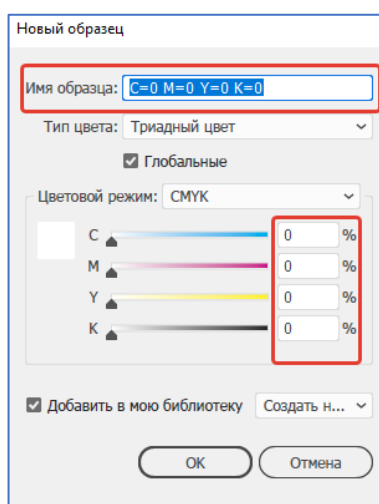
1.9.2. Для изменения заливки выделяется элемент / элементы (если необходимо выделить все элементы в слое – на вкладке «Слой» нажать на круг – выделится весь слой и все подслои, расположенные на нем):



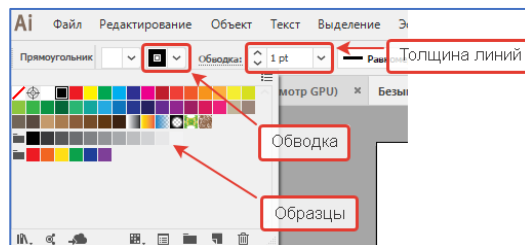
На панели инструментов выбрать инструмент «Заливка», и из раскрывающегося списка указать нужный цвет либо создать требуемый:



Если при создании нового образца цветовой режим отличается от требуемого – проверить, какой цветовой режим задан документу. **Запрещено** менять цветовой режим в образце, так как это может привести к дальнейшей путанице с цветовыми режимами. По умолчанию новый образец создаётся с цветовым режимом документа. В новом образце заполняются название и цветовые координаты CMYK:



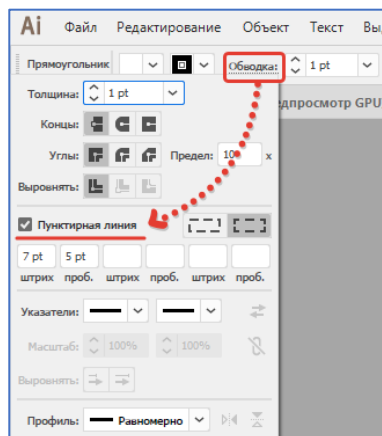
1.9.3. Аналогично меняется цвет обводки. Выделяются элементы, у которых нужно поменять цвет обводки, затем на панели инструментов выбирается инструмент «Обводка», и из выпадающего списка указывается нужный цвет либо создаётся новый (смотри пункт 1.9.2):



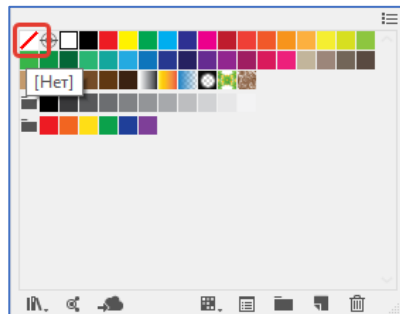
Примечание: рядом с инструментом «Обводка» можно изменить толщины линий (контура).

1.9.4. Чтобы создать пунктирную линию или контур, нужно:

- двойным левым кликом открыть меню «Обводка»;
- выбрать пункт «Пунктирная линия»;
- настроить требуемые интервалы.

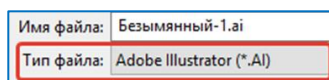


1.9.5. Для удаления у элемента заливки или обводки в палитре нужно указать [Нет]:

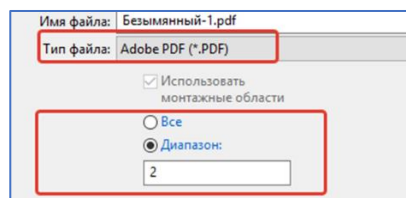


2.30.5.4 Сохранение файлов

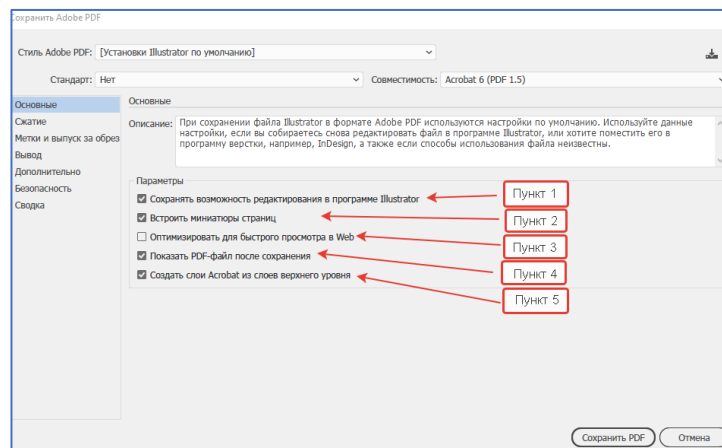
- Для сохранения файла в формат AI:
 - ♦ нажать «Файл – Сохранить как»;
 - ♦ из раскрывающегося списка выбрать Adobe Illustrator (*.AI):



- Для сохранения файла в формат PDF:
 - ♦ нажать «Файл – Сохранить как»;
 - ♦ из раскрывающегося списка выбрать Adobe PDF (*.PDF);
 - ♦ выбрать номер монтажной области:



Настроить параметры сохранения:



Вкладка «Основные»:

Пункт 1 – сохраняет все данные Illustrator в файле PDF. Следует указать этот пункт, если необходимо сохранить возможность открытия и редактирования файла PDF в Adobe Illustrator.

Примечание: пункт «Сохранять возможность редактирования в программе Illustrator» предотвращает принудительное сжатие и даунсэмплинг. Если сокращение размера файла имеет значение, отмените выбор этого параметра.

Пункт 2 – встраивает просмотр миниатюры для каждой страницы в PDF, увеличивая размер файла.

Пункт 3 – оптимизирует PDF-файл для быстрого просмотра в веб-браузере.

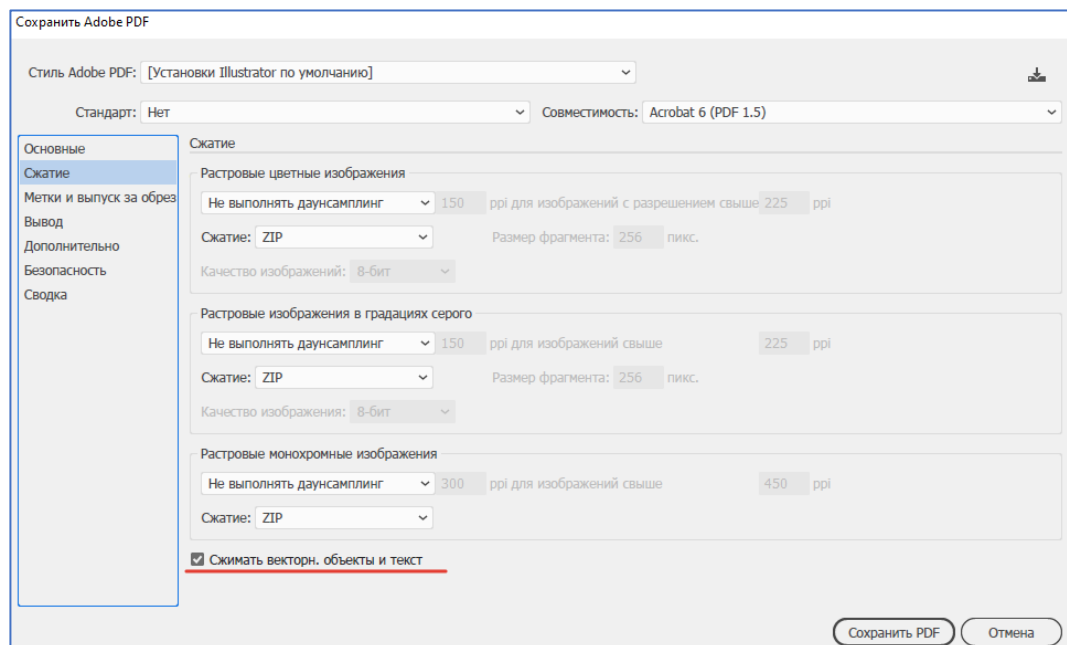
Пункт 4 – открывает вновь созданный PDF-файл в приложении по умолчанию для просмотра PDF.

Пункт 5 – сохраняет слои высшего уровня Illustrator как слои Acrobat в PDF-файле. Позволяет пользователям Adobe Acrobat 6, 7 и 8 создавать несколько версий документа из одного файла.

Примечание: этот пункт доступен только в случае, если параметру «Совместимость» присвоено значение «Acrobat 6 (1.5)», «Acrobat 7 (1.6)» или «Acrobat 8 (1.7)» и выше.

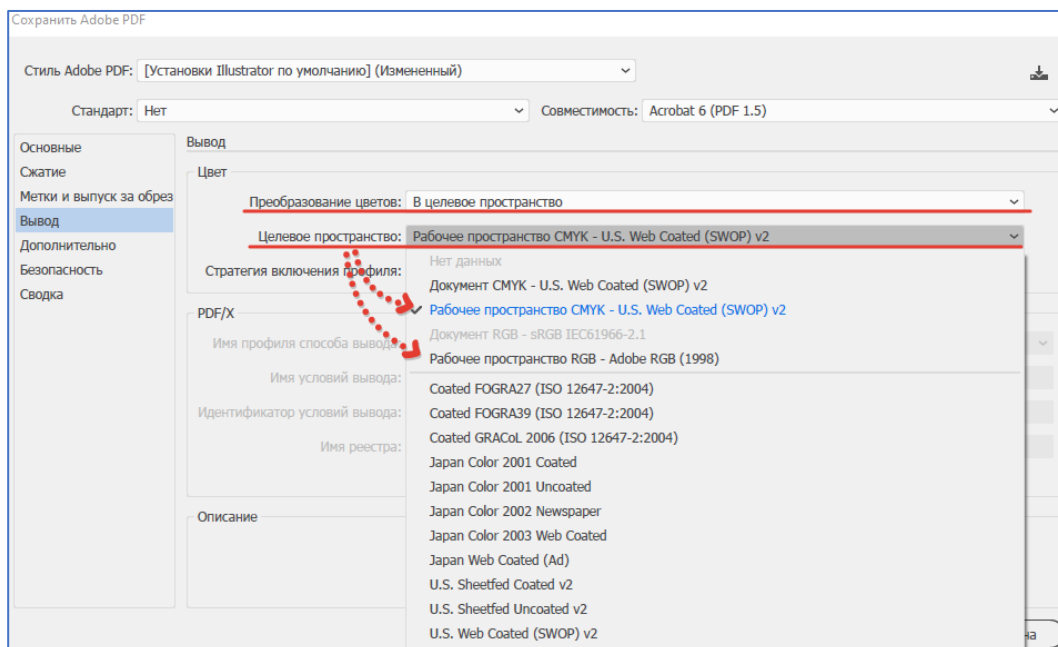
Вкладка «Сжатие»:

Самый нижний пункт позволяет уменьшить вес файла:



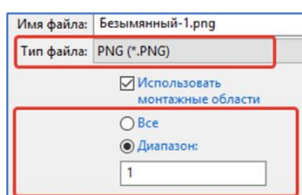
Вкладка «Вывод»:

Указывает, в каком целевом пространстве будет сохранен файл:



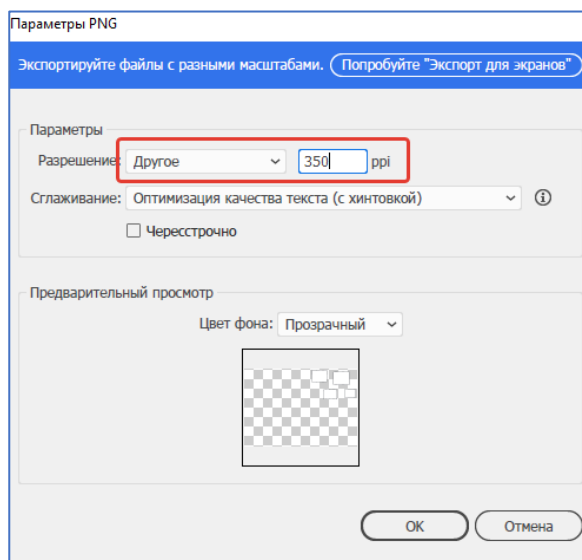
Более подробно о настройках ПДФ можно почитать на официальном сайте [Adobe](http://adobe.com).

- Для сохранения файла в формате PNG:
 - ♦ нажать «Файл – Экспорт – Экспортировать как»;
 - ♦ из раскрывающегося списка выбрать PNG (*.PNG);
 - ♦ выбрать номер монтажной области:



Дополнительно настроить экспорт.

Примечание: увеличение значения параметра разрешения увеличивает размер файла.



2.30.6 Особенности при создании поквартирных планов

2.30.6.1 Отличие создания поквартирных планов от поэтажных

- Квартиры не **должны быть вписаны** в красную рамку, но вид должен быть максимально об-
резан:

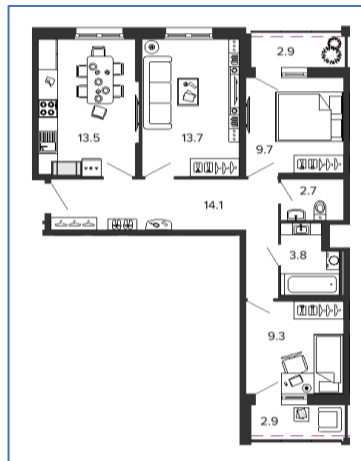


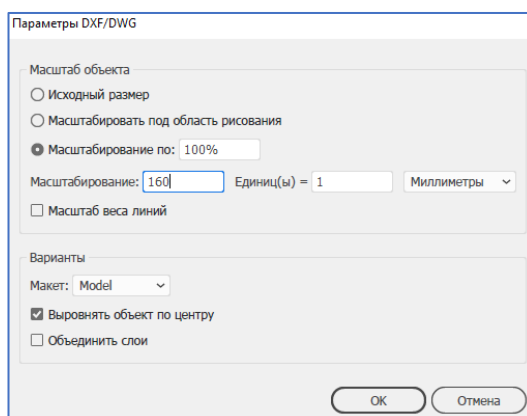
Рисунок 65 – Пример вида для поквартирного плана в Revit

- После экспорта в DWG создаётся новый файл Illustrator, на основе которого будет сформирован шаблон для выполняемого проекта, либо запрашивается готовый шаблон у BIM-отдела;
- в файл Illustrator импортируется DWG, затем производится дооформление и сохранение планов по требованию Заказчика.

2.30.6.2 Оформление ДМ в Illustrator

- Планы квартир размещаются в один формат квадратной области. Поэтому перед созданием шаблона необходимо определить габариты формата посредством помещения квартиры с максимально возможными габаритами в квадратную область. Габариты формата должны быть кратны 10 мм;
- файл DWG перетягивается в рабочую область либо в область вкладок, если открыты другие файлы.

Указываются следующие настройки импорта, где в единицах масштабирования прописывается оригинальный масштаб из файла Revit:



- Дальнейшее дооформление производится в соответствии с пунктам 1.9-1.9.5 из раздела 2.30.5.3, страница 178.

2.30.7 Советы по упрощению и автоматизации работы в Illustrator

- Горячие клавиши – ускоряют выполнение команд AI. Часть функций в изначальной раскладке не назначена, для этого настраиваются новые сочетания клавиш «Редактирование – Комбинации клавиш...» в подкатегории «Меню программы».

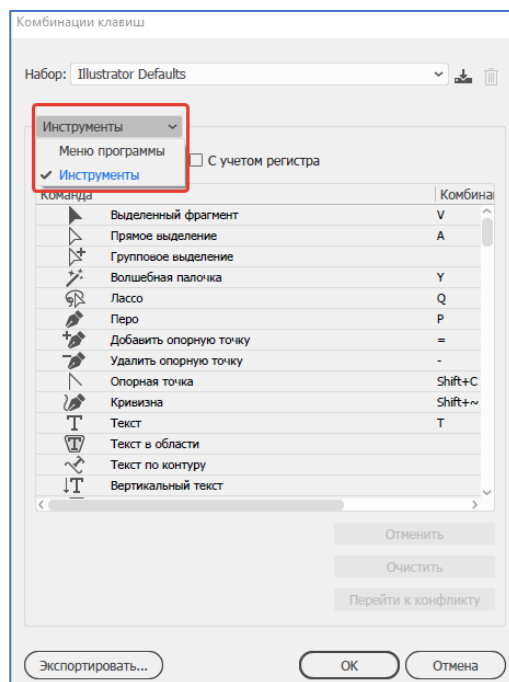


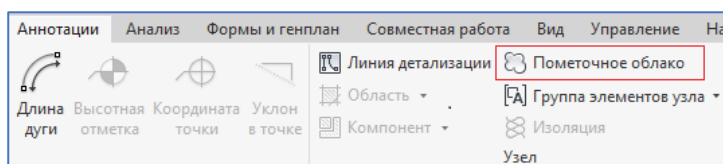
Рисунок 66 – Окно комбинации клавиш

- Операции – внутренний функционал AI по автоматизации однотипных команд «Окно – Операции». Подробнее можно прочитать на сайте [Adobe](http://adobe.ru).

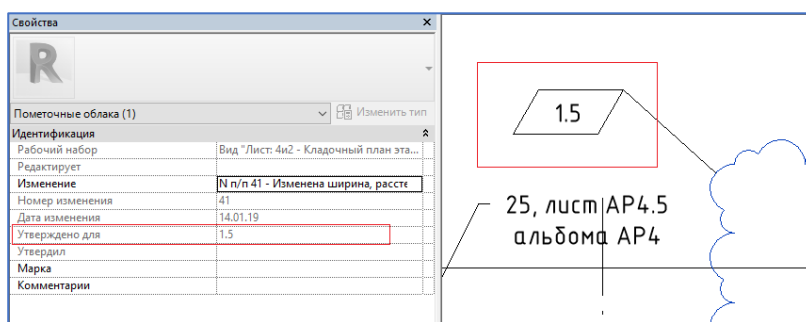
2.31 Инструкция по работе с облаками изменений

2.31.1 Графическое обозначение изменений на чертеже

Примерные границы изменённого участка чертежа обозначают пометочным облаком:

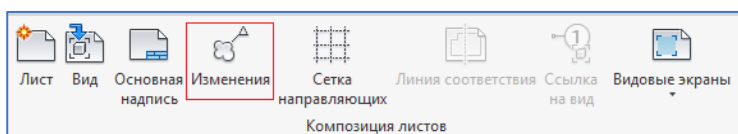


Затем пометочное облако маркируется по категории «Марка изменения – Параллелограмм_слева(_справа)»:



2.31.2 Заполнение ведомости изменений

1. Во вкладке «Вид» следует выбрать «Изменения» в разделе «Композиция листов»:



Изменения на листе		
Изменение	Дата	Показано в ведомости изменений
N п/п 23 - Добавлено остекление в двери по	14.01.19	<input type="checkbox"/>
N п/п 24 - На прямых спуска в подвал огр	14.01.19	<input type="checkbox"/>
N п/п 25 - Добавлен пол на лоджиях	14.01.19	<input type="checkbox"/>
N п/п 26 - Изменена ширина балконных две	14.01.19	<input checked="" type="checkbox"/>
N п/п 27 - Добавлен новый тип перемычек	14.01.19	<input checked="" type="checkbox"/>

N п/п 27 – параметр «Номер изменения», в ведомости изменений DS не отображается (смотри пункт 2 этой инструкции).

2.32 Инструкция по работе с Navisworks Manage

2.32.1 Настройка программы

После открытия программы необходимо загрузить рекомендованные настройки DS для работы с ПО:

- 00_Настройки рабочего пространства;
- 01_Настройки параметров.

Настройки загружаются только один раз, при первом запуске ПО.

Для загрузки настроек рабочего пространства нужно перейти на вкладку ВИД – Загрузка рабочего пространства – Другие рабочие пространства и выбрать настройки, расположенные здесь:

\\DSCLOUD\00_processes_bim\05_Настройки\Navisworks

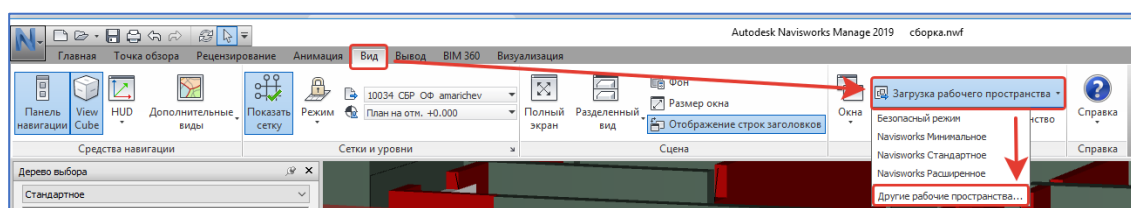


Рисунок 67 – Настройка рабочего пространства

Для загрузки настроек параметров программы Navisworks Manage следует перейти на вкладку Приложение – Параметры – Импорт и выбрать настройки, расположенные здесь:

\\DSCLOUD\00_processes_bim\05_Настройки\Navisworks

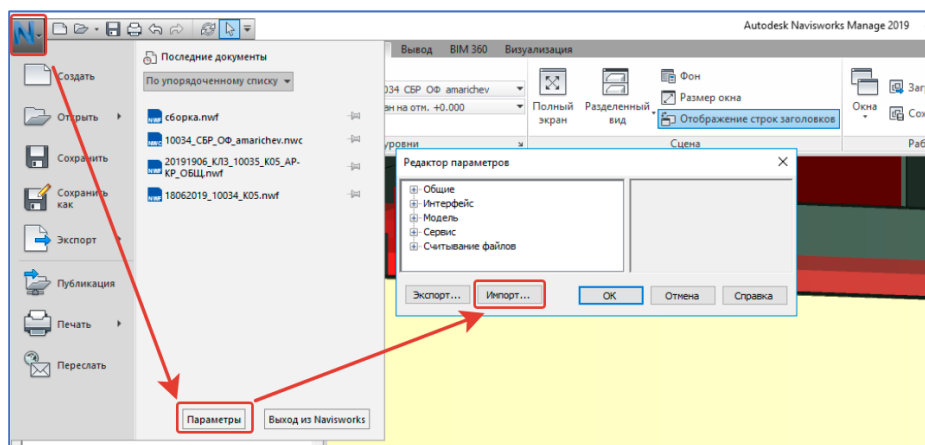


Рисунок 68 – Настройка параметров NWM

2.32.2 Навигация в модели

- Приближение, отдаление – осуществляется прокруткой колёсика мыши;
- перемещение – осуществляется с зажатым колёсиком мыши;
- вращение – осуществляется с зажатым колёсиком мыши и клавишей Shift; для выбора новой точки вращения нужно навести курсор на требуемое место и приблизить или отдалить модель.

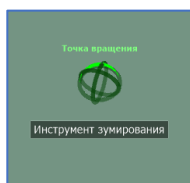
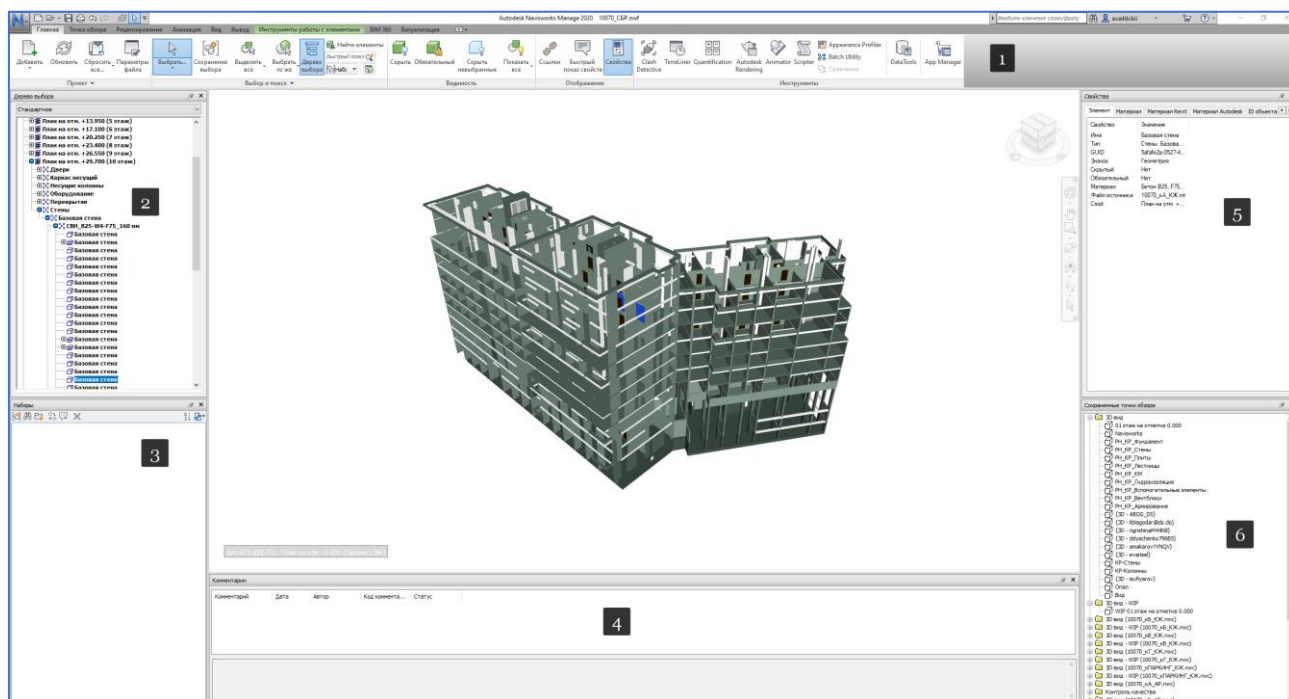


Рисунок 69 – Точка вращения

2.32.3 Навигация в окнах



Основные окна-меню программы:

1. панель инструментов – панель с инструментами для взаимодействия с моделью (подрезка, clash detective и т.д.);
2. дерево выбора – закрепляемое окно, в котором отображаются различные иерархические виды структуры модели, определённые в приложении САПР, в котором была создана модель;
3. поисковые наборы – закрепляемое окно, в котором отображаются как наборы объектов, так и наборы поисковых запросов, имеющиеся в файле Autodesk Navisworks;
4. комментарии – закрепляемое окно, в котором можно просматривать комментарии и управлять ими;
5. окно свойств – закрепляемое окно, в котором для каждой категории свойств, связанной с выбранным в настоящий момент объектом, имеется специальная вкладка;
6. сохранённые точки обзора – закрепляемое окно, которое даёт возможность создавать различные виды модели и управлять ими. При этом можно непосредственно переходить к предварительно определённым точкам обзора без выполнения операций навигации для обращения к нужному элементу.

2.32.3.1 Дерево выбора

В окне дерево выбора все элементы группируются автоматически, способ группировки указан на Рисунке 70:

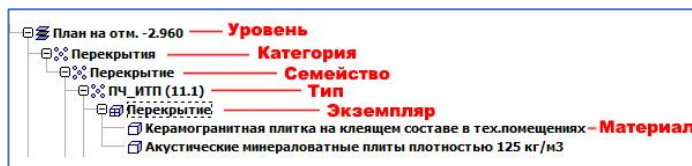


Рисунок 70 – Группировка элементов в дереве выбора

2.32.3.2 Свойства

Все параметры и их значения, которые есть у элемента, можно посмотреть в окне «Свойства». При необходимости, значения параметра можно скопировать, нажав правую кнопку мыши – Рисунок 71:

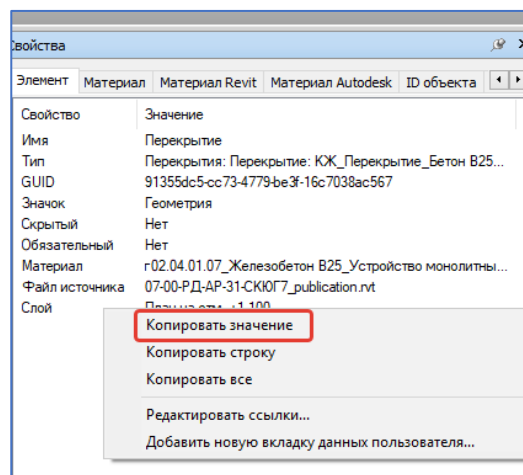
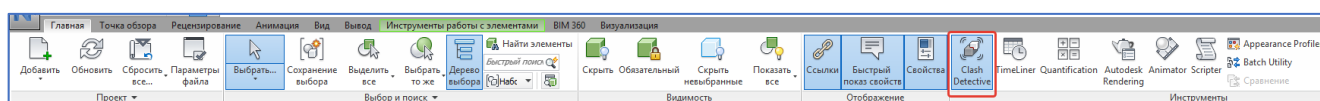


Рисунок 71 – Копирование значений из параметров

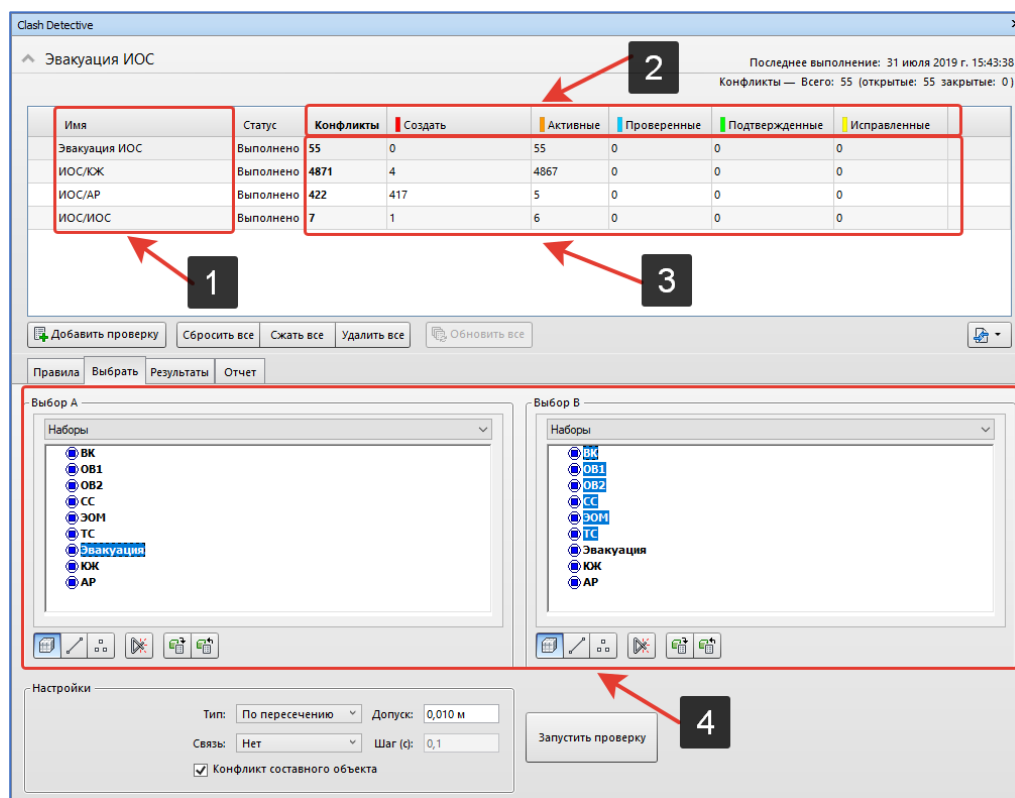
2.32.4 Clash Detective

Меню находится на вкладке Главная, в категории Инструменты:

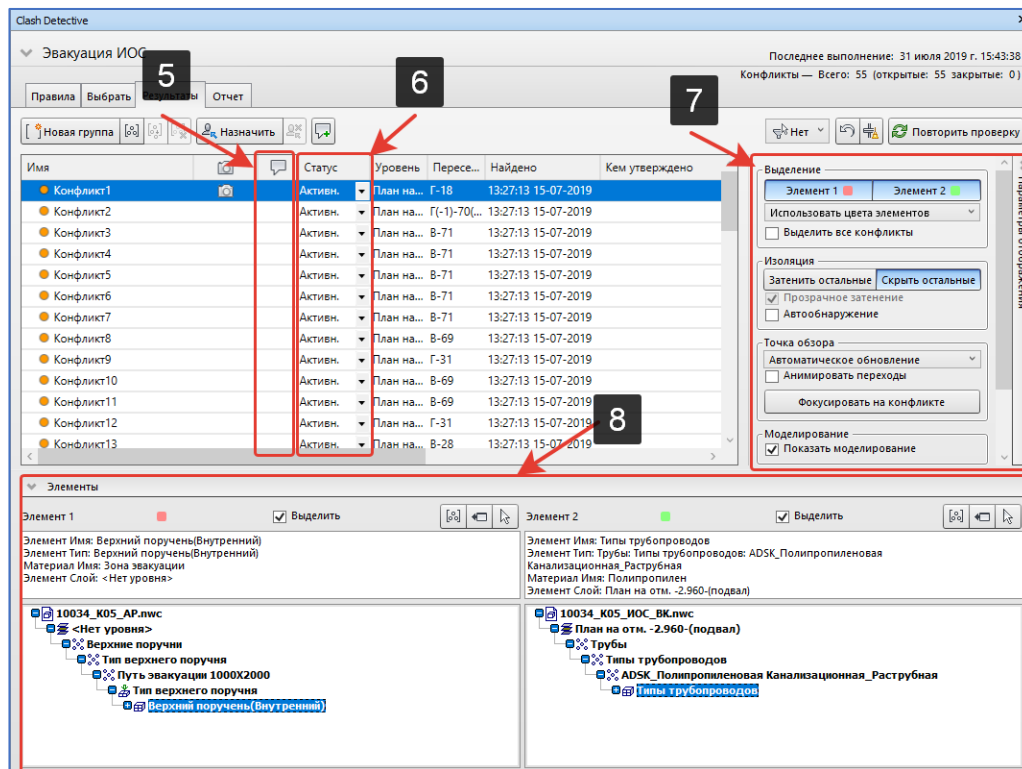


2.32.5 Навигация в окне

Наборы выбора элементов и проверок, а также параметры проверок создаются и редактируются только **VIMPS/D. DD** разрешено обновлять проверки, группировать конфликты, редактировать статусы (смотри раздел 2.32.5.1, страница 193) и добавлять комментарии.



1. Название проверки – описание проверяемых элементов.
2. Панель статусов конфликтов – значения и работа со статусами описаны в разделе 2.32.5.1 Статусы, страница 193.
3. Количество конфликтов – числовое распределение конфликтов по статусам, считается общее количество ошибок или количество групп; ошибки, расположенные в группе, не суммируются.
4. Панель выбора – используется для настройки параметров проверки на наличие конфликтов.



5. Графа комментариев – поле для внесения пометок или замечаний.
6. Графа статусов ошибки – отображение статуса конфликта, подробнее о распределении по статусам смотри раздел 2.32.5.1, страница 193.
7. Параметры отображения конфликтов – настройки графического отображения конфликтов в модели.
8. Панель элементов – быстрый показ свойств, относящихся к каждому элементу конфликта, а также путь по стандартному дереву выбора от корневой папки к геометрии элемента.

Все выявленные конфликты отображаются на вкладке результатов в виде таблицы, состоящей из нескольких столбцов. Щелчком на заголовке любого столбца можно выполнить сортировку строк таблицы по данным этого столбца. Сортировка может быть выполнена по алфавиту, по числовым значениям, по дате. Для столбца «Статус» сортировка также может быть выполнена в следующем порядке: Новый, Активно, Проанализировано, Подтверждено, Исправлено.

2.32.5.1 Статусы

При устранении комментариев необходимо учитывать логику статусов конфликтов:

Конфликты	Создать	Активные	Проверенные	Подтвержденные	Исправленные
1397	1397	0	0	0	0

Рисунок 72 – Статусы конфликтов

1. Создать – этот статус имеют конфликты, выявленные в текущей проверке.
2. Активные – этот статус имеют конфликты, выявленные при предыдущих проверках и не обработанные до текущей проверки.
3. Проверенные – этим статусом помечаются конфликты, которые будут устранены при следующих проверках. **ВАЖНО:** статус «проверенные» для конфликта назначает только **DM** (или **DD**, обрабатывающий комментарии).
4. Подтвержденные – этим статусом помечаются конфликты, которые по своей сути не являются ошибками, например, пересечение наличника в семействе «Дверь» с прилегающей стеной. Этот статус для конфликта может присвоить как **BIM-PS (BIM-D)**, первоначально обрабатывающий результаты проверки перед выдачей комментариев, так и **DM (DD)**, который обрабатывает комментарии.
5. Исправленные – этим статусом автоматически помечаются конфликты, которые были устранены в процессе обработки комментариев.

При полной проверке модели все ранее присвоенные конфликтам статусы (Проверенные, Подтвержденные) обнуляются до статуса «Создать». Это необходимо сделать, чтобы исключить возможность

присваивания конфликту неверного статуса. Такое правило обнуления статусов не применяется при локальной проверке модели.

2.32.5.2 Комментарии

Комментарии можно добавлять к группе или к определённой ошибке. Поле комментариев не является обязательным для заполнения, а служит дополнительным средством коммуникации и взаимодействия между участниками проверки.

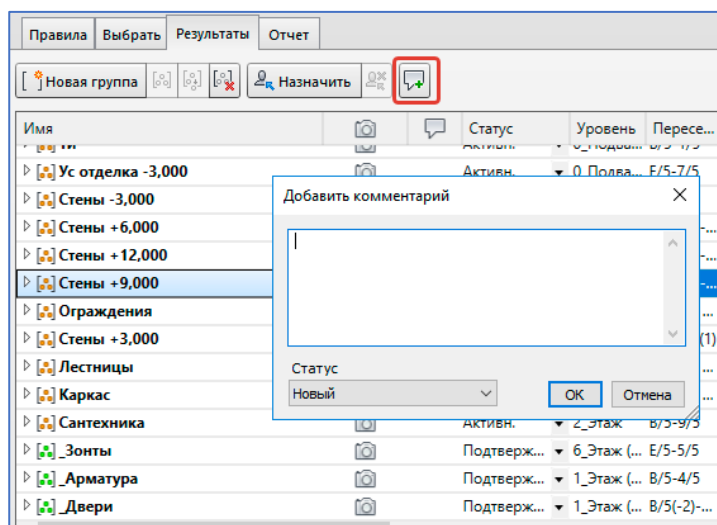


Рисунок 73 – Окно добавления комментариев

2.32.6 Завершение работы

После завершения работы с файлом проверок необходимо сохранять изменения, в противном случае внесённые данные (комментарии, пометки, группировки конфликтов) будут утеряны.

2.33 Шаблон выдачи задания от АР к ГП (Revit to Civil)

Шаблон создан в соответствии с требованием специалиста Генплана. Общие положения:

- отображение модели – «Нормально»;
- уровень детализации вида – «Низкий»;
- видимость частей – «Показать оригинал»;
- ориентация подложки – «Посмотреть вниз»;
- ориентация – «Условный север»;
- фильтр по стадиям – «Нет». При необходимости или использовании в проекте стадий, выставляется нужная категория;
- дисциплина – «Координация»;
- показать невидимые линии – «По категории»;
- положение цветовой схемы – «Задний план».

Свойства вида		
Число видов, которым назначен этот шаблон: 1		
Параметр	Значение	Включить
Масштаб вида	1 : 500	<input type="checkbox"/>
Значение масштаба 1:	500	
Отображение модели	Нормально	<input checked="" type="checkbox"/>
Уровень детализации	Низкий	<input type="checkbox"/>
Видимость частей	Показать оба	<input checked="" type="checkbox"/>
Модели: переопределение видимости/гра	Изменить...	<input checked="" type="checkbox"/>
Аннотации: переопределение видимости/г	Изменить...	<input checked="" type="checkbox"/>
Аналитические модели: переопред. видим	Изменить...	<input checked="" type="checkbox"/>
Импорт: переопределение видимости/гра	Изменить...	<input checked="" type="checkbox"/>
Фильтры: переопределение видимости/гра	Изменить...	<input checked="" type="checkbox"/>
Рабочие наборы: переопределение видим	Изменить...	<input checked="" type="checkbox"/>
Отображение модели	Изменить...	<input checked="" type="checkbox"/>
Тени	Изменить...	<input checked="" type="checkbox"/>
Эскизные линии	Изменить...	<input checked="" type="checkbox"/>
Освещение	Изменить...	<input checked="" type="checkbox"/>
Фотографическая экспозиция	Изменить...	<input checked="" type="checkbox"/>
Ориентация подложки	Посмотреть вниз	<input checked="" type="checkbox"/>
Секущий диапазон	Изменить...	<input type="checkbox"/>
Ориентация	Условный север	<input checked="" type="checkbox"/>
Фильтр по стадиям	Нет	<input checked="" type="checkbox"/>
Дисциплина	Координация	<input checked="" type="checkbox"/>
Показать невидимые линии	По категории	<input checked="" type="checkbox"/>
Положение цветовой схемы	Задний план	<input checked="" type="checkbox"/>
Цветовая схема	< нет >	<input checked="" type="checkbox"/>
Цветовые схемы системы	Изменить...	<input checked="" type="checkbox"/>
Подрезка проекции	Без подрезки	<input checked="" type="checkbox"/>

Рисунок 74 – Шаблон вида

В шаблоне отключены следующие категории:

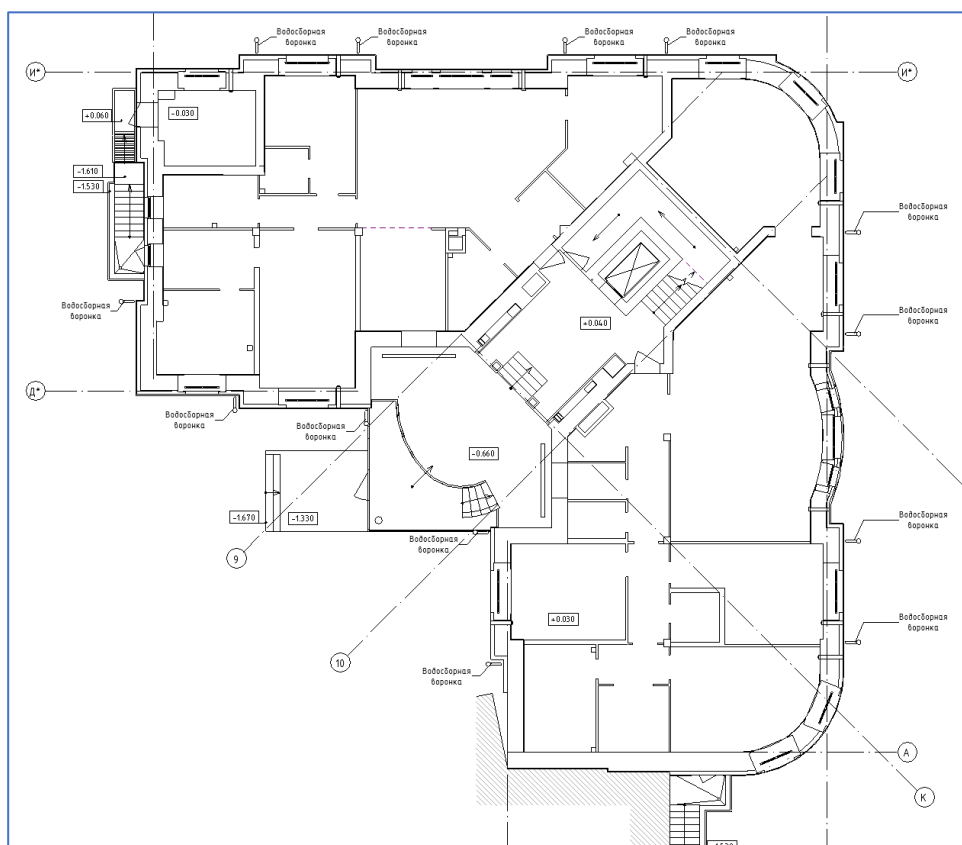
1. Категории модели: комплекты мебели, крыши, мебель, несущая арматура, области раскладки арматурных стенок, обобщённые модели, ограждение, озеленение, осветительные приборы, помещения (заливка внутренней области, объект, цветовое обозначение), потолки, проёмы для шахты, растровые изображения, ребра жёсткости несущей конструкции, сантехнические приборы, соединения несущих конструкций, соединители несущей арматуры, специальное оборудование, стены (невидимые линии, общие ребра), топография, фермы, формы, части, шкафы, электрические приборы, электрооборудование, элементы узлов.

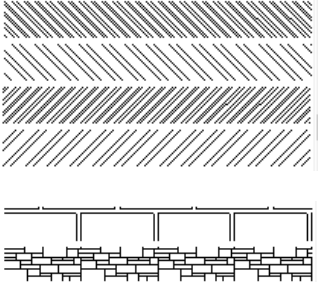
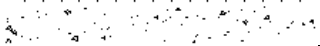
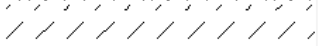
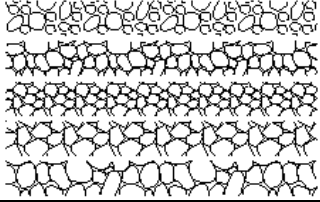
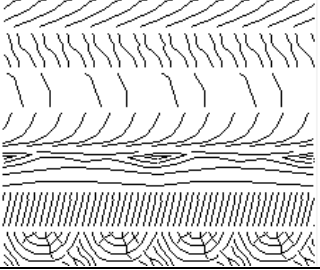
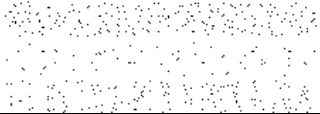
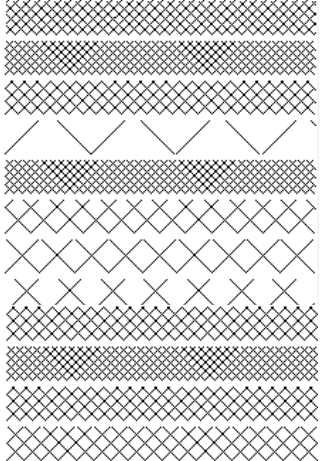
Переопределения видимости/графики для: Здание_ГП							
Категории модели Категории аннотаций Категории аналитической модели Импортированные категории Фильтры Рабочие наборы							
<input checked="" type="checkbox"/> Показывать категории модели на этом виде							
Если категория не отмечена, то она будет невидимой.							
Фильтр по дисциплинам: Архитектура							
Видимость	Проекция/Поверхность			Разрез		Полутона	Уровень детализации
	Линии	Штриховки	Прозрачность	Линии	Штриховки		
<input checked="" type="checkbox"/> Антураж						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Балочные системы						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Витражные системы						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Гентплан						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Двери						<input type="checkbox"/>	Средний
<input checked="" type="checkbox"/> Дорожки						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Зоны						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Импосты витража						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Каркас несущий						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Колонны						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Комплекты мебели						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Крыши						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Лестницы						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Линии						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Мебель						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Несущая арматура						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Несущие колонны						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Обобщённые модели						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Оборудование						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Ограждение						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Озеленение						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Окна						<input type="checkbox"/>	Средний
<input checked="" type="checkbox"/> Осветительные приборы						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Пандус						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Панели витража						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Парковка						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Перекрытия						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Помещения						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Потолки						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Проёмы для шахты						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Растровые изображения						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Ребра жёсткости несущей конструкции						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Сантехнические приборы						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Соединения несущих конструкций						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Соединители несущей арматуры						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Специальное оборудование						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Стены						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Топография						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Фермы						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Фундамент несущей конструкции						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Части						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Шкафы						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Электрические приборы						<input type="checkbox"/>	По виду
<input type="checkbox"/> Электрооборудование						<input type="checkbox"/>	По виду
<input checked="" type="checkbox"/> Элементы узлов						<input type="checkbox"/>	По виду

Рисунок 75 – Переопределение видимости / графики для шаблона


2. Категории аннотаций: размеры, разрезы, фасады, марки помещений.
3. Импортированные категории.

4. Рабочие наборы: все наборы связанных файлов, АР_Пожарная безопасность, АР_Стены и перегородки.
5. Связанные файлы: следует отключить все, если в файле не используется вложенный файл конструктива:
 - у категорий модели перекрытия и стены переопределены видимость «Проекция / Поверхность» и «Разрез». У перекрытий скрыта штриховка в категории «Проекция / Поверхность». У стен – штриховка в категории «Разрез»;
 - у категории модели «Двери» и «Окна» уровень детализации – «Средний». Остальные категории – по виду;
 - на вид добавлена памятка с информацией о действиях, необходимых для каждой модели. **Обязательно следует проверить соответствия элементов модели своим рабочим наборам.** Расставить высотные отметки входов, при наличии перекрытия / пандуса / лестницы перед входом – указать отметку земли. Необходимо оставить только «крайние» оси и оси деформационных швов. Также необходимо проверить в модели наличие прямиков и водосточных труб, если они заложены в проекте.



Тип материала	Цветовая палитра RGB	Обозначение штриховки	
		M_Кирпич_135(M200) M_Кирпич_135(M50) M_Кирпич_45(M200) M_Кирпич_45(M50) Поверхность: M_Кирпич_облицовка M_Кладка камень	
Газобетон	180-200-230	Разрез: M_Бетон (газосиликатные блоки)	
Гранит	105-95-85	Разрез: M_Гранит	
Камень (цоколь)	175-165-155	Разрез: M_Гравий булыжник M_Гравий_(M200)_круг M_Гравий_(M200)_угол M_Гравий_(M50)_круг M_Гравий_(M50)_угол	
Дерево	200-165-125	Разрез: M_Древесина 1 M_Древесина 2 M_Древесина 3 M_Древесина 4 M_Древесина 5 M_Древесина брус 1 M_Древесина брус 2	
Штукатурка	Согласно проекту	Разрез: M_Песок_(M200) M_Песок_(M25) M_Песок_(M50)	
Утеплитель	255-255-179	Разрез: O_Диагональ крест (135)_1,2х1,2 мм O_Диагональ крест 0,5х0,5 мм O_Диагональ крест 1,5х1,5 мм O_Диагональ крест 10х10 мм O_Диагональ крест 1х1 мм O_Диагональ крест 3х3 мм O_Диагональ крест 4х4 мм O_Диагональ крест 5х5 мм M_Изоляция 0.75 мм M_Изоляция 1 мм M_Изоляция 1.5 мм M_Изоляция 2 мм	

Перекрытия:

Тип материала	Цветовая палитра RGB	Обозначение штриховки	
Линолеум	Согласно проекту	Разрез: O_Вертикально 0.75 мм O_Вертикально 1,5 мм O_Вертикально 3 мм	

Тип материала	Цветовая палитра RGB	Обозначение штриховки
Паркет	Согласно проекту	Разрез: О_Диагональ вверх 0.75 мм О_Диагональ вверх 1.5 мм О_Диагональ вверх 3 мм О_Диагональ вверх 5 мм О_Диагональ вниз 0.75 мм О_Диагональ вниз 3 мм О_Диагональ вниз 5 мм
Ламинат	Согласно проекту	Разрез: О_Диагональ вверх 0.75 мм О_Диагональ вверх 1.5 мм О_Диагональ вверх 3 мм О_Диагональ вверх 5 мм О_Диагональ вниз 0.75 мм О_Диагональ вниз 3 мм О_Диагональ вниз 5 мм Поверхность: М_Доска 1 М_Доска 2
Плитка	Согласно проекту	Разрез: О_Вертикально 0.75 мм О_Вертикально 1,5 мм О_Вертикально 3 мм Поверхность: О_Крест прямой 0.75 мм О_Крест прямой 1.5 мм О_Крест прямой 2 мм О_Крест прямой 3 мм О_Крест прямой 5 мм О_Квадраты 100 мм О_Квадраты 150 мм О_Квадраты 200 мм О_Квадраты 250 мм О_Квадраты 50 мм М_Тротуарная плитка 01 М_Тротуарная плитка 02 М_Тротуарная плитка 03 М_Тротуарная плитка 04 М_Тротуарная плитка 05 М_Тротуарная плитка 06 М_Тротуарная плитка 07 М_Тротуарная плитка 08 М_Тротуарная плитка 09 М_Тротуарная плитка 10 М_Тротуарная плитка 11 М_Тротуарная плитка 12 М_Тротуарная плитка 13
Камень, булыжник либо камнеподобный материал	Согласно проекту	Разрез:

Тип материала	Цветовая палитра RGB	Обозначение штриховки
		М_Гравий булыжник М_Гравий_(M200)_круг М_Гравий_(M200)_угол М_Гравий_(M50)_круг М_Гравий_(M50)_угол
Земля, грунт	Согласно проекту	Разрез: М_Земля 1 М_Земля 2 М_Земля 3 М_Земля_(x2)_(M200) М_Земля_(x2)_(M50) М_Земля_(x3)_(M200) М_Земля_(x3)_(M50)
Потолок подвесной	Согласно проекту	Поверхность: О_Потолок подвесной 600x1200 О_Потолок подвесной 600x600

Разное:

Тип материала	Цветовая палитра RGB	Обозначение штриховки
Металл	168-168-168	
Стекло	140-190-200	
ПВХ, белый	240-240-240	
ПВХ, серый	150-168-168	

2.34.2 Цветовое обозначение материалов элементов конструктивных элементов

Бетон:

Тип материала	Цветовая палитра RGB	Обозначение штриховки
Бетон В30, F150, W8	060-075-065	Разрез: М_Бетон_45(M50)
Бетон В30, F150, W6	071-087-077	
Бетон В30, F75, W8	083-100-089	
Бетон В30, F75, W4	095-112-101	
Бетон В25, F150, W6	107-125-113	
Бетон В25, F75, W8	118-137-125	
Бетон В25, F75, W4	130-150-137	
Бетон В15	154-175-162	
Бетон В7.5	176-192-182	

Сталь:

Тип материала	Цветовая палитра RGB	Обозначение штриховки
Сталь 255	074-106-136	Разрез: О_Диагональ вверх 1.5 мм
Сталь 245	088-118-146	
Сталь 235	103-130-157	
Сталь СтЗкп	118-143-167	
Сталь СтЗпс	133-155-178	
Сталь СтЗсп	163-180-199	

Теплоизоляция:

Тип материала	Цветовая палитра RGB	Обозначение штриховки
Теплоизоляция ТЕХ-НОСЭНДВИЧ	202-141-032	Разрез:

Тип материала	Цветовая палитра RGB	Обозначение штриховки
Пенополистирол экструдированный	210-165-056	M_Изоляция 2 мм 
Пенополистирол ППС14	219-183-081	
Пеноплекс фундамент	228-201-105	
Пеноплекс стена	237-219-130	
Rockwool Флор Баттс	255-255-179	

Класс арматуры:

Тип материала	Цветовая палитра RGB	Обозначение штриховки
A500C	223-177-157	
A240	218-162-162	
BpI	255-182-137	

Разное:

Тип материала	Цветовая палитра RGB	Обозначение штриховки
Песок	224-223-187	
Щебень	205-216-217	
Эластичный двухкомпонентный состав	222-233-254	
Брус-2-сосна	199-151-107	
Керамзитобетон B10, D1000	187-183-208	

2.34.3 Цветовое обозначение элементов трубопроводных систем и систем вентиляции

При выборе цветового обозначения (тонируемый режим) для элементов трубопроводных систем и систем вентиляции следует руководствоваться таблицами, приведёнными в данном разделе. Перечень таблиц, приведённых в разделе подсистем:

- вентиляция, кондиционирование и противодымная вентиляция;
- изоляция вентиляции, кондиционирования и противодымной вентиляции;
- отопление и теплоснабжение вентиляции;
- индивидуальный тепловой пункт;
- водоснабжение;
- автоматическое пожаротушение;
- водоотведение;
- кондиционирование;
- изоляция трубопроводных систем.

Вентиляция, кондиционирование и противодымная вентиляция:

Описание системы	Классификация систем (Revit)	Тип системы Имя системы (Revit-Пример)	Цветовая палитра RGB
Приточная вентиляция противодымных систем, компенсация	Приточный воздух	ПД	150-80-0
Вытяжная вентиляция противодымных систем, дымоудаление	Отработанный воздух	ДУ	0-120-0
Приточная общеобменная вентиляция	Приточный воздух	П	0-0-255
Вытяжная общеобменная вентиляция	Отработанный воздух	В	255-0-0
Вытяжная вентиляция коммерческих помещений	Отработанный воздух	В	165-82-0
Рециркуляция систем вентиляции	Рециркулирующий воздух	РЕ	255-0-255

Изоляция вентиляции, кондиционирования и противодымной вентиляции:

Описание системы	Классификация систем (Revit)	Тип системы Имя системы	Цветовая палитра RGB
------------------	------------------------------	----------------------------	----------------------

		(Revit-Пример)	
Изоляция воздуховодов тепловая	-	-	0-0-1
Изоляция с пределом огнестойкости EI30	-	-	128-0-128
Изоляция с пределом огнестойкости EI60	-	-	128-0-64
Изоляция с пределом огнестойкости EI90	-	-	210-0-105
Изоляция с пределом огнестойкости EI120	-	-	255-200-128
Изоляция с пределом огнестойкости EI150	-	-	255-0-255
Изоляция с пределом огнестойкости EI180	-	-	255-200-255

Отопление и теплоснабжения вентиляции:

Описание системы	Классификация систем (Revit)	Тип системы Имя системы (Revit-Пример)	Цветовая палитра RGB
Система отопления	Приточная жидкость	T11 O_T11	255-0-0
Система отопления	Обратная жидкость	T21 O_T21	0-0-255
Система теплоснабжения вентиляции	Приточная жидкость	T12 TC_T12	255-0-255
Система теплоснабжения вентиляции	Обратная жидкость	T22 TC_T22	0-200-200

Индивидуальный тепловой пункт:

Описание системы	Классификация систем (Revit)	Тип системы Имя системы (Revit-Пример)	Цветовая палитра RGB
Система первичного контура	Приточная жидкость	T11 O_T11	255-0-0
Система первичного контура	Обратная жидкость	T21 O_T21	0-0-255

Водоснабжение:

Описание системы	Классификация систем (Revit)	Тип системы Имя системы (Revit-Пример)	Цветовая палитра RGB
Водопровод общего назначения, в т.ч. объединённый с пожарным ²⁶	Холодное водоснабжение (внутренние сети)	B0 B1 / B11	0-0-255
Водопровод хозяйственно-питьевой встроенных помещений	Холодное водоснабжение (внутренние сети)	B13	0-210-210
Водопровод хозяйственно-питьевой жилых помещений, нижняя зона	Холодное водоснабжение (внутренние сети)	B11	0-127-255
Водопровод хозяйственно-питьевой жилых помещений, верхняя зона	Холодное водоснабжение (внутренние сети)	B12	064-0-128
Водопровод ГВС встроенных помещений	Горячее водоснабжение (внутренние сети)	T33	255-128-128
Водопровод ГВС жилых помещений, нижняя зона ²⁶	Горячее водоснабжение (внутренние сети)	T3 T31	255-0-0
Водопровод ГВС жилых помещений, верхняя зона	Горячее водоснабжение (внутренние сети)	T32	202-0-0

²⁶ Применять как основной цвет в отсутствии других систем

Водопровод циркуляции ГВС встроенных помещений	Горячее водоснабжение (внутренние сети)	T43	255-128-192
Водопровод циркуляции ГВС жилых помещений, нижняя зона ²⁶	Горячее водоснабжение (внутренние сети)	T4 T41	255-0-255
Водопровод циркуляции ГВС жилых помещений, верхняя зона	Горячее водоснабжение (внутренние сети)	T42	255-0-128
Пожаротушение	Водяная система пожаротушения	B2	0-0-255

Автоматическое пожаротушение:

Описание системы	Классификация систем (Revit)	Тип системы Имя системы (Revit-Пример)	Цветовая палитра RGB
Автоматическое водяное пожаротушение	Водяная система пожаротушения	ПТ	255-0-0

Водоотведение:

Описание системы	Классификация систем (Revit)	Тип системы Имя системы (Revit-Пример)	Цветовая палитра RGB
Ливневая канализация	Канализация	K2	255-0-0
Канализация хозяйственно-бытовая	Канализация	K1	150-150-0
Канализация напорная (условно чистая)	Канализация	-	255-80-0
Канализация производственная и дренажные системы	Канализация	K3	150-0-0

Кондиционирование:

Описание системы	Классификация систем (Revit)	Тип системы Имя системы (Revit-Пример)	Цветовая палитра RGB
Воздуховоды приточных систем кондиционирования	Приточный воздух	П	0-0-255
Воздуховоды вытяжных систем кондиционирования	Отработанный воздух	В	255-0-0
Трубопроводы приточных систем кондиционирования	Приточная жидкость	X1	128-128-192
Трубопроводы вытяжных систем кондиционирования	Обратная жидкость	X2	255-128-0

Изоляция трубопроводных систем:

Описание системы	Классификация систем (Revit)	Тип системы Имя системы (Revit-Пример)	Цветовая палитра RGB
Изоляция трубопроводов тепловая	-	-	0-0-1

3 РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ

3.1 Правила проектирования эксплуатируемой кровли и увязки эксплуатируемой кровли и ландшафта

Данные правила разработаны с целью исключения ошибок при выборе типа кровли, при разработке решений по водоотводу, озеленению и пожарной безопасности, а также для обеспечения возможности проектировщика обосновать выбор проектных решений и предупредить ошибки на стадии анализа проекта.

3.1.1 Термины

Водосточная воронка — конструктивная деталь, устанавливаемая на поверхности кровли при внутреннем водоотводе или на верхнем конце подвесной водосточной трубы, в т.ч. в водосборном лотке, при наружном водоотводе.

Воронки по конструкции делятся на одноуровневые и двухуровневые (смотри *Рисунок 76* и *Рисунок 77*).

Для организации водостока инверсионных кровельных конструкций с утеплением применяются двухуровневые водоприёмные воронки (смотри *Рисунок 76* и *Рисунок 77*). Они обеспечивают отвод атмосферной воды с поверхности гидроизоляционного ковра и дренажной мембраны (смотри *Рисунок 78*).

Неутеплённые конструкции обустраиваются одноуровневыми воронками (смотри *Рисунок 79*). В месте установки воронки должно быть сформировано понижение кровли и усиление гидроизоляционного ковра.



Рисунок 76 — Двухуровневая воронка инверсионной кровли в газонном покрытии

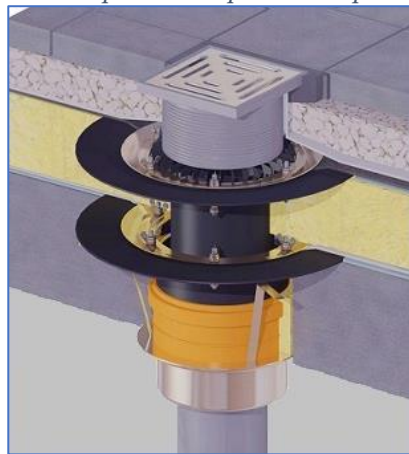


Рисунок 77 — Двухуровневая воронка инверсионной кровли в плиточном, резиновом и асфальто-бетонном покрытиях

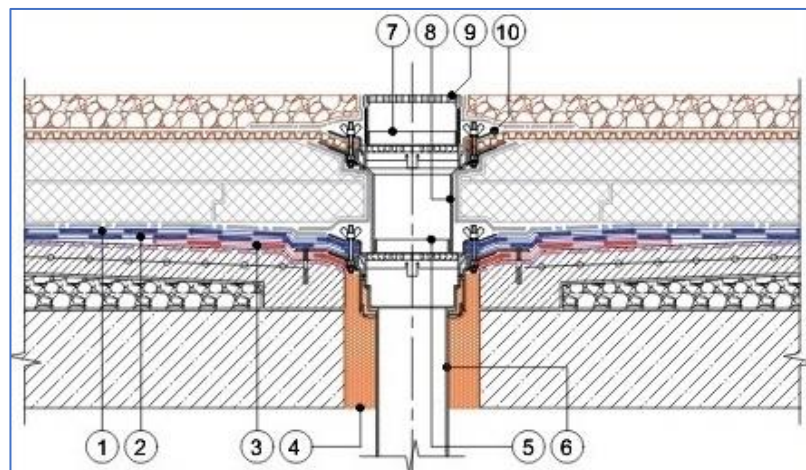


Рисунок 78 — Схема устройства двойной воронки инверсионной кровли

1 — верхний слой водоизоляционного ковра; 2 — нижний слой водоизоляционного ковра; 3 — слой усиления гидроизоляции; 4 — слой утеплителя; 5 — нижнее дренажное кольцо; 6 — водоприёмная воронка; 7 — верхнее дренажное кольцо; 8 — наставной элемент; 9 — водосливной трап; 10 — прижимной фланец.

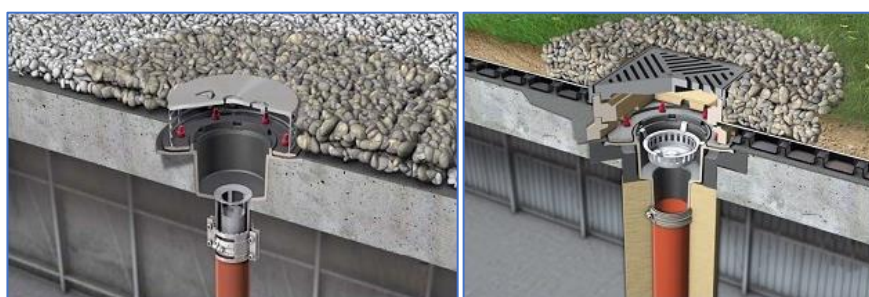


Рисунок 79 — Одноуровневые воронки

Деятельное покрытие — почвенный субстрат, разделительно-фильтрующий слой (исключающий смешивание частиц почвенного субстрата с частицами, образующими дренажный слой), дренажный слой, противокорневой слой (исключающий проникновение корней в конструктивные элементы крыши).

Дренажный слой — слой из гранитного щебня, дренажной профилированной мембраны, дренажного мата и других подобных материалов, предназначенный для отвода воды с кровель.

Защитный слой — элемент кровли, предохраняющий основной водоизоляционный ковер от механических повреждений, непосредственного воздействия атмосферных факторов, солнечной радиации и распространения огня по поверхности кровли.

Инверсионная кровля — кровля покрытия (крыши) с теплоизоляционным слоем поверх водоизоляционного ковра (смотри Рисунок 80 — Конструктивное решение инверсионной кровли).

Конструктивное решение покрытия с кровлей в инверсионном варианте включает (слои перечислены в порядке «снизу вверх»): железобетонные сборные или монолитные плиты, стяжку из цементно-песчаного раствора или уклонообразующий слой (например, из лёгкого бетона), грунтовку, водоизоляционный ковер, однослойную теплоизоляцию, предохранительный (фильтрующий) слой, пригруз из гравия или бетонных плиток.

В инверсионной кровле в качестве теплоизоляции должны применяться только плиты с низким водопоглощением (не более 0,7% по объёму за 28 суток), например, экструдированный пенополистирол.

В эксплуатируемых и инверсионных кровлях с почвенным слоем и системой озеленения водоизоляционный ковер должен быть выполнен из материалов, стойких к гниению и повреждению корнями растений. В кровле из материалов, не стойких к прорастанию корнями растений, предусматривают противокорневой слой.

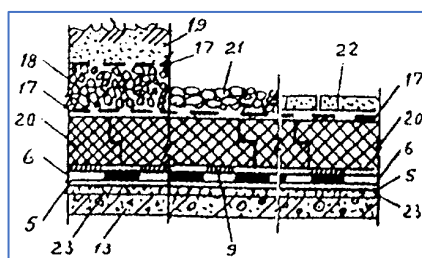


Рисунок 80 — Конструктивное решение инверсионной кровли

5 — грунтовка; 6 — водоизоляционный ковёр; 9 — приклейка битумом; 13 — железобетонная плита; 17 — предохранительный (фильтрующий) слой из синтетических волокон (геотекстиль); 18 — дренажный слой из гравия; 19 — почвенный слой; 20 — экструзионный пенополистирол; 21 и 22 — пригрузочный слой из гравия или бетонных плиток; 23 — стяжка из цементно-песчаного раствора или уклонообразующий слой из легкого бетона.

Кровля — верхний элемент покрытия (крыши), предохраняющий здание от проникновения атмосферных осадков. Кровля включает кровельный материал, основание, аксессуары для вентиляции, примыканий, безопасного перемещения и эксплуатации, снегозадержания и др.

Озеленённая кровля — кровля, содержащая почвенный слой и посадочный материал — растения (травы), в т.ч. самовосстанавливающихся видов (устойчивых к засухе, морозу, ветру), кустарники и деревья с постоянным уходом (сенокос, удобрения, полив, прополка и т.п.).

Основание под кровлю — поверхность теплоизоляции, несущих плит или стяжек, по которой укладываются слои водоизоляционного ковра (рулонного или мастичного).

Основной водоизоляционный ковёр (рулонный или мастичный) — слои рулонных кровельных материалов или слои мастик, в том числе армированные, последовательно укладываемые по основанию под кровлю.

Покрытие (крыша) — верхняя ограждающая конструкция здания, предназначенная для защиты помещений от внешних климатических факторов и воздействий. При наличии пространства (проходного или полупроходного) над перекрытием верхнего этажа покрытие именуется чердачным. Покрытие (крыша) включает кровлю, основание под кровлю, теплоизоляцию, подкровельный водоизоляционный слой, пароизоляцию и несущую конструкцию (железобетонные плиты, профнастил и др.).

Стяжка — монолитный или сборный слой прочного материала, устраиваемый для выравнивания нижерасположенного слоя или для создания уклона.

Традиционная кровля — расположение водоизоляционного ковра над теплоизоляцией (смотри *Рисунок 81* — Конструктивное решение традиционной кровли).

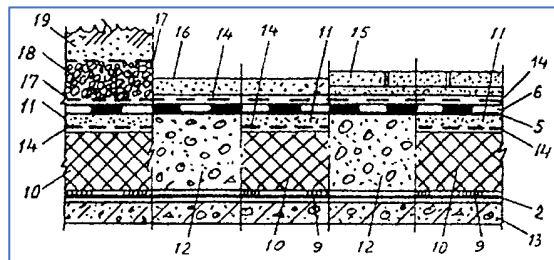


Рисунок 81 — Конструктивное решение традиционной кровли

2 — пароизоляция; 5 — грунтовка; 6 — водоизоляционный ковёр; 9 — приклейка битумом; 10 — плитный утеплитель; 11 — монолитная выравнивающая стяжка; 12 — монолитный утеплитель; 13 — железобетонная плита; 14 — разделительный слой из рулонного материала (например, пергамина); 15 — плитка на цементно-песчаном растворе; 16 — защитный слой из цементно-песчаного раствора или асфальтобетона; 17 — предохранительный (фильтрующий) слой из синтетических волокон (геотекстиль); 18 — дренажный слой из гравия; 19 — почвенный слой.

Эксплуатируемая кровля — специально оборудованная защитным слоем (рабочим настилом) кровля, рассчитанная на пребывание на ней людей, размещения оборудования, транспорта и т.п. Укрупнённый состав традиционной крыши смотри *Рисунок 82*, инверсионной крыши — *Рисунок 83*.

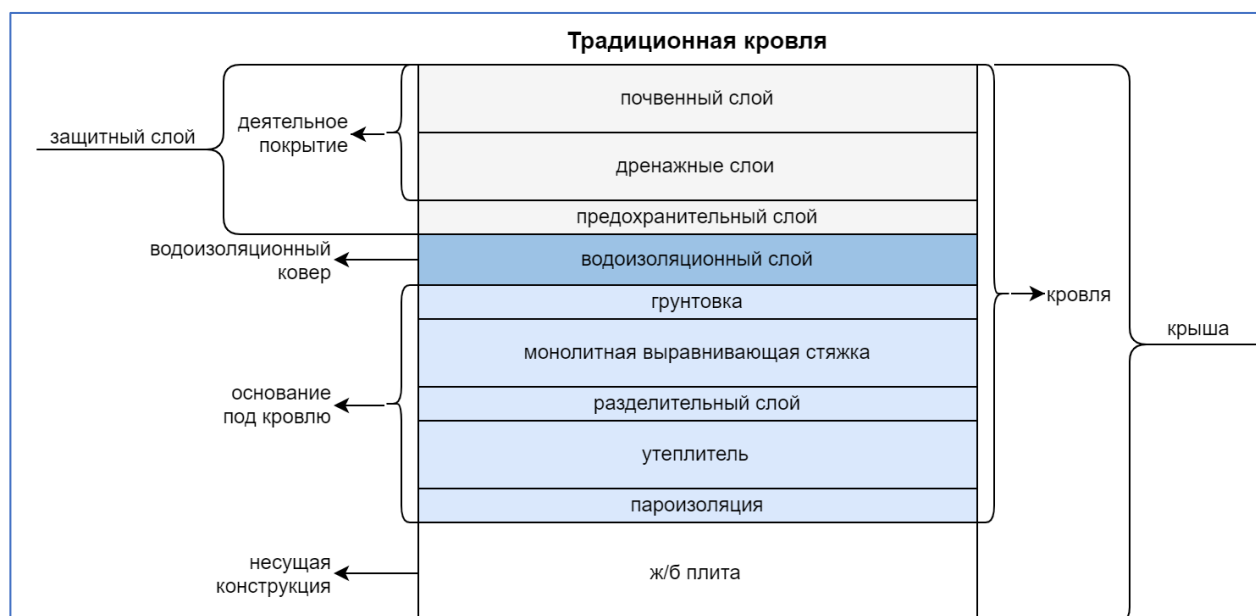


Рисунок 82 — Укрупнённый состав эксплуатируемой традиционной кровли

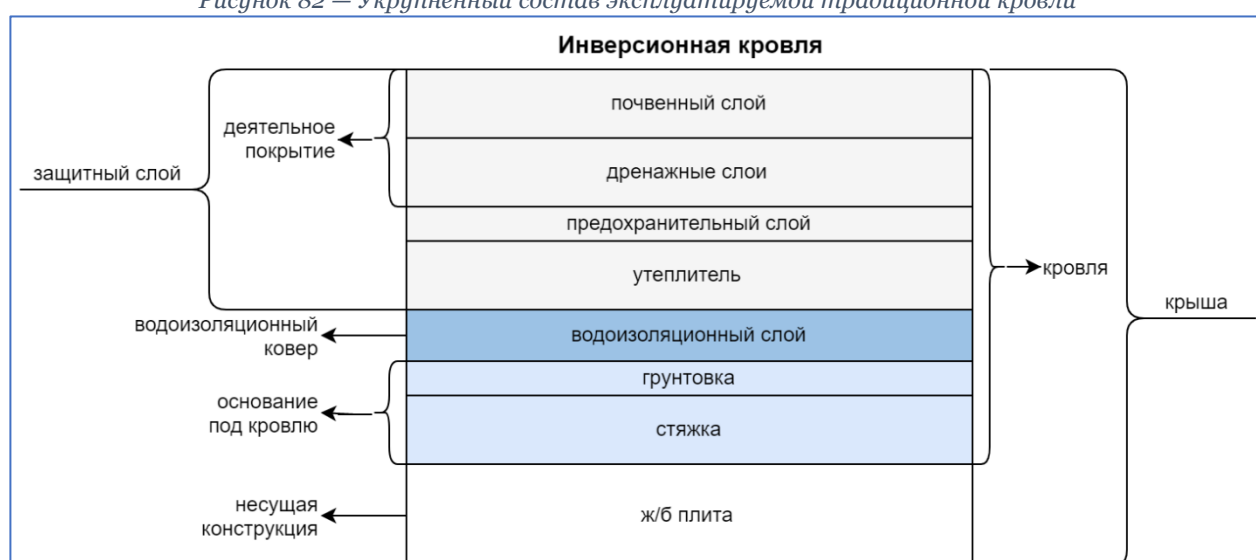


Рисунок 83 — Укрупнённый состав эксплуатируемой инверсионной кровли

3.1.2 Анализ исходных данных и обоснование принятых решений

Проектная документация должна быть проверена по каждому пункту ниже указанного списка.

Принятые решения должны быть обоснованы и подтверждены расчётами и / или ссылками на нормативную документацию, а также типовыми решениями производителей с привязкой к конкретному проекту, сертификатами соответствия и т.д.

Последовательность действий (также представлена в схематичном виде, смотри *Рисунок 84 — Анализ исходных данных*):

- **TU DM AR.** Определить тип рулонной / мастичной кровли (ссылка на нормативы), если указания по типу кровли не прописаны в ТЗ:
 - ♦ неэксплуатируемая;
 - ♦ эксплуатируемая с защитным слоем из бетонных или армированных плит, цементно-песчаного раствора, песчаного асфальтобетона либо с почвенным слоем (с системой озеленения);
 - ♦ смешанная, включающая два предыдущих варианта.
- **TU DM AR.** Определить конструкцию кровли, если требования к конструкции не прописаны в ТЗ:
 - ♦ традиционная;
 - ♦ инверсионная.
- **TU DM AR.** Определить тип отвода воды:
 - ♦ внутренний;
 - ♦ наружный – для неэксплуатируемых кровель через водосточные трубы.
- **TU DM AR, TU DM GP.** Определить конструктивные особенности водоотвода:

- ♦ установка воронок в плите перекрытия:
 - воронки кровельные совпадают с воронками по ландшафту;
 - воронки кровельные не совпадают с воронками по ландшафту.
- ♦ установка воронок в стенках подпорных стен;
- ♦ без воронок (пример – проект 10041, Заозёрная 1).
- **TU DM AR, TU DM GP.** Определить минимальную и максимальную толщину кровли с учётом:
 - ♦ отметки плиты перекрытия;
 - ♦ отметок входных групп;
 - ♦ возможности размещения общего дренажного слоя;
 - ♦ отметок рельефа;
 - ♦ возможности установки МАФ;
 - ♦ минимальной толщины деятельного покрытия для посадки газонных трав, многолетников, кустарника, деревьев (27-147 мм);
- **TU DM AR.** Определить состав кровли и толщину слоёв;
- **TU DM OB.** Подтвердить толщину утеплителя;
- **TU DM GP.** Расставить воронки, лотки (при необходимости) по ландшафтному покрытию – разработка плана организации рельефа (п.9 отменяется, если воронки кровельные совпадают с воронками по ландшафту);
- **TU DM AR.** Расставить кровельные воронки – разработка плана водостока по дренажному слою;
- **TU DM AR.** Расставить парапетные воронки – разработка плана водостока по дренажному слою;
- **TU Производитель.** Подтвердить полученные выше данные у производителя, сравнить разные технологии и стоимость. Для этого выдать:
 - ♦ **TU DM GP.** План организации рельефа по эксплуатируемой кровле с указанием воронок, парапетов, порогов, оборудования;
 - ♦ **TU DM AR.** разрезы по кровле стадии П.
- **TU DM HBK.** Подтвердить расчётом количество воронок, необходимое для сбора воды с эксплуатируемой и неэксплуатируемой кровель. Количество воронок может быть больше, если это обосновано планом организации рельефа;
- **TU DM HBK.** Подтвердить возможность подключения воронок;
- **TU DM AR.** Разработать разрезы по кровле, подтверждающие решения по отводу воды, толщинам слоёв, уклонам, общей высоте конструкции, увязке с ландшафтом;
- **TU DM AR.** Предусмотреть ограждение кровли, парапеты;
- **TU DM ST.** Проверить расчётом покрытие на действие дополнительных нагрузок от оборудования, транспорта, людей и т.п. в соответствии с СП 20.13330;
- **TU DM AR.** Учесть противопожарные требования (эвакуационные выходы основные, дополнительные и т.д.);
- **TU DM GP.** При планировке территории учесть санитарные разрывы – при выходе на кровлю вентиляционный шахт, расположении площадок различного назначения и т.д.
- **TU DM AR.** Учесть, что конструктивное решение эксплуатируемой кровли на крыше с неутеплённым чердаком или техническим этажом имеет преимущество перед кровлей на совмещённом покрытии;
- **TU DM AR.** При использовании переносной мебели предусмотреть помещения для её хранения;
- **TU DM AR.** При посадке растений в контейнеры предусмотреть помещение для их укрытия в зимнее время (с определёнными характеристиками по отоплению и освещению).

3.1.3 Выдача заданий

- **DM AR → DM GP.** Планы с отметками по плите перекрытия и входным группам, разрезы по эксплуатируемой кровле с прорисованными конструктивными пирогами, решения по водоотводу – для увязки отметок, общей толщины конструктивного пирога, решений по водоотводу;
- **DM GP → DM AR.** План организации рельефа, план озеленения, план МАФ – для увязки отметок, общей толщины покрытий, типов покрытий, решений по водоотводу;
- **DM GP → DM HBK.** План организации рельефа с указанием воронок и площадей стока с эксплуатируемой кровли – для расчётов, подтверждающих количество кровельных воронок;
- **DM AR → DM HBK.** План водостока по дренажному слою с воронками, планы неэксплуатируемой кровли с указанием площадей стока – для расчётов, подтверждающих количество кровельных воронок;
- **DM GP → Производители, Заказчик.** Запрос возможности установки МАФ на кровле и требований к фундаментам МАФ, запрос на вид желаемых деревьев и кустарников;
- **DM AR → Производители кровельных материалов.** Разрезы по кровле стадии П:
 - ♦ **DM GP → Производители кровельных материалов.** План организации рельефа;
 - ♦ Выдача производителю материалов стадии П и проработок стадии Р с целью их уточнения и разработки производителем решений для конкретной ситуации по объекту.

- **DM GP → DM ST.** План МАФ, план озеленения, описание использования кровли (проезд а/м транспорта, рекреация и т.д.) — для учёта нагрузок;
- **DM AR → DM ST.** Конструктивные пироги по кровле с указанием толщины каждого из слоёв, дополнительные конструкции на кровле — для учёта нагрузок.

Наименование задания	Состав задания	Комментарий
DM GP → DM ST	<ul style="list-style-type: none"> • План МАФ; • план озеленения 	Описание использования кровли (проезд а/м транспорта, рекреация и т.д.) — для учёта нагрузок
DM GP → Производители, Заказчик	<ol style="list-style-type: none"> 1. Запрос на возможность установки МАФ на кровле. 2. Требования к фундаментам МАФ. 3. Запрос на вид желаемых деревьев и кустарников. 	

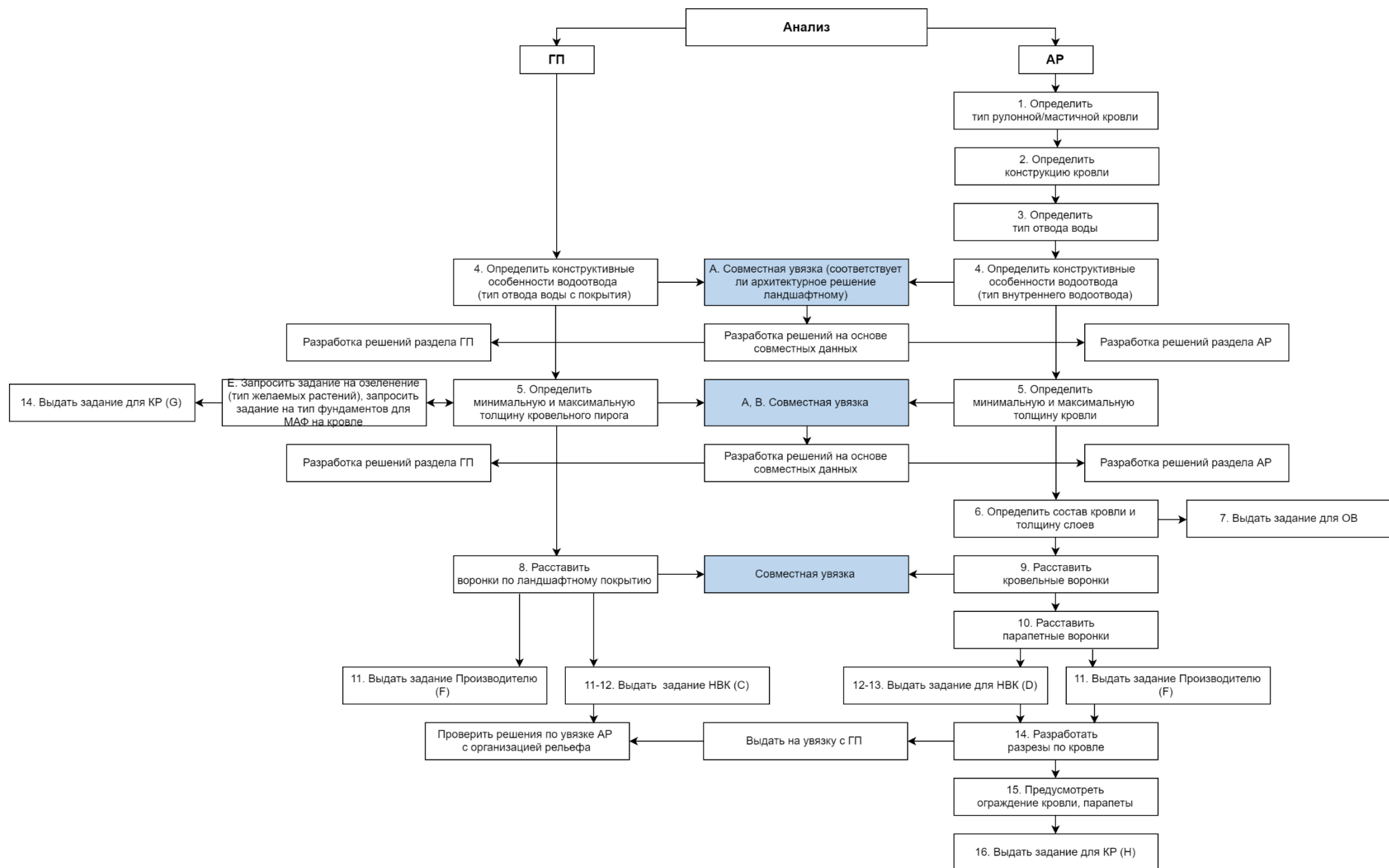


Рисунок 84 — Анализ исходных данных

3.1.4 Контроль качества

В рабочих чертежах покрытия (крыши) зданий необходимо указывать:

- конструкцию кровли, наименование и марки материалов и изделий со ссылками на документы в области стандартизации;
- величину уклонов, места установки водосточных воронок и расположение деформационных швов, отметки, при необходимости – узлы по примыканию к вертикальным парапетам, обстройкам и т.д.;
- детали, узлы кровель в местах установки водосточных воронок, водоотводящих желобов и примыканий к стенам, парапетам, вентиляционным и лифтовым шахтам, карнизам, трубам, мансардным окнам и другим конструктивным элементам;
- в рабочих чертежах строительной части проекта должно быть указано на необходимость разработки мероприятий по противопожарной защите, контролю за выполнением правил пожарной безопасности и правил техники безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

3.1.5 Критерии выбора типа кровли

Преимущества инверсионной кровли:

- повышенная износостойкость, особенно – в областях с климатическими условиями, выраженно агрессивными по отношению к стройматериалам;
- сниженная себестоимость. Экономия базируется на сокращении применяемых материалов и процессов их укладки;
- экологическая безопасность. Компоненты кровельного пирога, контактирующие с окружающей средой, не нарушают природный баланс и не выделяют летучих токсинов.
- Недостатки инверсионной кровли:
- внушительный вес. Масса распределённого на квадрат балласта составляет, в зависимости от этажности здания и типа ветровой нагрузки, 50 – 90 кг/м². Перед сооружением зачастую необходимо укреплять несущие конструкции дома или заранее сооружать их с учётом груза;
- осложнения при ремонте. Под балластом сложно бывает найти причину протечки, устранить её тоже непросто. При этом перед ремонтом необходимо удалить с участка кровли солидное количество пригруза, а затем вернуть его на место, что также осложняет процесс;
- трудоёмкость. Для того, чтобы переместить балласт на крышу, требуются значительные усилия или аренда недешёвой строительной техники.

3.1.6 Литература

1. Рекомендации по проектированию озеленения и благоустройства крыш жилых и общественных зданий и других искусственных оснований.
2. СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76.
3. Источник «Кровельный Гид» — портал о ремонте и строительстве крыш: <https://krovgid.com/montazh/invercionnaya-krovlya.html>.

3.2 ТЭПы – определения в соответствии с СП 54.13330.2011, СП 118.13330.2012

3.2.1 Для жилых зданий

Правила определения площади здания и его помещений, площади застройки, этажности и строительного объёма

3.2.1.1 В.1 Правила, необходимые для целей проектирования: общая площадь здания, площадь помещений, площадь застройки и этажность здания, строительный объём

В.1.1 Общую площадь жилого здания следует определять как сумму площадей этажей здания, измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен.

В площадь этажа включаются площади балконов, лоджий, террас и веранд, а также лестничных площадок и ступеней с учетом их площади в уровне данного этажа.

В площадь этажа не включается площадь проёмов для лифтовых и других шахт, эта площадь учитывается на нижнем этаже.

Площади подполья для проветривания здания, неэксплуатируемого чердака, технического подполья, технического чердака, внеквартирных инженерных коммуникаций с вертикальной (в каналах

и шахтах) и горизонтальной (в межэтажном пространстве) разводкой, а также тамбуров, портиков, крылец, наружных открытых лестниц и пандусов, в площадь здания не включаются.

Эксплуатируемая кровля при подсчёте общей площади здания приравнивается к площади террас.

В.1.2 Площадь комнат, помещений вспомогательного использования и других помещений жилых зданий следует определять по их размерам, измеряемым между отделанными поверхностями стен и перегородок на уровне пола (без учёта плинтусов).

Площадь, занимаемая печью, в том числе печью с камином, которые входят в отопительную систему здания, а не являются декоративными, в площадь комнат и других помещений не включается.

В.1.3 Площадь неостеклённых балконов, лоджий, а также террас следует определять по их размерам, измеряемым по внутреннему контуру (между стеной здания и ограждением) без учёта площади, занятой ограждением.

В.1.4 Площадь помещений общественного назначения, размещаемых в объёме жилого здания, подсчитывается по правилам, установленным в разделе 3.2.1.2, страница 212.

В.1.5 Площадь застройки здания определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания на уровне цоколя, включая выступающие части, в том числе крыльца и террасы. Площадь под зданием, расположенным на опорах, а также проезды под ним включаются в площадь застройки.

В.1.6 При определении этажности здания учитываются все надземные этажи, в том числе технический этаж, мансардный, а также цокольный этаж, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

При определении количества этажей учитываются все этажи, включая подземный, подвальный, цокольный, надземный, технический, мансардный и другие.

Подполье под зданием независимо от его высоты, а также междуэтажное пространство и технический чердак с высотой менее 1,8 м в число надземных этажей не включаются.

При различном числе этажей в разных частях здания, а также при размещении здания на участке с уклоном, когда за счёт уклона увеличивается число этажей, этажность определяется отдельно для каждой части здания.

При определении этажности здания для расчёта числа лифтов технический этаж, расположенный над верхним этажом, не учитывается.

В.1.7 Строительный объём жилого здания определяется как сумма строительного объёма выше отметки ± 0.000 (надземная часть) и ниже этой отметки (подземная часть).

Строительный объём определяется в пределах ограничивающих наружных поверхностей с включением ограждающих конструкций, световых фонарей и других надстроек, начиная с отметки чистого пола надземной и подземной частей здания, без учёта выступающих архитектурных деталей и конструктивных элементов, козырьков, портиков, балконов, террас, объёма проездов и пространства под зданием на опорах (в чистоте), проветриваемых подполий и подпольных каналов.

3.2.1.2 В.2 Правила, необходимые для потребительской характеристики жилого здания: площадь квартир, общая площадь квартир²⁷

В.2.1 Площадь квартир определяют как сумму площадей всех отапливаемых помещений (жилых комнат и помещений вспомогательного использования, предназначенных для удовлетворения бытовых и иных нужд) без учёта неотапливаемых помещений (лоджий, балконов, веранд, террас, холодных кладовых и тамбуров).

Площадь, занимаемая печью и (или) камином, которые входят в отопительную систему здания (а не являются декоративными), в площадь помещений квартиры не включается.

Площадь под маршем внутриквартирной лестницы на участке с высотой от пола до низа выступающих конструкций лестницы 1,6 м и менее не включается в площадь помещения, в котором размещена лестница.

При определении площади комнат или помещений, расположенных в мансардном этаже, рекомендуется применять понижающий коэффициент 0,7 для площади частей помещения с высотой потолка от 1,6 м – при углах наклона потолка до 45°, а для площади частей помещения с высотой потолка от 1,9 м – от 45° и более. Площади частей помещения с высотой менее 1,6 м и 1,9 м при соответствующих углах наклона потолка не учитываются. Высота помещения менее 2,5 м допускается не более чем на 50% площади этого помещения.

В.2.2 Общая площадь квартиры – сумма площадей её отапливаемых комнат и помещений, встроенных шкафов, а также неотапливаемых помещений, подсчитываемых с понижающими коэффициентами, установленными правилами технической инвентаризации.

²⁷ Площадь квартиры и другие технические показатели, подсчитываемые для целей статистического учёта и технической инвентаризации, по завершению строительства уточняются по правилам, установленным в «Инструкции о проведении учёта жилищного фонда в Российской Федерации», утверждённой Приказом № 37 от 04.08.98 Минземстроя России

3.2.2 Для общественных зданий

3.2.2.1 Правила подсчёта общей, полезной и расчётной площадей, строительного объёма, площади застройки и количества этажей общественного здания

Г.1.1 Общая площадь здания определяется как сумма площадей всех этажей (включая технический, мансардный, цокольный и подвальный).

В общую площадь здания включаются площади: антресолей; галерей и балконов зрительных и других залов; веранд; наружных застеклённых лоджий и галерей, а также переходов в другие здания. Площади любых помещений (в том числе технические) независимо от высоты поверхности над ними включаются в общую площадь.

Площадь многосветных помещений, а также пространство между лестничными маршами шириной более 1,5 м и проёмы в перекрытиях более 36 м², а также лифтовые и другие шахты следует включать в общую площадь здания в пределах только одного этажа.

Кроме того, в общую площадь здания включается площадь открытых неотапливаемых планировочных элементов здания (включая площадь эксплуатируемой кровли, открытых наружных галерей, открытых лоджий, наружных тамбуров и т.п.), площадь которых в общей площади здания прописывается отдельной строкой.

Пространство, засыпанное внутри строительных конструкций в подвальных этажах, не включается в общую площадь.

Г.1.2 Площадь этажа следует измерять на уровне пола в пределах внутренних поверхностей (с чистой отделкой) наружных стен.

Площадь этажа при наклонных наружных стенах измеряется на уровне пола.

Площадь мансардного этажа измеряется в пределах внутренних поверхностей наружных стен и стен мансарды, смежных с пазухами чердака с учетом Г.5.

Г.2 Полезная площадь здания определяется как сумма площадей всех размещаемых в нем помещений, а также балконов и антресолей в залах, фойе и т.п., за исключением лестничных клеток, лифтовых шахт, внутренних открытых лестниц и пандусов и шахт и помещений (пространств) для инженерных коммуникаций.

Г.3 Расчётная площадь здания определяется как сумма площадей входящих в него помещений, за исключением:

- коридоров, тамбуров, переходов, лестничных клеток, внутренних открытых лестниц и пандусов;
- лифтовых шахт;
- помещений и пространств, предназначенных для размещения инженерного оборудования и инженерных сетей.

В расчётную площадь не включается пространство под наклонной поверхностью ниже 1,5 м.

Г.4 В общую, полезную площади здания не включаются: площади подполья для проветривания здания на вечномёрзлых грунтах; чердака; технического подполья при высоте от пола до низа выступающих конструкций (несущих и вспомогательных) менее 1,8 м, а также наружных балконов, портиков, крылец, наружных открытых лестниц и пандусов, в подвальных этажах – пространств между строительными конструкциями, засыпанными землёй.

Г.5 Площадь помещений здания определяется по их размерам, измеряемым между отделанными поверхностями стен и перегородок на уровне пола (без учёта плинтусов). Площадь помещения мансардного этажа учитывается с понижающим коэффициентом 0,7 на участке в пределах высоты наклонного потолка (стены): при наклоне 30° – до 1,5 м, при 45° – до 1,1 м, при 60° и более – до 0,5 м.

Г.6 Строительный объём здания определяется как сумма строительного объёма выше отметки 0.00 (надземная часть) и ниже этой отметки (подземная часть).

Строительный объём надземной и подземной частей здания определяется в пределах внешних поверхностей наружных стен с включением ограждающих конструкций, световых фонарей, куполов и др., начиная с отметки чистого пола каждой из частей здания, без учёта выступающих архитектурных деталей и конструктивных элементов, подпольных каналов, портиков, террас, балконов, объёма проездов и пространства под зданием на опорах (в чистоте), а также проветриваемых подполий под зданиями на вечномёрзлых грунтах и подпольных каналов.

Г.7 Площадь застройки здания определяется как площадь горизонтального сечения по внешнему обводу здания по цоколю, включая выступающие части (входные площадки и ступени, веранды, террасы, приямки, входы в подвал). Площадь под зданием, расположенным на столбах, проезды под зданием, а также выступающие части здания, консольно выступающие за плоскость стены на высоте менее 4,5 м, включаются в площадь застройки. Проекция части здания, консольно выступающая за пределы стены над выделенной территорией выше 4,5 м, не включается в площадь застройки.

В площадь застройки включается также подземная часть, выходящая за абрис проекции здания.

Г.8²⁸ При определении количества этажей учитываются все надземные этажи, в том числе технический этаж, мансардный, а также цокольный этаж, если верх его перекрытия находится выше средней планировочной отметки земли не менее чем на 2 м.

Г.9 Торговая площадь магазина (за исключением магазина-склада) определяется как сумма площадей торговых залов, помещений приёма и выдачи заказов, зала кафетерия, площадей для дополнительных услуг покупателям.

3.3 Требования к расчётной модели и расчётно-пояснительной записке

3.3.1 Требования к детализации и пониманию логики расчётной схемы. Требования к расчётно-пояснительной записке.

- Расчётную модель необходимо выполнять на основании исходных данных, в том числе решений, предусмотренных проектной документацией стадии П, пожеланий по изменению планировочных решений и указаний по оптимизации конструктивных решений;
- расчётная модель разрабатывается в расчётном комплексе Лира-САПР 2018R2;
- разбивка расчётной схемы для пластинчатых элементов должна быть выполнена с шагом не более 0,5 м; для стержневых элементов – на усмотрение Подрядчика, по предварительному

²⁸ Отдельные технические надстройки на кровле (выходы на кровлю из лестничных клеток; машинные помещения лифтов, выходящие на кровлю; венткамеры и т.п.) в расчётное количество этажей не включаются.

Подполье под зданием, независимо от его высоты, а также междуэтажное пространство и технический чердак с высотой менее 1,8 м в количество надземных этажей не включаются.

При определении количества этажей учитываются все этажи, включая подземный, подвальный, цокольный, надземный, технический, мансардный и другие.

При различном количестве этажей в разных частях здания, а также при размещении здания на участке с уклоном, когда за счёт уклона увеличивается количество этажей, его определяют отдельно для каждой части здания.

При размещении здания на участке с уклоном, когда невозможно определить принадлежность этажа по приложению Б* (СП 118.13330.2012 «ОБЩЕСТВЕННЫЕ ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ»), определение этажности следует применять для каждой планировочной зоны этажа в отдельности. Для этого следует учитывать планировочную схему данного этажа и помещения, положение наружной стены помещения относительно отмотки и параметры естественной освещённости помещения.

При определении количества этажей здания для конструктивных или иных расчётов технические этажи учитываются в зависимости от особенностей этих расчётов, устанавливаемых соответствующими нормативными документами.

При расчёте количества лифтов технический чердак, расположенный над верхним этажом, не учитывается. Технический этаж, расположенный в средней части здания, учитывается только в высоте подъёма лифтов.

*Б.29 – этаж мансардный (мансарда): этаж в чердачном пространстве, фасад которого полностью или частично образован поверхностью (поверхностями) наклонной, ломаной или криволинейной крыши, при этом линия пересечения плоскости крыши и фасада должна быть на высоте не более 1,5 м от уровня пола мансардного этажа.

Б.30 – этаж надземный (наземный): этаж с отметкой пола помещений не ниже планировочной отметки земли.

Примечание: при переменных планировочных отметках земли этаж считается надземным при условии, что более 60% общей площади помещений находится не ниже планировочной отметки уровня земли, или необходимые по нормам эвакуационные выходы с этажа имеют непосредственный горизонтальный проход на отметку земли.

(Изменённая редакция, Изм. N 2).

Б.31 – этаж подвальный: Подземный этаж здания с отметкой пола помещений ниже планировочной отметки земли более чем на половину высоты помещений.

(Изменённая редакция, Изм. N 2).

Б.32 – этажи подземные: этажи с помещениями, расположенными ниже планировочной отметки земли на всю высоту помещения.

Б.32.1 – этаж технический: этаж для размещения инженерного оборудования и прокладки коммуникаций. Пространство для прокладки коммуникаций высотой менее 1,8 м этажом не является.

(Изменённая редакция, Изм. N 2).

Б.33 – этаж цокольный: этаж (помещения) с отметкой пола ниже планировочной отметки земли с наружной стороны стены на высоту не более половины высоты помещений.

согласованию с Заказчиком. Степень детализации учёта отверстий составляет 0,5 м. Точность расчётной схемы должна соответствовать величине разбивки этой схемы.

Оформление расчётно-пояснительной записки критично для проверки модели Заказчиком, и без её предоставления модель рассматриваться не будет). В расчётно-пояснительную записку включаются:

1. Предоставление графических схем всех расчётных нагрузок, используемых в расчётной схеме, с легендой, а также логика / приёмы приложения нагрузок с учетом возможности расчётного комплекса.
2. Представление схемы приложения наиболее сложных нагрузок (например, комбинации размещения пожарного автомобиля, снеговые мешки, другие особые загрузки).
3. Представление описания комбинаций загрузок и расчётных сочетаний усилий.
4. Представление описания жёсткостных характеристик расчётной схемы и логика их назначения.
5. Представление описания параметров жёсткостных характеристик основания и логики их назначения, описания закреплений расчётной схемы.
6. Представление описания защитных слоёв элементов конструкций, принятых в проекте (расчётной схеме).
7. Представление расчётов, подтверждающих предел огнестойкости нормируемых конструкций.
8. Представление детального описания конструктивных приёмов, применённых при создании расчётной схемы (использование жёстких вставок в стыках плита-колонна, шарнирное / жёсткое соединение колонн или стен с плитами и способы моделинга, учёт эксцентриситетов нагрузок при изменении толщины стен, логика моделирования пилонов (стержневыми элементами или оболочками), жёсткие вставки на контакте плита / балка и др.).
9. Представление описания дополнительных приёмов, используемых для уточнения расчётов (использование в расчётной схеме модулей «Динамика», «Монтаж», «Нелинейный расчётный процессор» и др.).
10. Представление описания параметров армирования элементов железобетонных конструкций, подбора элементов стальных конструкций.
11. Представление графических заданий на инженерные отверстия и требований к их учёту (нагрузки, другие особые требования). Расчётная схема должна отвечать данным требованиям.
12. Представление описания точки сборки – координат расчётной схемы для возможности наложения векторной графики на данную схему.

3.3.2 Требования к выводу результатов расчётов элементов конструкций для возможности выполнения документации стадии П

1. Общая логика представления результатов расчётов состоит в оформлении цветовой и цифровой индикации результатов в формате PDF. Масштаб распечатки должен позволять считывать цифровую индикацию со всех КЭ расчётной схемы.
2. Должны быть представлены результаты армирования всех марок плит перекрытий. Для плит перекрытий также должны иметься распечатки внутренних напряжений Q_x , Q_y , M_x , M_y . Должны быть представлены изополя упругих вертикальных перемещений для оценки прогибов плиты перекрытия.
3. Должны быть представлены результаты армирования всех развёрток стен на всю высоту здания.
4. Для балок, колонн и элементов стальных конструкций в аналогичной логике должны быть представлены эпюры внутренних усилий.
5. По требованию Заказчика должны быть представлены (при необходимости):
 - дополнительные распечатки элементов расчётной схемы (другие виды внутренних усилий, более крупный масштаб и т.д.);
 - увеличение детальности проработки расчётной схемы с выводом результатов расчётов;
 - поверочные расчёты (на продавливание, подбор арматуры в балках и колоннах).

3.4 Описание границ «Чистового» и «Чернового» вариантов отделки в соответствии с разрабатываемыми моделями

Описание		Использование в рамках БОС	Моделирование в рамках моделей:	
			основная модель АР	модель интерьеров АИ
«Черновая отделка»	Стяжка	да	да	нет
	Штукатурка стен	да	нет	да
	Шпатлёвка стен	да	нет	да
	Опционально – штукатурка / шпатлёвка потолка	да	нет	да
	Подоконники	нет	нет	нет
	Устройство оконных откосов	нет	нет	нет
	Устройство откосов входной двери	нет	нет	нет
	Монтаж выключателей, розеток, дверных звонков	нет	нет	да (расположение), спецификация в проекте ЭОМ
«Чистовая отделка»	Финишные слои на стенах (окраска, обои, плитка)	да	нет	да
	Окраска откосов окон / дверей	нет	нет	нет
	Устройство потолков (окраска или натяжной / подшивной)	да	нет	да
	Монтаж межкомнатных дверей	да	в АР (стены не несущая) / КР(стены несущая)	в АИ могут обновляться данные
	Монтаж сантехнического оборудования в с/у	да	да	в АИ уточняется и добавляется новая
	Монтаж осветительных приборов	нет	нет	да (расположение), спецификация в проекте ЭОМ
	Устройство напольного покрытия (ламинат / плитка)	да	нет (ссылка на АИ)	да
	Подложка и др.	да	нет	да
	Прочие аксессуары / мебель – опционально	нет	в АР в 2D для ПСО	в АИ в 3D с пониженной детализацией («кубы») + дополняются новые элементы

3.5 Процесс обмена заданиями

3.5.1 Описание

- Данные технические требования являются приложением к информационным требованиям, BIM-стандарту и плану выполнения BIM-проекта (BEP). Невыполнение нижеуказанных требований является основанием для расторжения договора на проектирование / моделирование.
- Базовые требования к файлам заданий обязательны к выполнению для любых типов заданий.
- Требования к следующим заданиям являются обязательными к выполнению:
 - задание на отверстия в монолитных конструкциях;
 - задание на отверстия в архитектурных конструкциях;
 - задание на монтажные проёмы;
 - задание на лючки доступа;
 - задания на закладные детали.
- Требования для следующих заданий носят рекомендательный характер:
 - архитектурное задание (раздел 3.5.3, страница 217);

- конструкторское задание (раздел 3.5.4, страница 219);
- задание на внутренние инженерные коммуникации.

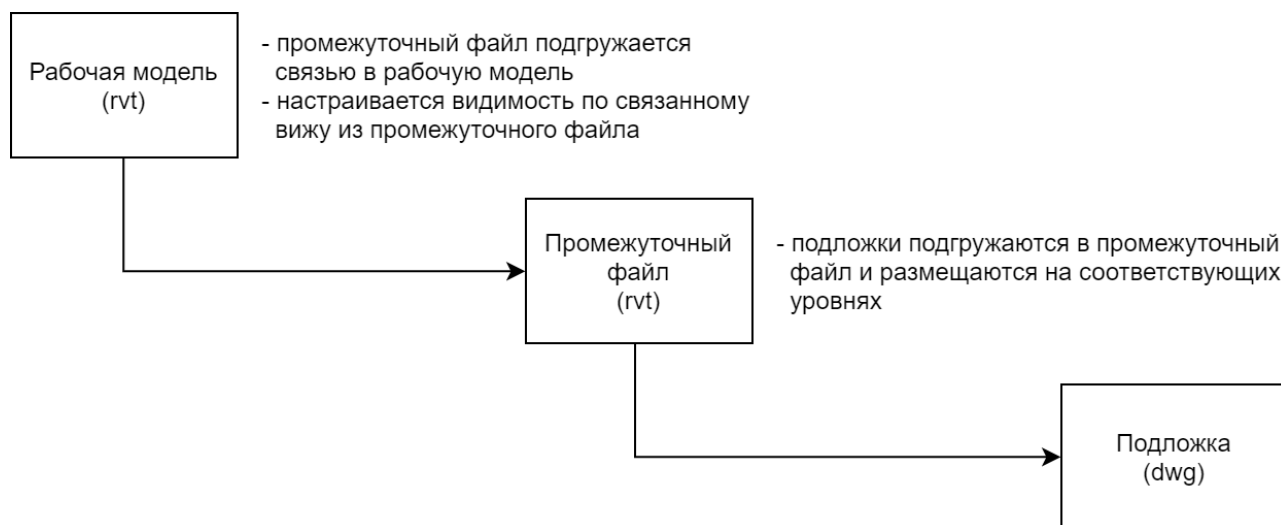
3.5.2 Базовые требования к файлам заданий

- Задания передаются в формате RVT. Наименование файла и способ передачи задания согласовывается с Заказчиком, предпочтительным способом является загрузка в BIM360 DOCS. Любая передача задания должна сопровождаться письмом всем заинтересованным лицам. Перечень лиц определён в ВЕР. Если все лица не проинформированы о новой версии задания, то задание считается не переданным;
- модели заданий должны быть построены на основе шаблона, полученного от Заказчика;
- наименование файлов моделей заданий определяется в ВЕР;
- все файлы заданий должны содержать разбивочные оси и уровни, определённые в архитектурном задании. Файл должен иметь нулевой уровень, идентичный архитектурному заданию, и пересечение как минимум 2-х осей (как правило, пересечение «1» и «А»). Дополнительные опорные плоскости, оси и уровни не используются;
- передаваемый файл проекта имеет «общие» (в терминах Revit) с другими моделями координаты. Базовые точки архитектурной, конструктивной и инженерных моделей должны совпадать;
- при необходимости работы вне модели с чертежами AutoCAD следует обеспечить возможность связи с этими чертежами в среде Revit. Для этого необходимо, чтобы при вставке в Revit с параметром «Авто – Совмещение начал» чертёж оказывался на нужном месте (базовая точка проекта Revit соответствует началу координат в AutoCAD). При этом, в случае необходимости работы вне модели с чертежами AutoCAD, не допускается размещение нескольких чертежей в одном файле DWG;
- в моделях задания не допускается применение сторонних загружаемых семейств без согласования с Заказчиком. Также не допускается добавление сторонних параметров;
- перед передачей модель задания должна быть очищена от неиспользуемых элементов. Не допускается передача заданий с внедрёнными 2D данными;
- все элементы моделей заданий объединяются в рабочие наборы. Сами наборы формируются и именуются по принадлежности элементов уровням: подвал, первый этаж, второй этаж, типовой этаж, кровля;
- семейства элементов задания должны быть проверены на корректность с точки зрения уровня вложенности семейств (минимально возможный уровень) и, как следствие, корректности подсчёта экземпляров семейств в среде проекта;
- после внесения изменений обновлённая модель задания передаётся целиком (включая неизменённые элементы), в примечаниях к изменённым элементам указывается номер изменения;
- имена семейств во всех моделях должны соответствовать информационным требованиям Заказчика, однозначно идентифицировать назначение элемента и не содержать префиксов, не относящихся к техническим данным элемента;
- шаблон перечня заданий представлен в приложении «EIR_Приложение 10_Перечень заданий».

3.5.3 Архитектурное задание

1. Архитектурное задание представляет собой модель с настроенными (оформленными) видами. Предусматривается работа с несколькими типами архитектурного задания:
 - первичное;
 - основное.
2. Первичное задание. На видах (листах), подготовленных для экспорта, должны содержаться следующие данные:
 - планы, фасады промаркированные;
 - экспликация помещений с площадью и категориями;
 - данные (возможно отдельным документом или письмом) по пирогам ограждающих конструкций, пироги полов, пироги кровель, перекрытия над проездом.
3. Основное задание. На видах (листах), подготовленных для экспорта должны содержаться следующие данные:
 - планы, фасады, разрезы промаркированные;
 - экспликация помещений с площадью и категориями;
 - дверные проёмы с актуальным открыванием, экспликация заполнения дверных проёмов;
 - балконные и оконные проёмы с актуальным открыванием и размерами, экспликация заполнения оконных проёмов;

- зоны МГН;
 - лифты и лифтовые шахты;
 - расположение мебели, телевизионного оборудования, кухонного оборудования;
 - расположения санитарно-технических приборов;
 - водостоки и воронки;
 - экспликации по пирогам ограждающих конструкций, пироги полов, пироги кровель, перекрытия над проездом;
 - данные модели, по возможности, следует включать в соответствующие рабочие наборы;
 - по возможности следует исключить дорисовку на планах элементов модели 2D линиями, а также наличие непрозрачных меток;
 - рамка с заполненным штампом;
 - листы, подготовленные для экспорта (при необходимости экспортированные в формат DWG).
4. В условиях сжатых сроков допускается использовать в качестве архитектурного задания подложки формата DWG (*например, использовать данные с ранних стадий разработки проектов*). При этом, чтобы избежать включения в модель «лишних» элементов из связанных файлов DWG-подложек, следует использовать промежуточный RVT файл (инструкция по работе с файлом – смотри раздел 2.22, страница 141).



Прямая подгрузка подложек в основную рабочую модель категорически запрещена.

5. Отдельным типом задания следует выделить архитектурное задание для разработки раздела КМ.
6. Архитектурное задание для разработки раздела КМ:
- модель со всеми смоделированными элементами для разработки КМ;
 - планы, фрагменты и другие виды с необходимой для проектирования информацией;
 - таблица с типами элементов, требуемых к разработке.
7. Базовый перечень элементов архитектурного задания для разработки раздела КМ:
- ограждение внутренних лестниц;
 - ограждение парапетов на кровле;
 - лестницы выхода из ЛК на кровлю;
 - стремянки на кровле в местах выхода из ЛК и входа в МП;
 - пожарные лестницы на кровле;
 - ограждения и лестницы в паркинге (при наличии);
 - опоры, крепления трубопроводов;
 - металлические рамы для установки вентиляторов и дефлекторов на вентшахтах / на кровле;
 - ограждения балконов / лоджий (при наличии);
 - козырьки;
 - корзины для кондиционеров;
 - фахверки;
 - рамы;
 - прочие нетиповые конструкции.

3.5.4 Конструкторское задание

Конструкторское задание представляет собой модель с настроенными (оформленными) видами. Предусматривается работа с несколькими типами конструкторского задания:

- задание – модель для формирования архитектурного задания / Опалубочная 3D модель (используется в качестве связанной модели);
- опалубочная 3D модель (используется в качестве основной модели для проверок, в случае дублирования в разделе АР решений раздела КР);
- задание – модель КЖИ для формирования архитектурного задания / Опалубочная 3D модель КЖИ (используется в качестве связанной модели);
- опалубочная 3D модель КЖИ (используется в качестве основной модели для проверок, в случае дублирования в разделе АР решений раздела КР).

В процессе моделирования в обязательном порядке следует согласовать опалубочные планы 1-го и типового этажей между разделами КР, АР и всеми ВИК. Рекомендуется настройка связанных видов в основных рабочих моделях. При сложности реализации подобного подхода для данных целей возможно выгружать плоские DWG-чертежи из всех моделей и накладывать их друг на друга.

Не допускается передача Заказчику чертежей раздела КЖ без соответствующего кладочного плана раздела АР.

3.5.5 Отверстия в строительных конструкциях. Монтажные проёмы. Лючки доступа

- Задание представляет собой модель с расположением отверстий;
- задание на отверстия в монолитных конструкциях, задание на отверстия в архитектурных конструкциях и задание на монтажные проёмы следует выполнять в одном файле, если иного не прописано в плане выполнения BIM-проекта (ВЕР). В случае необходимости функционального (АР или КР) или зонального (части или секции) разделения это следует согласовать в ВЕР;
- по согласованию с Заказчиком, возможно разделение задания на 2, 3 или 4 модели. Таким образом, все задания могут выполняться в отдельных файлах;
- исходными данными для выполнения задания является первичное архитектурное задание. На более поздних этапах проектирования следует проверить и уточнить (откорректировать) задание на основании архитектурного и конструкторского задания;
- правила работы с лючками доступа аналогичны правилам работы с отверстиями в монолитных и архитектурных конструкциях;
- монтажный проем задаётся отверстием с комментарием «Монтажный проём»;
- каждому отверстию необходимо присвоить номер (параметр «ИНЖ_Отв_Задание_Номер»), при этом пустые номера, образованные в результате удаления отверстий, в дальнейшем не заполняются (нумерация продолжается);
- по умолчанию номер изменения (параметр «ИНЖ_Отв_Задание_Номер_Изм») для всех отверстий устанавливается равным 1. При следующей передаче задания данный параметр устанавливается равным текущей переданной версии задания (то есть 2, затем 3 и т.д.). Таким образом, номер изменения всегда совпадает с текущей версией задания;
- при передаче модели следует формировать ведомость изменённых отверстий (в текущей версии). Ведомость изменённых отверстий следует экспортировать в Excel и передать совместно с моделью. Формат имени файла Excel следует принимать в соответствии с наименованием соответствующей спецификации в Revit;
- для эффективной коммуникации следует указывать краткий шифр раздела для каждого отверстия (параметр «ИНЖ_Отв_ТипСистемы»);
- шифры разделов:
 - ♦ водоснабжение и водоотведение – ВК;
 - ♦ отопление – ОВо;
 - ♦ вентиляция – ОВв;
 - ♦ электроснабжение и электроосвещение – ЭОМ;
 - ♦ слаботочные системы и сети связи – СС.
- Для отверстий разделов слаботочных систем и сетей связи (СС), следует указать в параметре комментариев («ИНЖ_Отв_Комм»), к какому разделу принадлежит отверстие (ТФ, ВН, ПС и др.). В случае, если отверстие относится к нескольким системам, поле комментария оставить пустым;
- для общих отверстий под смежные коммуникации шифр раздела – ИНЖ.

3.5.6 Задание на внутренние инженерные коммуникации

- Задание представляет собой модели с расположением всех внутренних инженерных коммуникаций;

- задание передаётся разработчикам архитектурных и конструктивных решений для сверки со строительным заданием;
- все коммуникации должны находиться «в теле» заданных под них отверстий. Расположение коммуникации вне заданного отверстия считается критической коллизией и подлежит устранению;
- требования к моделям следует принимать в соответствии с информационными требованиями BIM-стандарта и планом выполнения BIM-проекта (ВЕР).

3.5.7 Закладные детали

- Задание представляет собой отдельную модель, содержащую все элементы, которые следует отразить в конструкторской документации. Все элементы модели задания напрямую внедряются в рабочую модель КР / КЖИП
- все семейства, а также набор параметров, используемых в задании, подлежат обязательному согласованию со стороной, принимающей задание;
- семейства элементов задания должны быть проверены на корректность с точки зрения уровня вложенности семейств (минимально возможный уровень) и, как следствие, корректности подсчёта экземпляров семейств в среде проекта;
- допускается передача изменённых элементов отдельной моделью, при этом следует исключить данные элементы из основной модели задания;
- при размещении элементов закладных следует учитывать наличие защитного армирующего слоя панели. Глубину прокладки труб следует согласовать с разработчиком КЖИ;
- элементы напрямую переходят в спецификацию для завода-изготовителя – модель задания должна содержать все элементы, необходимые для сборки на заводе (соединители, крышки и др.).

3.5.8 Общие параметры

Параметры, используемые для заданий, – Таблица 19 – Параметры, используемые для элементов строительных заданий

- . Описание и пояснения к параметрам приведены после таблицы. ФОП не предоставляется (параметры внутри шаблона задания на отверстия), тем не менее, наименование ФОП указывается в ВЕР и предоставляется участникам проектного процесса по запросу через **BIM-PS**;
- для всех элементов модели следует заполнять все параметры, указанные в таблице общих параметров (Таблица 3 – Обязательные для заполнения параметры);
- принципы заполнения (общие параметры) – Таблица 10.

Таблица 19 – Параметры, используемые для элементов строительных заданий

Описание	Название параметра	Шифр параметра	Тип данных	Группирование параметров в проекте	Данные параметра	Категория применения	Группирование параметров в ФОП
Параметры геометрии	Ширина прямоугольного отверстия	ИНЖ_Отв_Ширина	Длина	Размеры	Экземпляр	Обобщённые модели	Задания (Геометрия)
	Высота прямоугольного отверстия в стене	ИНЖ_Отв_Высота					
	Диаметр для круглого отверстия	ИНЖ_Отв_Диаметр					
	Длина прямоугольного отверстия в перекрытии	ИНЖ_Отв_Длина					
	Толщина перекрытия, в котором делается отверстие	ИНЖ_Отв_ТолщинаПерекрытия					

Описание	Название параметра	Шифр параметра	Тип данных	Группирование параметров в проекте	Данные параметра	Категория применения	Группирование параметров в ФОП
	Толщина стены, в которой делается отверстие	ИНЖ_Отв_ТолщинаСтены					
Параметры идентификации	Комментарий	ИНЖ_Отв_Комм	Текст	Текст	Идентификация	Задания (Идентификация)	
	Задание архитекторам	ИНЖ_Отв_Задание_АР	Да/Нет				
	Задание конструкторам	ИНЖ_Отв_Задание_КР					
	Номер отверстия	ИНЖ_Отв_Задание_Номер	Целое				
	Номер изменения (для строительных заданий)	ИНЖ_Отв_Задание_Номер_Изм					
	Шифр секции (если есть)	ИНЖ_Отв_Секция	Текст				
	Тип системы, к которой относится отверстие	ИНЖ_Отв_ТипСистемы					
	Уровень (этаж)	ИНЖ_Отв_Уровень					
	Тип системы, к которой относится элемент	ИНЖ_ЗД_ТипСистемы					
	Номер изменения (для других элементов)	ИНЖ_ЗД_Задание_Номер_Изм	Целое		Данные	Оборудование	Common
Параметры закладных элементов	ТУ или ГОСТ (при отсутствии производителя)	Обозначение	Текст	Размеры			
	Наименование изделия	Наименование					
	Вес элемента	Масса	Число				
	Длина элемента (изделия)	Длина	Длина				
	Диаметр элемента (изделия)	Диаметр					
	Высота элемента (изделия, ниши или др.)	Высота					
	Глубина элемента (изделия, ниши или др.)	Глубина					
Ширина элемента (изделия, ниши или др.)	Ширина						

3.5.9 Описание параметров заполнения

ИНЖ_Отв_Ширина – ширина прямоугольного отверстия.

ИНЖ_Отв_Высота – высота прямоугольного отверстия в стене.

ИНЖ_Отв_Диаметр – диаметр круглого отверстия.

ИНЖ_Отв_Длина – длина прямоугольного отверстия в перекрытии.

ИНЖ_Отв_Смещение – смещение отверстия от базового уровня. Отверстие в стене (прямоугольное – отметка низа, круглое – отметка оси): отверстие в перекрытии – смещение верха отверстия от базового уровня.

ИНЖ_Отв_ТолщинаПерекрытия – толщина перекрытия, в котором делается отверстие. Габариты отверстия автоматически выставляются с запасом 50 мм в обе стороны от стены / перекрытия.

ИНЖ_Отв_ТолщинаСтены – толщина стены, в которой делается отверстие. Габариты отверстия автоматически выставляются с запасом 50 мм в обе стороны от стены / перекрытия.

ИНЖ_Отв_Комм – комментарий.

ИНЖ_Отв_Задание_АР – задание архитекторам.

ИНЖ_Отв_Задание_КР – задание конструкторам.

ИНЖ_Отв_Задание_Номер – номер отверстия.

ИНЖ_Отв_Задание_Номер_Изм – номер изменения (для строительных заданий).

ИНЖ_Отв_Секция – шифр секции (если есть).

ИНЖ_Отв_ТипСистемы – тип системы, к которой относится отверстие.

ИНЖ_Отв_Уровень – уровень (этаж).

ИНЖ_ЗД_ТипСистемы – **тип** системы, к которой относится элемент. Для заданий на закладные детали.

ИНЖ_ЗД_Задание_Номер_Изм – номер изменения (для отверстий следует использовать параметр «ИНЖ_Отв_Задание_Номер_Изм»), в остальном аналогично номеру изменения для строительных заданий.

Обозначение – ТУ или ГОСТ для труб и коробов (при отсутствии – производитель).

Наименование – наименование изделия. В семействах труб необходимо указать диаметр и суффикс L=м.п., например: «Труба ПВХ жёсткая гладкая Ø16 L=м.п.».

Масса – вес элемента в кг. Для труб не заполняется.

Длина – длина элемента (изделия).

Диаметр – диаметр элемента (изделия). Для трубопроводов, в случае, когда труба выполняется не системным семейством. Указывать в формате «Ø16».

Высота – высота элемента (изделия, ниши или др.).

Глубина – глубина элемента (изделия, ниши или др.).

Ширина – ширина элемента (изделия, ниши или др.).

4 РАЗРАБОТКА РАЗДЕЛА «ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН» В AUTOCAD CIVIL 3D

4.1 Термины, определения, сокращения

4.1.1 Термины, определения

Civil 3D – трёхмерный AutoCAD с расширенным функционалом: точки, поверхности, трассы, профили и т.д.

Внешние ссылки – это файлы DWG, DWF, PDF, растровые изображения и облака точек, добавленные в рабочий чертёж ссылкой без вставки их содержимого. При этом формируется связь между рабочим и внешним чертежом. При изменении внешнего чертежа программа оповещает о необходимости синхронизировать файл.

Внешние ссылки обеспечивают связь между рабочими чертежами папки «РАБОЧИЕ ФАЙЛЫ» и чертежами папки «ССЫЛКИ».

Быстрые ссылки на данные – это ссылки на объекты, созданные в пространстве Civil 3D: поверхности, трассы, профили, коридоры, трубопроводные сети, напорные трубопроводные сети, т.е. ссылки на данные из какого-либо рабочего (исходного²⁹) чертежа в ПРОЕКТ. Далее могут использоваться в любом подключаемом к объекту чертеже, к проекту также может подключиться несколько пользователей и одновременно использовать ссылку на любой из объектов.

Коридор – трёхмерный объект, созданный на основе трасс, базовых линий, профилей и типовых поперечных сечений.

Красная поверхность – проектируемая новая поверхность, созданная на основе чёрной поверхности.

Папка ПРОЕКТ – папка, содержащая основные папки и файлы проекта, её состав образует шаблон.

Проект – текущий объект, по которому ведутся проектные работы.

Профиль – служит для визуализации рельефа вдоль представляющего интерес пути или в пределах определённой области.

РАБОЧАЯ ПАПКА – папка проектов раздела ГП.

Структурная линия – элемент для создания точной модели поверхности. Структурные линии необходимы, поскольку форма модели определяется не только самими данными, но и посредством интерполяции этих данных.

Структурные линии служат для описания таких элементов, как подпорные стены, бордюры, линии гребней и потоки. При наличии структурных линий триангуляция поверхности принудительно выполняется вдоль них; ребра триангуляции не могут пересекать данную линию.

Топосъёмка – файл с плоским отображением рельефа. Выдаётся Заказчиком.

Трасса – объекты трассы могут представлять осевые линии дороги, трубопроводные сети и другие базовые линии построений. Создание и определение трассы в плане представляет собой один из первых шагов в конструировании дорожного полотна, железной дороги или площадки. Изменения в трассы можно вносить при помощи ручек или команд панели «Инструменты компоновки трассы».

Файл-шаблон – типовый файл, используемый для создания исходных, ссылочных и рабочих файлов.

Характерная линия – особый тип линии, которую распознают команды профилирования и используют в качестве проекции объекта. Характерные линии можно строить, создавать путём преобразования существующих объектов или экспортировать из коридоров. Поверхности могут использовать характерную линию в качестве структурной линии.

Чёрная поверхность – существующая поверхность, создающаяся на основе топографических изысканий.

Шаблон – набор папок для создания нового проекта.

4.1.2 Сокращения

ПКМ – правая кнопка мыши.

ХЛ – характерная линия.

ЦММ – цифровая модель местности.

²⁹ В данном случае под «исходным» чертежом понимается чертёж, в котором был создан объект ссылки

4.2 Подготовка шаблона папок и файлов

Для удобства работы в программе используется следующая схема: один файл – один чертёж. Для осуществления подобного подхода предусмотрена система, включающая набор (шаблон) папок, работу с быстрыми и внешними ссылками, работу с файлом-шаблоном.

4.2.1 Структура папок проекта (шаблона)

Каждый новый проект создаёт DM GR в «Рабочей папке» — папке, где хранятся все проекты раздела ГП. Рабочая папка располагается на сервере (смотри Рисунок 85).

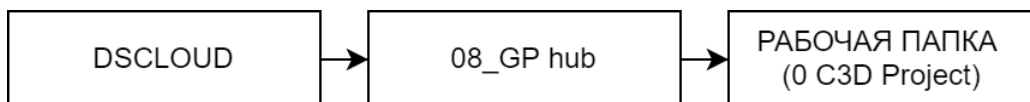


Рисунок 85 — Расположение рабочей папки

DM GR создаёт папку «Проект», входящие в неё папки создаются вручную либо по заранее подготовленному шаблону (смотри Рисунок 86). Расположение шаблона на сервере – смотри Рисунок 87):

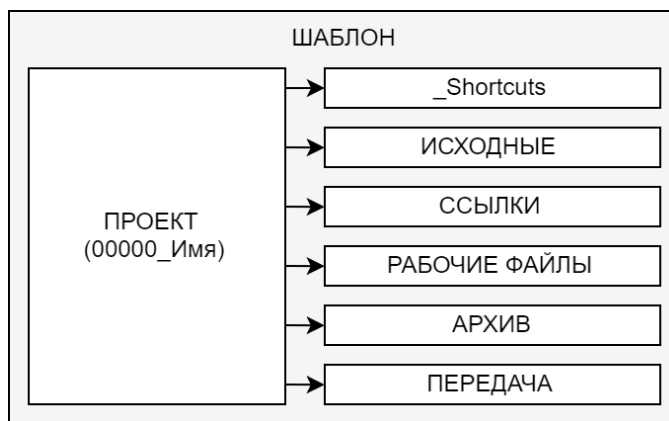


Рисунок 86 — Схема шаблона



Рисунок 87 — Расположение шаблона на сервере

Перенос, переименование папок и файлов запрещены.

СВІМ на сервере создаёт папку «00_Публикация» (не входит в шаблон папок Civil 3D) для передачи Красной поверхности в Revit. Папка расположена на сервере (смотри Рисунок 88):

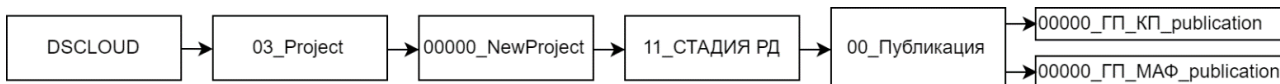


Рисунок 88 — Расположение папки 00_Публикация

4.2.2 Содержание и назначение папок и файлов проекта (шаблона)

Общий вид шаблона представлен ниже (смотри *Рисунок 89*):

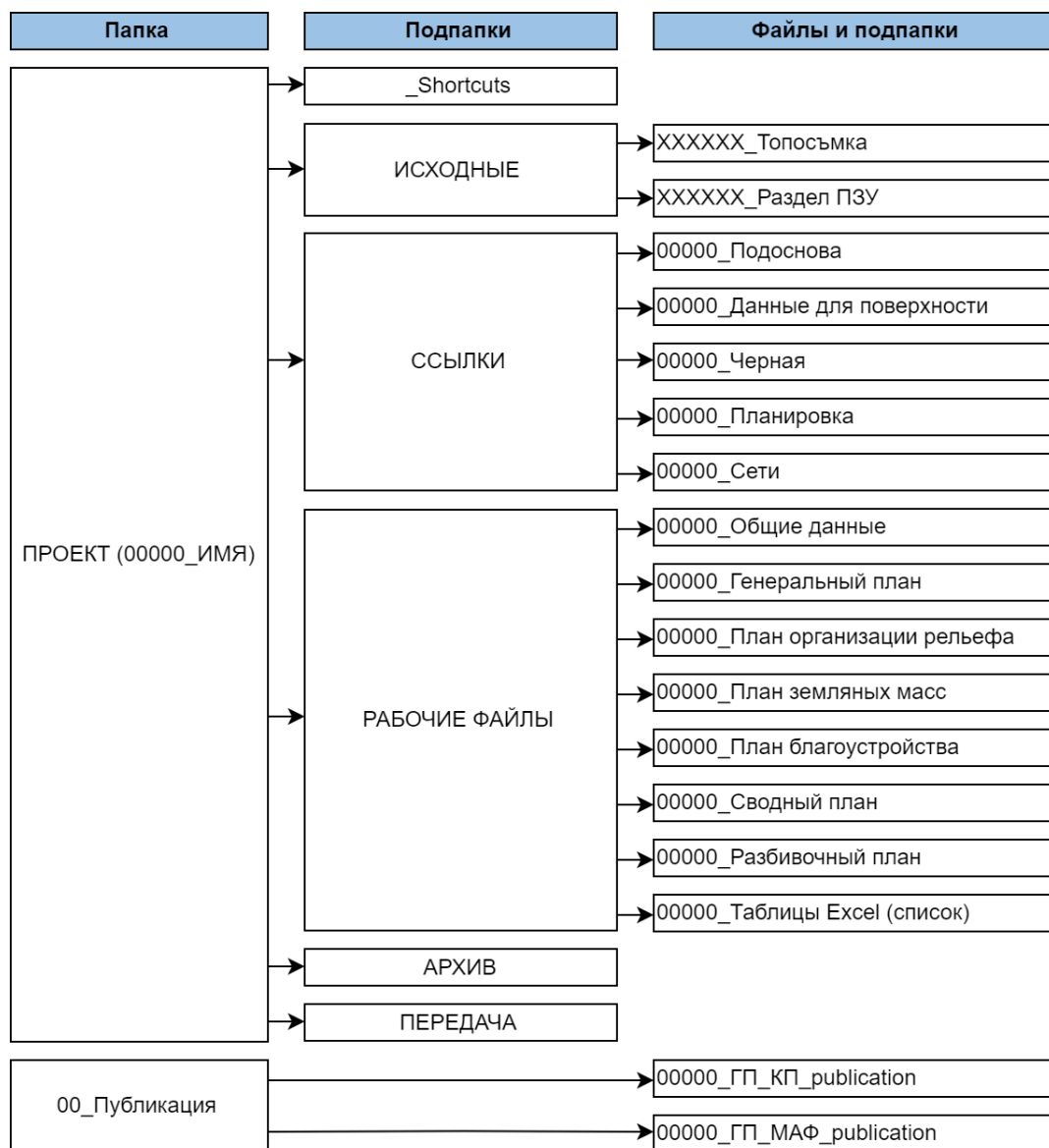


Рисунок 89 – Содержание папки проекта и папки Публикация_00

Описание папок и входящих в них файлов шаблона:

- «_Shortcuts» – создаётся автоматически программой, хранит связи быстрых и внешних ссылок. Также может быть создана пользователем;
- «Исходные» – содержит папки с исходными документами (Топографическая съёмка, том ПЗУ и другие необходимые данные);
- «Ссылки» – содержит файлы быстрых и внешних ссылок, создаваемые на основе данных из папки «Исходные»:
 - ♦ «00000_Подоснова» – файл на основе файла «Топографическая съёмка»;
 - ♦ «00000_Данные для поверхности» – файл содержит отметки чёрной поверхности в 2D для создания файла «Чёрная» на основе файла «Подоснова»;
 - ♦ «00000_Черная» – 3D существующей поверхности;
 - ♦ «00000_Планировка» – актуализированный Генеральный План на основании стадии ПД (либо вновь созданный);
 - ♦ «00000_Сети» – проектируемые сети. Файл создаётся для формирования Сводного плана инженерных сетей, а также в случае необходимости для перевода сетей в 3D:
 - «рабочие файлы» – содержит файлы-чертежи, входящие в состав раздела ГП. Создаются на основе шаблона для рабочих чертежей.
 - ♦ «00000_Общие данные»;
 - ♦ «00000_Генеральный план»;

- ♦ «00000_План организации рельефа»;
- ♦ «00000_План земляных масс»;
- ♦ «00000_План благоустройства»4;
- ♦ «00000_Сводный план инженерных сетей»;
- ♦ «00000_Разбивочный план осей»;
- ♦ «00000_Разбивочный план»;
- ♦ «00000_Схема ограждения территории»;
- ♦ 00000_Таблицы Excel (Ведомости объемов работ):
 - «архив» – хранит предыдущие версии рабочих и ссылочных файлов;
 - «передача» – содержит файлы передаваемых заданий, промежуточных решений, переданных на согласование и т.д.

Описание и состав папки обмена данными с Revit:

- «00_Публикация» – содержит файлы для подгрузки в Revit:
 - ♦ «00000_ГП_КП_publication» – содержит Красную поверхность;
 - ♦ «00000_ГП_Координаты_publication» – содержит координаты границы участка и пересечения крайних осей;
 - ♦ «00000_ГП_МАФ_publication» – содержит МАФ в 3D.

4.2.3 Правила наименования файлов и папок

4.2.3.1 Наименование подпапок и файлов в папке «Исходные»

Наименование осуществляется по схеме – XXXXXX_Имя, где XXXXXX – дата получения документов в формате ГОД, МЕСЯЦ, ЧИСЛО, Имя – наименование папки, отражающее её содержание.

Например, 190312_Топографическая съёмка.

Полученные исходные файлы остаются с исходным именем.

4.2.3.2 Наименование файлов папки «Ссылки» и папки «Рабочие файлы»

Наименование осуществляется по схеме – 00000_Имя, где 00000 – шифр проекта, Имя – наименование файла в соответствии с названием листа рабочей документации (для рабочих файлов), наименование файла в соответствии с Рисунком 89 – Содержание папки проекта и папки Публикация_00 (для ссылок).

Например, 10044_План организации рельефа; 10044_Подоснова.

4.2.3.3 Наименование файлов и папок в папке «Архив»

Любому файлу и папке, попадающим в папку «Архив», в начале имени присваивается дата перемещения файла в архив с сохранением исходного имени файла.

Дата указывается в формате ГОД, МЕСЯЦ, ЧИСЛО

Например,

190415_190312_Топографическая съёмка,

190415_10044_План организации рельефа,

где 190415 – дата перемещения файла в архив (15 апреля 2019 года),

10044_План организации рельефа – исходное название файла.

4.2.3.4 Наименование файлов и папок в папке «Передача»

При сохранении файлов и папок в папку «Передача» в ней создаётся новая папка, которой присваивается имя с датой выдачи документации Заказчику / Подрядчику и текстовым значением, соответствующим содержанию папки. Имена файлов внутри папки назначаются в соответствии с требованиями Заказчика к наименованию файлов. Папка создаётся даже в том случае, если передаётся один файл.

XXXXXX_Имя,

где XXXXXX – дата выдачи документации, задания, авторского листа и т.д. в формате ГОД, МЕСЯЦ, ЧИСЛО,

Имя – наименование папки, отражающее её содержание.

Например, 190312_Задание на СКУД.

4.2.4 Настройка шаблона для рабочих и ссылочных файлов

Шаблон для рабочих чертежей создаётся на основе файла acad.iso или AutoCAD Civil 3D Metric RUS.dwt, в котором дополнительно настраиваются:

- единицы измерения;
- основной масштаб чертежа;
- текстовые стили;
- размерные стили (стиль радиуса и стиль для параллельного и линейного размеров);

- слои;
- стили Civil 3D: общие, точек, поверхностей, участков, объектов профилирования, трасс, профилей, трубопроводных сетей, труб, колодцев и т.д.;
- блоки, примитивы;
- конфигурации слоёв;
- фильтры слоёв.

4.2.4.1 Описание основных настроек и характеристик шаблона чертежа:

- Единицы измерения – метры;
- масштаб чертежа – 1-1000;
- параметры текста – смотри *Рисунок 90* – Окно настройки стилей текста: *Формат / Стиль текста / Новый*:
 - ♦ название – ГОСТ ISO;
 - ♦ имя шрифта – Verdana;
 - ♦ начертание – обычный;
 - ♦ высота – 0,00;
 - ♦ степень растяжения – 0,80;
 - ♦ угол наклона – 0,00;

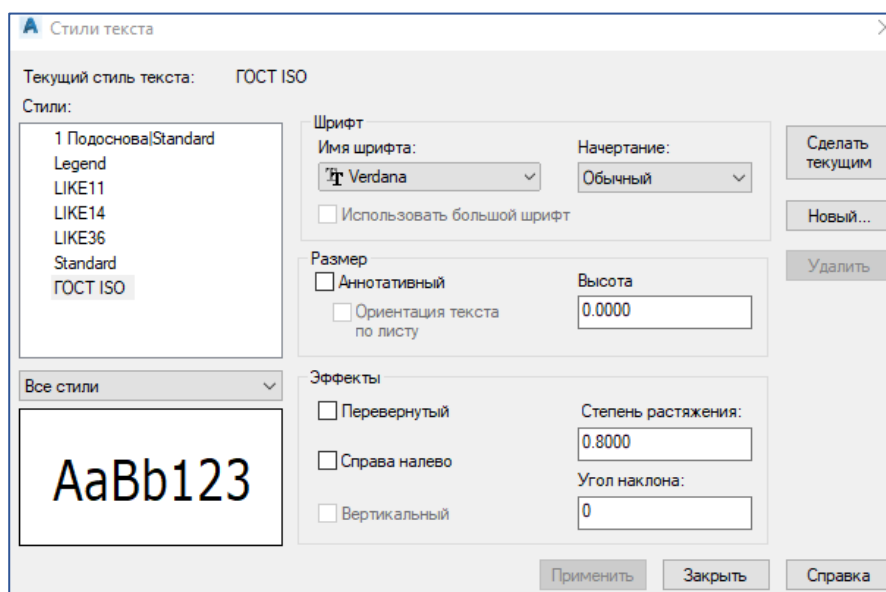


Рисунок 90 – Окно настройки стилей текста

- Размер шрифта при выпуске чертежей в М 1:500 – 2.5 или 3.5 (в крайнем случае допускается 1,8);
- параметры размеров: *Формат / Размерные стили / Новый*:
 - ♦ название ГОСТ ISO.
 - ♦ *Линии / Размерные линии*:
 - ♦ цвет – По Слою;
 - ♦ тип линии – По Слою;
 - ♦ вес линии – 0,18;
 - ♦ удлинение за выносные – 0,7;
 - ♦ шаг в базовых размерах – без изменения.
 - ♦ *Выносные линии*:
 - ♦ цвет – По Слою;
 - ♦ вес линии – 0,18;
 - ♦ удлинение за размерные – 0,7.
- Параметры линий, используемых для оформления штампов, таблиц:
 - ♦ номер цвета – 7;
 - ♦ тип линий – Continuous;
 - ♦ вес линий – 60 (основные), 20 (тонкие).
- Слои. Ниже представлена *Таблица 7* – Классификатор. Она включает в состав, как слои, созданные только для работы в Civil 3D, так и слои AutoCAD, используя которые (либо создав свой подобный список) можно ускорить работу как в одной, так и в обеих программах.

Таблица 7 – Классификатор слоёв

Слой	Цвет линий	Тип линий	Вес линий	Описание
Слои AutoCAD				
ГП_БР 100.20.08	134	Continuous	030	Бортовой камень
ГП_БР 100.30.15	16	Continuous	030	Бортовой камень
ГП_БР ГПВ	7 белый	Continuous	030	Бортовой камень
ГП_БР общий	7 белый	Continuous	005	Вспомогательный слой для разработки вертикальной планировки. Слой дублирует БР 100.30.15, 100.20.08, ГПВ через 0,1 от основной линии
ГП_БР отмотка	7 белый	Continuous	015	
ГП_БР пониженный	210	Continuous	030	Понижения бортовых камней
ГП_Граница ГПЗУ	1 красный	Continuous	090	Граница участка в соответствии с поворотными точками градостроительного плана земельного участка
ГП_Граница благоустройства	84	DashedX2	060	Граница производства работ за границей ГПЗУ
ГП Демонтаж зданий и сооружений	7 белый	Continuous	025	
ГП Дождеприемный колодец	1 красный	Continuous	040	
ГП Здания и сооружения	7 белый	Continuous	050	Контур застройки
ГП Здания оси	7 белый	Continuous	020	
ГП Здания экспликация	7 белый	Continuous	020	
ГП МАФ	7 белый	Continuous	Default	
ГП МАФ выноски	7 белый	Continuous	020	
ГП МАФ зона безопасности	7 белый	Continuous	Default	
ГП Направление света	7 белый	Continuous	030	
ГП Невидимый	230	Continuous	030	Вспомогательные линии
ГП Ограждение	7 белый	Continuous	Default	
ГП Озеленение выноски	7 белый	Continuous	020	
ГП Озеленение деревья	7 белый	Continuous	Default	
ГП Озеленение кустарник	7 белый	Continuous	Default	
ГП Размеры МАФ	7 белый	Continuous	020	
ГП Размеры озеленения	7 белый	Continuous	020	
ГП Размеры разбивочный	7 белый	Continuous	020	
ГП Разметка	7 белый	DashedX2	015	Контур машино-мест, по которому можно определить длину отмотки
ГП Рамки	7 белый	Continuous	060	Таблицы, условные обозначения, основные надписи, рамки
ГП Ситуационный	6 фиолетовый	Continuous	030	Слой для картинки ситуационной схемы
ГП Скважины	1 красный	Continuous	025	Геологические и экологические скважины
ГП Типы покрытий	7 белый	Continuous	015	
ГП Узлы конструкции	5 синий	Continuous	Default	
ГП Штриховка	230	Continuous	050	Вся штриховка покрытий в чертеже
ГП Штриховка дополнительная	224	Continuous	015	Штриховка дублирующая
Слои Civil 3D				
ГП Поверхность красная				
ГП Поверхность черная				
ГП Поверхность_БР				

Слой	Цвет линий	Тип линий	Вес линий	Описание
ГП_Поверхность_Газон				
ГП_Поверхность_Набивка				
ГП_Поверхность_Плитка				
ГП_Поверхность_Проезд				
ГП_Отметки				

Название основного слоя:

XX Наименование слоя,

где XX – наименование раздела (ГП, ПОС, ТС, АС, КР...):

ГП Бортовой камень

Название второстепенного слоя:

XX Наименование слоя_1,

ГП Бортовой камень_1;

- Стили Civil 3D создаются на основе вышеописанных параметров;
- блоки и примитивы создаются в процессе работы. В случае необходимости повторного применения сохраняются в отдельном файле;
- конфигурации слоёв настраиваются для облегчения оформления рабочих чертежей. Один лист – одна конфигурация;
- фильтры слоёв настраиваются для облегчения ориентации в списке слоёв.

4.2.4.2 Настройка шаблона для проектирования инженерных сетей:

- Установить российский каталог трубопроводных сетей;
- создать список элементов для каждой сети;
- создать набор правил для каждой сети (колодцы и трубы);
- создать стили труб и колодцев;
- в списке элементов задать стиль сети, правила, материалы визуализации (для труб и для колодцев).

Файл-шаблон настраивается один раз, в дальнейшем редактируется с целью обновления и добавления компонентов.

4.3 Создание проекта

4.3.1 Создание проекта быстрых ссылок на данные:

- Запустить Civil 3D;
- в области инструментов в разделе «Быстрые ссылки на данные» задать «Рабочую папку» (смотри раздел 4.2.1, страница 225);
- создать проект «Быстрых ссылок на данные» (папка «Проект») с учётом шаблона. При создании с учётом шаблона автоматически подгрузится шаблон папок (смотри *Рисунок 86* — Схема шаблона). При создании без него будет создана папка «Проект» только со служебной папкой «_Shortcuts».

4.3.2 Подготовка папок и файлов для папки «Исходные»

В папку сохраняются все исходные сведения, задания и другие материалы, передаваемые Заказчиком либо Подрядчиками. Папке с определённым документом присваивается дата получения документа и название самого документа.

Например, 190238_Топосъёмка, где:

190228 – дата в формате ГОД МЕСЯЦ ЧИСЛО.

Топосъёмка – название папки, содержащей топографические изыскания.

4.3.3 Подготовка файлов для папки «Ссылки»

Подготовка включает в себя:

- создание новых файлов на основе файла-шаблона;
- подготовку содержимого файлов («Подоснова», «Данные для поверхности», «Чёрная», «Планировка», «Сети» и др.), которые в дальнейшем будут использоваться, как подложки и / или ссылки при создании рабочих или проектных чертежей (Генеральный План, план организации рельефа, план земляных масс и т.д.);
- подключение к проекту файлов быстрых ссылок на данные;

- публикацию ЦММ быстрых ссылок для возможности использования данных ЦММ в любом из файлов проекта.

4.3.3.1 Подготовка файла «Подоснова»

- Создать файл на основе файла-шаблона, сохранить с именем «Подоснова» в папку «Ссылки»;
- открыть файл «Топосъёмка»;
- включить все слои;
- подготовить слои, т.е. назначить цвет, прозрачность и т.д. при необходимости (названия слоёв оставить без изменения);
- проверить базовую точку;
- проверить масштаб аннотаций (удалить лишние масштабы);
- проверить единицы чертежа (установить метры);
- удалить внешние ссылки;
- установить мировую систему координат;
- очистить;
- проверить;
- скопировать все объекты из файла «Топосъёмка», вставить в файл «Подоснова». Заккрыть файл «Подоснова» с сохранением;
- закрыть файл «Топосъёмка» без сохранения.

4.3.3.2 Подготовка файла «Данные для поверхности»

- Создать файл на основе файла-шаблона, сохранить с именем «Данные для поверхности» в папку «Ссылки»;
- открыть файл «Подоснова»;
- выбрать слои с высотными отметками и скопировать их в файл «Данные для поверхности»;
- сохранить и закрыть файл «Данные для поверхности»;
- закрыть файл «Подоснова без сохранения».

4.3.3.3 Подготовка файла «Чёрная»

- Создать файл на основе файла-шаблона, сохранить с именем «Чёрная» в папку «Ссылки»;
- внешней ссылкой вставить файл «Подоснова»;
- блоком вставить файл «Данные для поверхности»;
- построить Чёрную поверхность:
 - ♦ Навигатор – Поверхности ПКМ – Создать;
 - ♦ задать имя и стиль отображения;
 - ♦ в определениях поверхности добавить объекты (блоки / текст / отметки);
 - ♦ при наличии сложного рельефа добавить ХЛ бортовых камней, дорожек и других требующих отображения объектов. Добавить ХЛ к поверхности;
 - ♦ поверхность построена.
- Опубликовать Чёрную поверхность в проект «Быстрых ссылок на данные»:
 - ♦ область инструментов — Навигатор — Быстрые ссылки на данные — ПКМ – Создать быстрые ссылки на данные;
 - ♦ в окне «Общий доступ к данным» установить флажки в поле «Рельеф». Нажать ОК.
- Сохранить и закрыть файл.

4.3.3.4 Подготовка файла «Планировка»

Вариант 1. Проект разрабатывается (стадия П и Р) одним проектировщиком (группой проектировщиков):

- создать файл на основе файла-шаблона, сохранить с именем «Планировка» в папку «Ссылки»;
- внешней ссылкой вставить файл «Подоснова»;
- отрисовать планировку участка полилиниями либо характерными линиями;
- сохранить и закрыть файл «Планировка».
- Вариант 2. Проект перерабатывается за другим проектировщиком (архитектурной студией):
- создать файл на основе файла-шаблона, сохранить с именем «Планировка» в папку «Ссылки»;
- внешней ссылкой вставить файл «Подоснова» и «Генеральный План» (стадии эскиз или П);
- обрисовать планировку участка полилиниями либо характерными линиями;
- удалить внешнюю ссылку «Генеральный План»;
- сохранить и закрыть файл «Планировка».

4.3.3.5 Подготовка файла «Сети»

- Создать файл на основе файла-шаблона, сохранить с именем «Сети» (либо с именем конкретной сети) в папку «Ссылки»;

- открыть файл с проектируемыми сетями / сетью, скопировать их в файл «Сети» (либо в отдельные файлы для каждой сети);
- сохранить и закрыть файл «Сети»;
- закрыть файл с проектируемыми сетями без сохранения.

При необходимости (для удобства работы) файлы «Подоснова» «Сети» могут быть временно вставлены в чертёж блоками в следующих случаях:

- анализ положения существующих сетей на участке;
- подготовка листа «Сводный план инженерных сетей» для выдачи Заказчику, а также для согласования электронного вида в ОПС КГА.

4.3.4 Подготовка файлов для папки «Рабочие файлы»

Подготовка включает в себя:

- создание новых файлов на основе шаблона, с соответствующим содержанию файлов именем;
- подключение файлов к проекту быстрых ссылок на данные;
- публикацию ЦММ в проект быстрых ссылок для возможности использования данных ЦММ в любом из файлов проекта.

4.3.4.1 Подготовка листа «Генеральный План»

- Создать файл на основе файла-шаблона, сохранить с именем «Генеральный План» в папку «Рабочие файлы»;
- внешней ссылкой вставить файлы «Подоснова» и «Планировка»;
- оформить план (вставить рамку, штамп, требуемые ведомости, примечания, условные обозначения, проставить координаты поворотных точек границы участка и т.д.);
- сохранить и закрыть файл «Генеральный План».

4.3.4.2 Подготовка листа «План организации рельефа»

- Создать файл на основе файла-шаблона, сохранить с именем «План организации рельефа» (ПОР) в папку «Рабочие файлы»;
- внешней ссылкой вставить файлы «Подоснова» и «Планировка»;
- создать Красную поверхность (смотри раздел 4.3.5, страница 232);
- сохранить и закрыть файл «План организации рельефа».

4.3.4.3 Подготовка листа «План земляных масс»

- Создать файл на основе файла-шаблона, сохранить с именем «План земляных масс» (ПЗМ) в папку «Рабочие файлы»;
- вставить в файл границу участка и контуры зданий из файла «Планировка»;
- перейти на вкладку Панель инструментов – Менеджер расширений для подписчиков – Cartogramma Utility – Создать картограмму;
- выбрать поверхности, между которыми необходимо произвести расчёт;
- указать границу картограммы (границу участка);
- задать размер стороны квадрата;
- выбрать цвета и вид штриховки для насыпи и выемки, нажать ОК;
- сохранить и закрыть файл «План земляных масс».

Остальные листы проекта в большем объёме разрабатываются средствами AutoCAD.

4.3.5 Моделирование красной поверхности

Красная поверхность может создаваться на основе:

- структурных линий – линий для отрисовки контуров зданий, тротуаров, проездов, подпорных стен и т.д. Создаются характерными линиями Civil 3D;
- опорных точек – точек Civil 3D, с заданием атрибута «опорные»;
- коридоров.

Способы построения поверхности для площадных и линейных объектов могут отличаться. Так, Генеральный План может быть построен с использованием структурных линий, а магистрали – с использованием коридоров. Кроме того, как для площадных, так и для линейных объектов могут использоваться оба варианта.

4.3.5.1 Принцип создания проектной поверхности с отрисовкой проездов структурными линиями

- Создать площадку;
- создать группу объектов профилирования – на её основе автоматически строится поверхность;

- определить ХЛ зданий, проездов, границы участка из примитивов внешней ссылки файла «Планировка»;
- поднять ХЛ на рельеф как структурные линии;
- проставить метки поверхности в характерных точках;
- проставить уклоноуказатели;
- произвести увязку существующих и проектных отметок (через изменение отметок или уклонов ХЛ), определить места расстановки дождеприемников, увязать проектную посадку проездов с посадкой зданий.

4.4 Инженерные сети

Требования к разработке площадочных инженерных сетей будут сформулированы в следующей версии стандарта с учетом специфик процесса проектирования сетей с «нуля» и процесса поднятия запроектированной 2D сети стадии П.

4.5 Публикация чертежей

При совместной работе возникает необходимость обмена чертежами / файлами со смежными отделами и их совместной публикации, как в пределах одной компании, так и в работе по схемам «Заказчик-Подрядчик», «Подрядчик-Экспертные организации». Компаниями может использоваться различное программное обеспечение, как для дальнейшей работы в файлах, так и для документооборота. В зависимости от этого существует несколько способов подготовки чертежей / файлов:

- без преобразований, если работа будет продолжена в AutoCAD Civil 3D;
- с преобразованиями, если работа будет продолжена в AutoCAD, Revit и других программных продуктах, распознающих форматы DWG и DXF. Для этого необходимо выполнить преобразование с помощью команды *Экспорт чертежа Civil 3D* (интерфейс *Лента* – вкладка *Вывод* – *Экспорт чертежа Civil 3D*). Команда позволяет преобразовать объекты Civil 3D в трёхмерные примитивы AutoCAD: точки Civil 3D преобразуются в блоки, треугольники поверхности – в 3D грани, горизонталы – в полилинии, характерные линии – в 3D полилинии;
- перевод в PDF для дальнейшей работы в программах документооборота;
- после определения требуемого способа подготовки чертежей / файлов необходимо создать комплект чертежей посредством архивации файла: кнопка *АС3D – Опубликовать – Сформировать комплект – Добавить файл* (если необходимо передать несколько чертежей / файлов) – *ОК* – указать путь сохранения комплекта – *Сохранить*.

Кроме указанных преобразований, в зависимости от ситуации может потребоваться дополнительная подготовка файлов. Типовые случаи указаны ниже.

4.5.1 Подготовка файла Генерального Плана для подгрузки в Revit

По умолчанию, файл Генерального Плана содержит большое количество слоёв, которые не должны отображаться при подгрузке в Revit. Поэтому перед публикацией необходимо:

- Очистить файл:
 - ♦ удалить все листы в файле;
 - ♦ удалить все условные обозначения, таблицы и другие элементы в модели;
 - ♦ удалить топографическую съёмку;
 - ♦ отцентрировать изображение (двойной клик по колёсику мыши), чтобы убедиться, что нет ненужных объектов в области модели;
 - ♦ удалить ненужные масштабы: *списмасштабед* – *Enter* – *удалить* – (команда удалит все неиспользуемые масштабы) – *Enter*;
 - ♦ удалить внешние ссылки;
 - ♦ установить мировую систему координат;
 - ♦ произвести очистку (*purge*) и проверку (*audit*) файла.
- Проверить содержание файла:
 - ♦ контуры зданий и сооружений с осями;
 - ♦ контуры проездов, тротуаров, площадок;
 - ♦ заливки покрытий;
 - ♦ граница участка;
 - ♦ координаты поворотных точек границы участка;
 - ♦ координаты пересечения крайних осей;
 - ♦ ограждения участка;
 - ♦ понижения рельефа;
 - ♦ машино-места.

- Проверить содержание слоёв (Таблица 8), количество которых может варьироваться в зависимости от задачи.

Таблица 8 — Список слоёв

№	Слой	Описание
1	ГП_БР 100.20.08	Бортовой камень
2	ГП_БР 100.30.15	Бортовой камень
3	ГП_БР ГПВ	Бортовой камень
4	ГП_БР общий	Вспомогательный слой для разработки вертикальной планировки. Слой дублирует БР 100.30.15, 100.20.08, ГПВ через 0,1 от основной линии
5	ГП_БР пониженный	Понижения бортовых камней
6	ГП_ГПЗУ	Граница участка в соответствии с поворотными точками градостроительного плана земельного участка
7	ГП_Граница благоустройства	Граница производства работ за границей ГПЗУ
8	ГП_Дождеприемный колодец	
9	ГП_Здания и сооружения	Контур застройки
10	ГП_Здания оси	
11	ГП_Контейнер для мусора	
12	ГП_Координаты	
13	ГП_Невидимый	Вспомогательные линии
14	ГП_Ограждение	Ограждение территории
15	ГП_Отметка здания	
16	ГП_Отмостока	
17	ГП_Разметка	Контур машино-мест, по которому можно определить длину разметки
18	ГП_Штриховка	Вся штриховка покрытий в чертеже
19	ГП_Штриховка дополнительная	Штриховка дублирующая

Файл, подготовленный для публикации должен иметь вид, как показано на Рисунок 91:



Рисунок 91 — Пример отображения файла в пространстве модели

4.5.2 Публикация поверхности в Revit

В Revit предполагается публиковать поверхности с заданными реалистичными материалами визуализации. Это необходимо для того, чтобы дать возможность специалистам отдела АР проанализировать увязку с рельефом. Для этого следует:

- создать площадку;
- создать группы профилирования для каждого типа покрытия в этой площадке (асфальтобетон, плитка, газон, набивное покрытие, бортовые камни и т.д.);
- стили поверхности изменить с треугольников на требуемый реалистичный материал. Перед этим необходимо задать новые материалы, т.к. в стандартных нет всех нужных покрытий. Для этого выполнить следующие действия: Переключение рабочего пространства — Рисование и аннотации — Вид — Палитры — Обзор материалов — Создание материалов в документе — Новый материал с типичным набором свойств — Задать имя латиницей — Задать цвет — Задать изображение;
- создать заполнение: Инструменты профилирования — Выбрать площадку — Выбрать группу — Создать заполнение — Указать область заполнения;
- созданные поверхности передать в проект быстрых ссылок на данные;
- создать новый файл. В него из проекта получить поверхности (перетянуть из файла в файл);
- сохранить файл с именем «00000_ГП_КП_publication» в папку «00_Публикация» (смотри *Рисунок 88* — Расположение папки 00_Публикация).

4.5.3 Подготовка архитектурных планов для подгрузки в Civil 3D

Экспорт планов из АР модели происходит согласно разделу 2.33, страница 194. Размещение архитектурных планов в Civil 3D осуществляется вручную **DM GP**. Для посадки архитектуры на Генеральный План и создания разбивочного плана осей, **DM AR** должен выдать **DM GP** план с указанием следующих данных:

- планы первых этажей;
- планы подземных этажей;
- планы этажей со второго и выше — при наличии выступающих элементов на этих этажах, которые не отражаются в плане первого этажа;
- дополнительно выдаётся:
 - ♦ «разбивочный план осей» раздела АР с общей сеткой осей (в данном файле содержатся только оси);
 - ♦ разрезы, фасады (настройка слоёв в данных файлах не требуется).

Файлы планов должны содержать:

- оси крайние, оси секций (можно оставить все);
- отметки всех входов (крыльца, прямки, лестницы, пандусы);
- экспликацию помещений;
- пути эвакуации (при наличии);
- внешние стены зданий с учетом облицовки (цоколя), окна, двери и т.д. (по возможности, стоит рассмотреть вариант исключения перегородок);
- пандусы, крыльца;
- водосточные трубы с кровли (если водоотвод наружный).

Оформление необходимо убрать (за исключением позиций экспликации).

После получения планов **DM GP** вставляет архитектуру в файл «Планировка» блоками / внешними ссылками. Если работа происходит на стадии П, то далее **DM GP** производит посадку зданий на участок с учетом требования нормативов. Если работа ведётся на стадии Р, то **DM GP** сажает блоки / внешние ссылки в места расположения зданий согласно стадии П, далее производит сверку:

- соответствия положения крайних осей;
- соответствия контуров здания (внешнего обвода здания на уровне цоколя, включая выступающие части, в том числе крыльца, террасы, пандусы).

Такая же проверка проводится в разделе АР **DM AR** и **DD AR** перед выдачей.

4.6 Правила разработки электронных версий проектов инженерных сетей средствами AutoCAD

Правила разработаны с целью упрощения работы инженеров сетей и генпланиста, т.к. позволяют не путаться в слоях, легко отличать проектируемые сети от существующих, копировать объекты из файла файл без дополнительных усилий по восстановлению координат, видеть внесённые изменения. Правила также позволяют вести быструю подготовку сводного плана инженерных сетей для согласования.

4.6.1 Общие правила

- Расстояния по горизонтали между сетями и нормируемыми объектами должны проектироваться в соответствии с таблицей 12.5 и 12.6 СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений;
- колодцы, опоры наружного освещения и т.д. должны быть указаны с фактическим масштабом, т.е. если наружный диаметр колодца 1,2 м, то в плане он должен быть 1,2 м;
- колодцы не должны размещаться на бортовых камнях и впритык к ним;
- расстояния между сетями должны быть указаны в свету (т.е. с учетом диаметров труб);
- опоры НО следует указывать с фактическим диаметром выбранной по проекту опоры, с учетом отступов от нормируемых объектов (при этом должен быть учтён фундамент опоры, закладная и т.д.);
- разрабатывать схемы, узлы для проектов НО и кабельных линий следует в масштабе с указанием фундаментов (глубина, диаметр и т.д.), закладных, опор, светильников и других конструктивных особенностей, соответствующих принятым проектным решениям;
- проектирование следует производить на выданном Генеральном Плана, без изменения масштаба и положения его в модели, чертёж должен оставаться в координатах;
- запрещено работать в слоях топосъёмки;
- все трассировки должны быть прорисованы в модели, иметь единый масштаб с Генеральным Планом (проектирование поверх листа не допускается);
- изменения, вносимые в чертёж, необходимо выделять графическим примитивом «облако».

4.6.2 Правила оформления

- Инженерные сети следует оформлять в соответствии с [приказом № 178 КГА](#). Пример оформления представлен на Рисунок 92. Шаблон оформления инженерных сетей с настроенными слоями, текстовыми и размерными стилями смотри в EIR_Приложение 09_Шаблон оформления инженерных сетей.dwg;
- состав слоёв:
 - ♦ основной — трассировка сети, колодцы, их номера, камеры;
 - ♦ вспомогательный слой с обозначением «_1» — выноски, характеристики, футляры, размеры.
- Наименование слоёв следует выполнять согласно структуре: <префикс>_<тип>_<подтип>. Пример:
 - ♦ основной слой _ПР_Канализация_ливневая;
 - ♦ вспомогательный слой _ПР_Канализация_ливневая_1.
- Трассировку следует прочерчивать графическим примитивом polyline (вес каждой конкретной сети указан в [приказе №178](#), глобальная ширина 0,00) в модели в масштабе 1:1000.
- При выделении любого примитива трассы на панели «Свойства» должно высвечиваться:
 - ♦ цвет — по слою;
 - ♦ тип линии — по слою;
 - ♦ вес линии — по слою.
- На панели «Слой» — название слоя в соответствии с приказом. Название слоя, тип линии, вес и цвет прописываются при создании слоя.
- Все условные обозначения следует указывать в соответствии с чертежом и с [приказом № 178 КГА](#);
- выноски должны располагаться в соответствии с расположением листов Генерального Плана либо параллельно проектируемой сети;
- цвет выноски — 250 (выполнение выносок в AutoCAD осуществляется командой «мультивыноска»);
- вес выносных и размерных линий — 0,20 (прописывается при создании слоя), в соответствии с ГОСТ 2.303-68;
- высота шрифта в модели — не более 1,25 и не менее 0,9 для вывода чертежей на печать в масштабе 1:500, в соответствии с ГОСТ 2.304-81;
- высота шрифта в модели — не более 2,5 и не менее 1,8 для вывода чертежей на печать в масштабе 1:1000, в соответствии с ГОСТ 2.304-81;

- файл с примером выполнения, полным списком необходимых слоёв, условными обозначениями, текстовым и размерным стилями прилагается;
- допускается отклонение от требований [приказа № 178 КГА](#) в части названия слоёв, их количества, толщины и цвета линий. При этом структура названия слоёв, состав основного слоя и соблюдение пунктов данного раздела носят обязательный характер;
- при передаче чертежей в письме следует указывать список задействованных слоёв (необходимо в случае, если проектирование ведётся более чем в двух слоях и / или названия слоёв не соответствуют [приказу №178 КГА](#))³⁰.

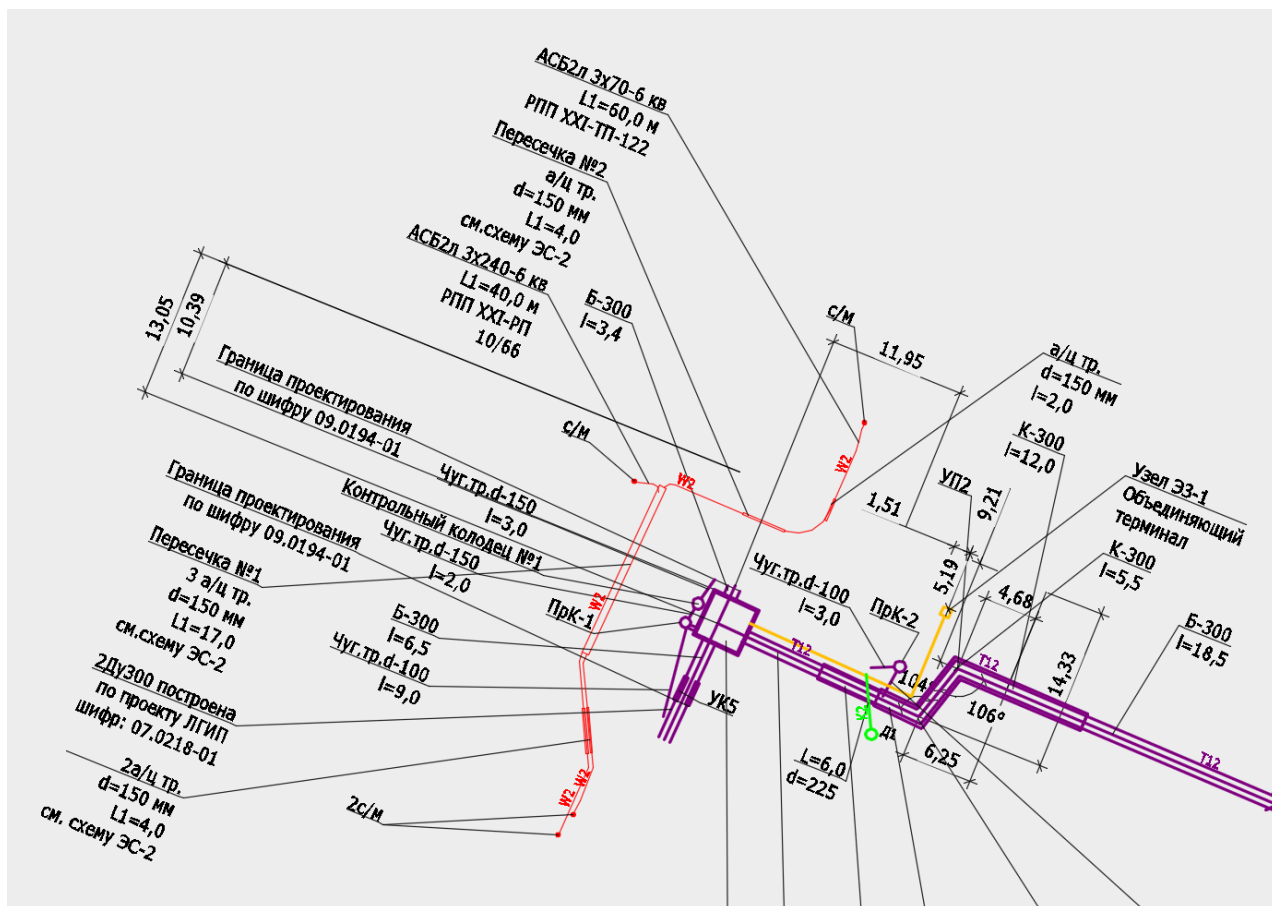


Рисунок 92 — Пример оформления инженерных сетей

³⁰ Масштаб вывода чертежей на печать смотри в задании на проектирование

5.1 Проверка качества моделирования

5.1.1 Используемые программы

1. Проверки модели (в том числе визуальные) на соответствие BIM-стандарту производятся в среде Autodesk Revit. Для этого используются ведомости контроля качества, а также утилиты Экосистемы DS (например, «Управление уровнями» или «Проверка кодификатора»).
2. Проверки на коллизии осуществляются в среде Autodesk Navisworks.

5.1.2 Процесс инициирования проверок

Параметр проверки	Проверка инициирована в соответствии с графиком производства работ	Проверка инициирована по запросу участника проектной группы
Тип проверки	Определён заранее в графике производства работ (PM определяет совместно с CBIM в процессе разработки графика)	Определяет CBIM по запросу DM или PM
Ответственный за проведение проверки	Определён заранее в графике производства работ (BIM-PS по объекту, либо определяет CBIM в процессе разработки графика)	Ответственного определяет CBIM
Ответственный за отработку замечаний	Определён заранее в графике производства работ (PM определяет совместно с DM в процессе разработки графика)	Ответственного определяет DM

1. Базовый перечень проверок определяется на этапе формирования графика проектирования.
2. Допускается (приветствуется) инициирование локальных проверок со стороны **DM**. В таком случае **DM** направляет запрос на проверку **CBIM** с указанием данных, приведённых в таблице выше. Запрос оформляется в соответствии с внутренним стандартом коммуникации.
3. Модель и документация – не выгружается, не отправляется **CL** без согласования с **BIM-D**, **BIM-PS** или **CBIM**.

5.1.3 Файлы взаимодействия и отчётности

- Trello (процесс взаимодействия изображён на Рисунок 93):
 - ♦ макро-карточка – для отслеживания всех проверок на проекте и ведения стратегического планирования. Ответственный за её ведение – **CBIM** / **BIM-PS**;
 - ♦ карточка проверки – создаётся **BIM-PS/D** при старте очередной проверки, используется для передачи замечаний **DM** и отслеживания статуса исправлений:

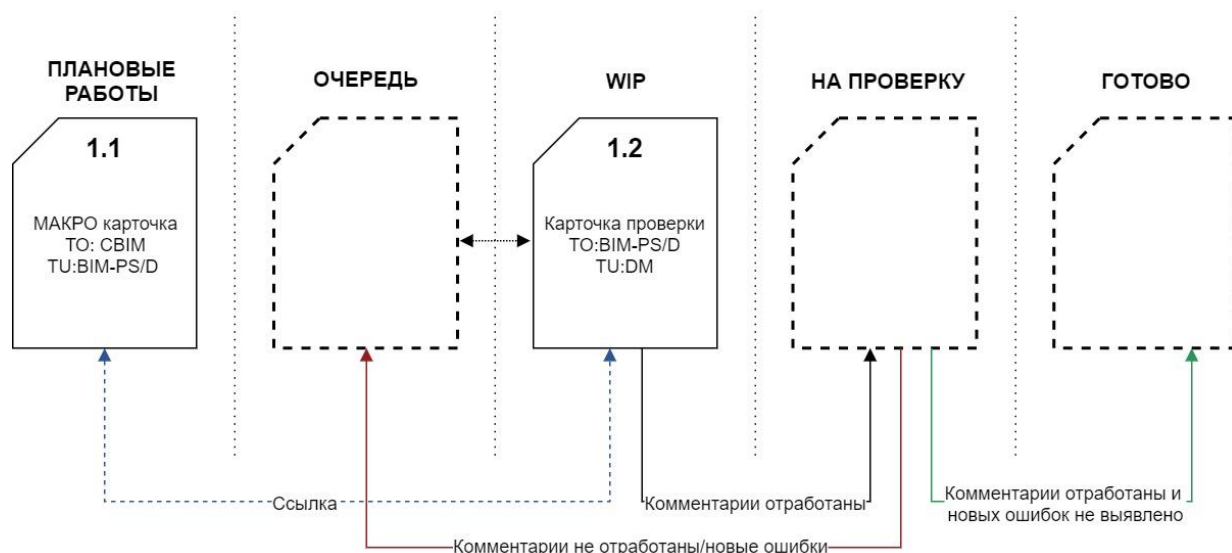


Рисунок 93 – Процесс работы с Trello при BIM-проверках

- файл NWF – изменяемый файл проверок, внутри которого **BIM-PS/D** формирует список замечаний; **DM** распределяет ошибки по статусам проверок;
- файл NWD – неизменяемый файл отчёта проверки, который сохраняется **BIM-PS/D** перед выдачей замечаний для **DM**;
- файл сводной модели RVT – изменяемый файл, внутри которого происходит кросс-дисциплинарное взаимодействие **DM**;

- файл контроля качества XLSX – формализованный перечень проверяемых элементов / категорий на соответствие BIM-стандарту.

5.1.4 Типы проверок

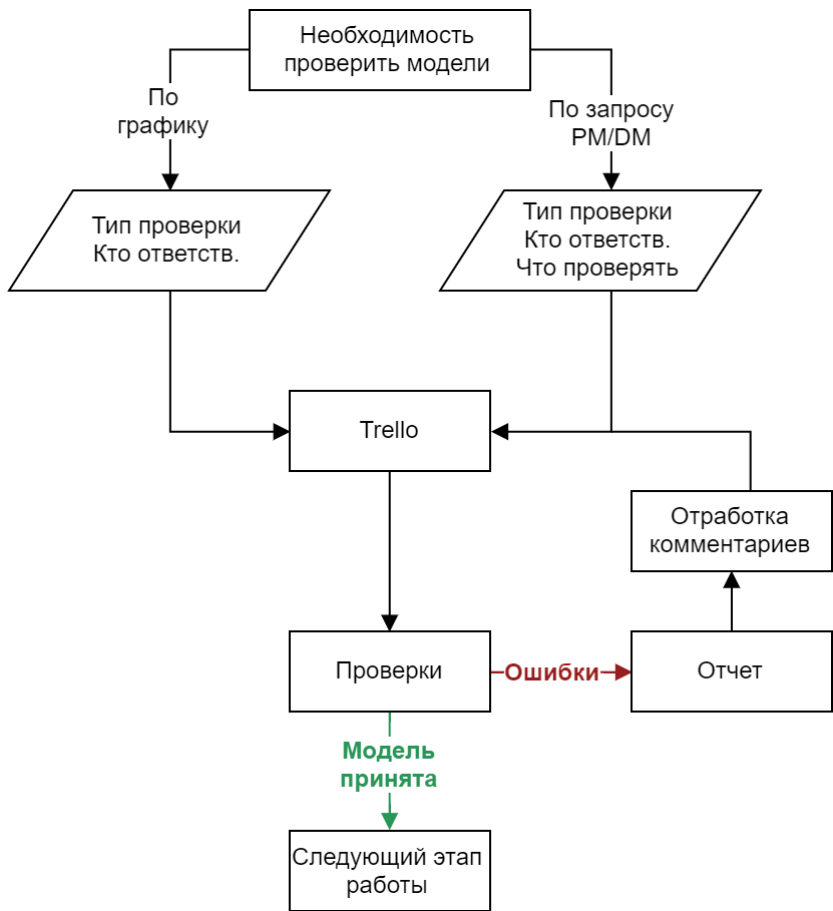


Рисунок 94 – Схема процесса и инициализации проверок

Таблица 14 – Список проверок

№	Раздел	Тип проверки	Описание
1.	АР	Геометрия (локальная)	Проверяется модель (или несколько моделей) раздела на геометрические несоответствия по выбранным категориям элементов и определённым уровням. Включает повторную проверку после отработки замечаний проектировщиком.
2.	КР		
3.	ИОС		
4.	АР	Геометрия (полная)	Проверяется модель (или несколько моделей) раздела на геометрические несоответствия. Включает повторную проверку после отработки замечаний проектировщиком.
5.	КР		
6.	ИОС		
7.	АР	Соблюдение стандарта (локальная)	Проверяется модель (или несколько моделей) раздела на отклонения от требований BIM-стандарта. Проверяются выборочные позиции чек-листа. Включает повторную проверку после отработки замечаний проектировщиком.
8.	КР		
9.	ИОС		
10.	АР	Соблюдение стандарта (полная)	Проверяется модель (или несколько моделей) раздела на отклонения от требований BIM-стандарта. Проверяются все позиции чек-листа. Включает повторную проверку после отработки замечаний проектировщиком.
11.	КР		
12.	ИОС		

№	Раздел	Тип проверки	Описание
13.	АР+КР	Геометрия сводной модели	Проверка подразумевает под собой постоянный мониторинг элементов между разделами АР и КР на протяжении всего проекта. Мониторинг происходит в сводной модели.
14.	АР+КР (1 вариант) ³¹	Геометрия (полная)	Проверка проводится для приведения конструктивных элементов в моделях обоих разделов к полной идентичности
15.	АР+КР (2 вариант) ³²	Геометрия (полная)	Проверка проводится в случае, если модель АР «пристраивается» к модели КР. Проверяются геометрические несоответствия.
16.	АР+КР+ИОС	Геометрия (локальная)	Проверка происходит в сводной модели по выбранным категориям элементов и определённым уровням. Ведётся поиск геометрических несоответствий. Включает повторную проверку после отработки замечаний проектировщиком.
	Р+КР+ИОС	Геометрия (полная)	Проверка происходит в сводной модели всех разделов. Выполняется поиск геометрических несоответствий. Включает повторную проверку после отработки замечаний проектировщиком.

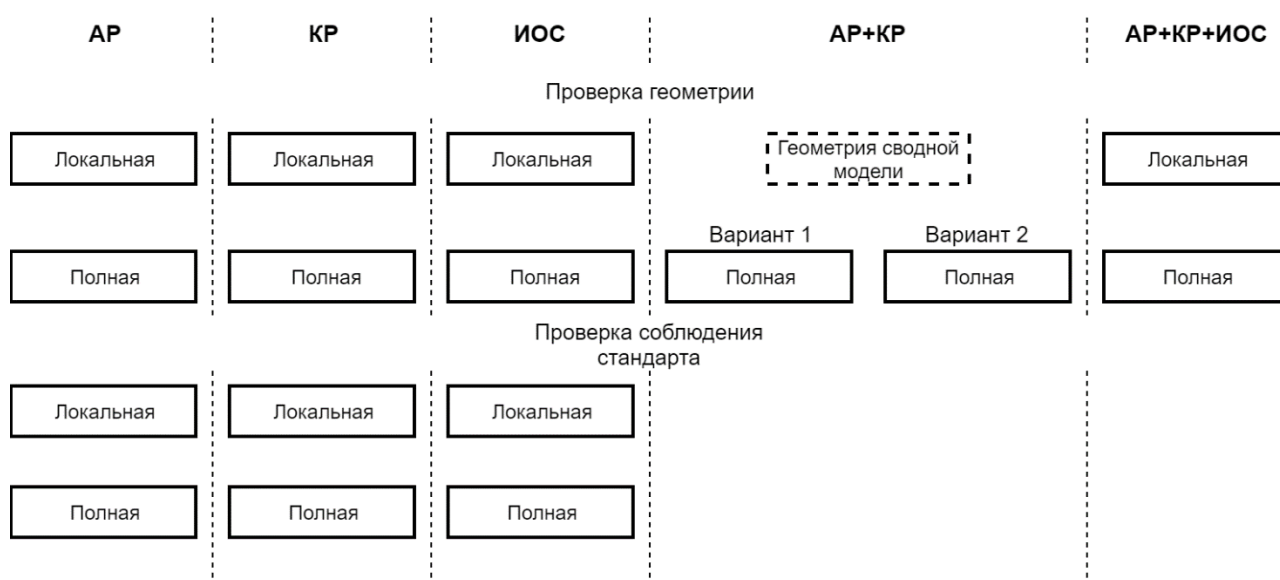


Рисунок 95 – Матрица типов проверок

Структура именования проверок для графика проектирования:



Рисунок 96 – Схема наименования проверки в графике проектирования

1. Объем проверки – определяет, в каком объеме будет проводиться проверка (Таблица 14): локальная или полная.
2. Основная часть – неизменяемая часть названия. BIM-проверка.
3. Тип проверки – определяет тип проводимой проверки. Значение поля при проверке на геометрические коллизии – «геометрия», в противном случае – соблюдение стандарта.
4. Дисциплина модели – указывается, модели какой дисциплины проверяются. Если проверка включает сверку моделей разных дисциплин, они записываются через «-». Например: АР-КР, КР-ИОС и т.д.

Примеры именования файлов:

³¹ 1 вариант – если принято решение создать конструктив на проект только в модели раздела КР. В разделе АР он не моделируется.

³² 2 вариант – если принято решение дублировать конструктивные элементы в разделе АР

- Локальная BIM-проверка геометрии модели AP;
- Полная BIM-проверка соблюдения стандарта модели KP.

5.1.5 Этапы проверок³³

Схема разработки проекта

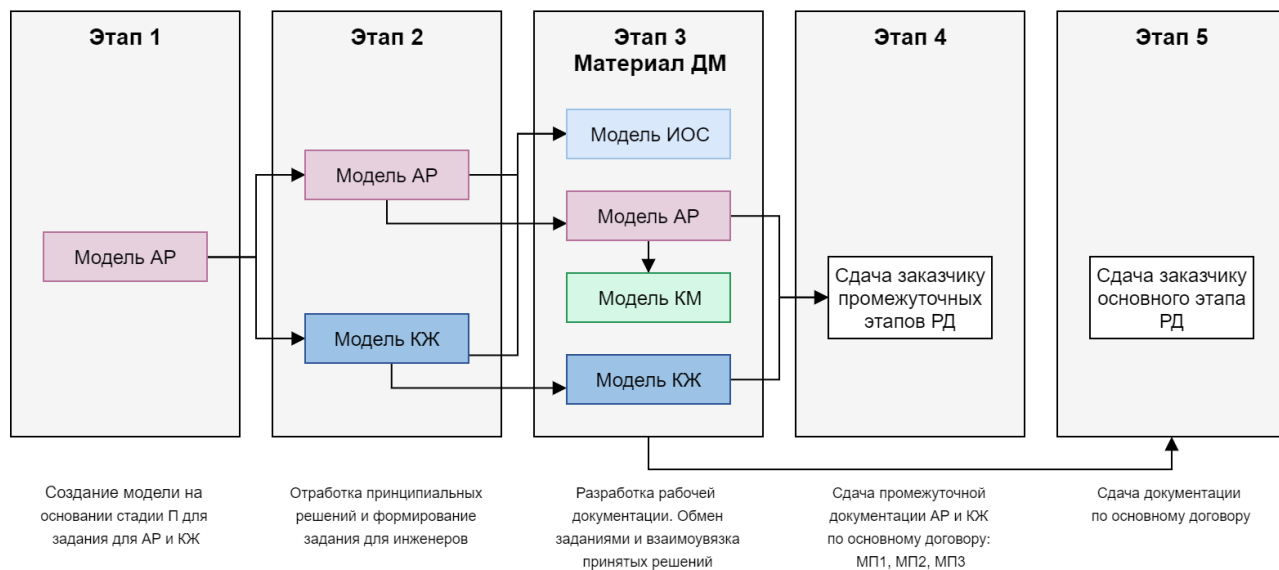


Рисунок 97 – Схема разработки проекта

Таблица 9 – Дисциплины проверок и используемое ПО

Модель	Тип проверки	Программный продукт проверки	Время, ч. (на 1 модель)	Периодичность
Выдача задания разделам КЖ и ИОС				
AP	1 или 4	Navisworks	5	Перед выдачей задания КЖ и ИОС
Создание модели KP (опалубка)				
KP	2 или 5	Navisworks	5	По предоставлению от раздела KP
AP+KP	Создание 13	Revit	7	По запросу от раздела KP / по предоставлению модели KP
AP+KP	14 и / или 15	Navisworks	7	После проверки 2
Проверка моделей после расстановки отверстий (после проверки 4)				
AP	1 или 4	Navisworks	5	После финальной отработки задания на отверстия
KP	2 или 5	Navisworks	5	После финальной отработки задания на отверстия
Анализ сводной модели (первичная)				
AP+KP+ИОС		Revit	0.5	Согласно графику
Проверка перед оформлением документации				
AP+KP+ИОС	16	Уточняется	7	По завершению и готовности моделей всех разделов
AP	4 и 10	Navisworks, Revit	5	За 5 рабочих дней до начала оформления – готовность замоделированных элементов и передача на проверку
KP	5 и 11	Navisworks, Revit	5	За 5 рабочих дней до начала оформления – готовность замоделированных элементов и передача на проверку
Финальная проверка перед выпуском документации				
AP	1 и 10	Navisworks, Revit	5	По окончанию моделирования
KP	2 и 11	Navisworks, Revit	5	По окончанию моделирования

³³ Количество и последовательность этапов могут изменяться в зависимости от проекта

Модель	Тип проверки	Программный продукт проверки	Время, ч. (на 1 модель)	Периодичность
АР, КР, ИОС	чистка моделей	Revit	5	После выдачи документации
Проверки вне этапов				
АР	1 и 7	Revit	0.5	Раз в неделю 30 минут – один файл ³⁴
КР	2 и 8	Revit	0.25	Каждый день 15 минут – один файл ³⁴
АР	1	Revit	5	По запросу
КР	2	Revit	5	По запросу
Актуализация модели	4,5,6 или 16	Navisworks, Revit		По запросу РМ

5.1.6 Описание проверок

- АР (КР, ИОС) Геометрия (локальная) – проверка на пересечения отдельных категорий элементов или проверка на отдельно выбранных уровнях. Категории и уровни уточняются перед проверкой у **ДМ, РМ**;
- АР (КР, ИОС) Геометрия (полная) – проверка на пересечение всех элементов и на всех уровнях;
- АР (КР, ИОС) Соблюдение стандарта (локальная) – проверка модели по выбранным заранее пунктам в чек-листе на соответствие BIM-стандарту DS;
- АР (КР, ИОС) Соблюдение стандарта (полная) – проверка модели по всем пунктам в чек-листе на соответствие BIM-стандарту DS;
- АР+КР Геометрия сводной модели – проверка статусов междисциплинарных конфликтов через буферный файл, в котором загружены файлы публикации раздела АР и КР. Ответственные за своевременное принятие и отработку комментариев – **ДМ** по своим разделам.
- АР+КР Геометрия (полная, вариант 1) – проверка на пересечения всех элементов, на всех уровнях между моделями АР и КР;
- АР+КР Геометрия (полная, вариант 2):
 - ♦ проверка на соответствие конструктивных элементов в модели АР с моделью КР;
 - ♦ проверка на самопересечения элементов внутри модели АР;
 - ♦ пересечения всех элементов АР с моделью КР.
- АР+КР+ИОС Геометрия (полная) – проверка на пересечения между всеми элементами на всех уровнях в моделях, в том числе внутри каждой модели на самопересечения.

5.1.7 Процесс работы при проверках в Navisworks

Основной комплекс проверки на пересечения производится в ПО Navisworks через инструмент *clash detective*. Файлы проверок и отчётов располагаются согласно структуре папок проекта. Для работы используются три формата – NWF, NWC, NWD.

- Файл формата NWC – файл, в котором модель экспортируется из Revit. При очередной проверке / экспорте информации из Revit старый файл данных должен быть перезаписан. Все выгруженные файлы такого формата подгружаются в файлы формата NWF;
- файл формата NWF – формат файла, который сохраняет в себе пути к экспортированным из Revit моделям формата NWC, точки обзора и отчёты о проверках. Является рабочим файлом, в котором производятся проверки на пересечения. От проверки к проверке файл не меняется, внутри него обновляются только выгруженные NWC;
- файл неизменяемого формата NWD – информация в этом файле не может быть изменена, поэтому используется как файл-архив или файл-отчёт. Создаётся после выдачи результатов каждой проверки и именуется в соответствии с правилами наименования.

Общий процесс проверок изображён на *Рисунок 98*.

³⁴ Проверка производится для оценки текущего качества моделирования, ошибки и замечания вносятся в рабочую карточку для информирования **ДМ** и **ДД**

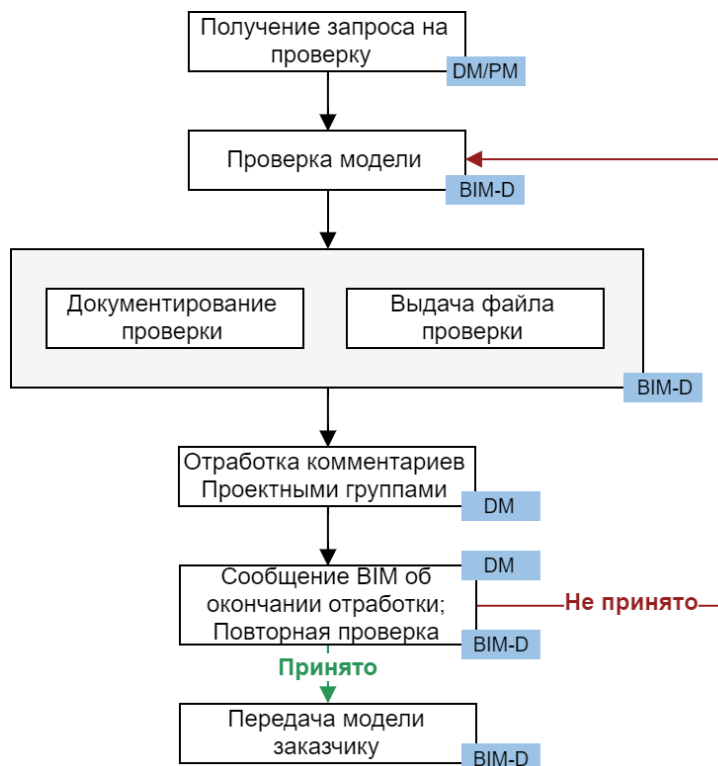


Рисунок 98 – Схема процесса проверки в Navisworks

Перед началом проверки необходимо экспортировать кэш (NWC) каждой модели отдельно в зону публикации.

Всего существует 5 файлов проверки на пересечение геометрии:

1. (КЛЗ_100XX_KoX_AP.NWF) – файл проверки внутри AP модели.
2. (КЛЗ_100XX_KoX_KP.NWF) – файл проверки внутри KP модели.
3. (КЛЗ_100XX_KoX_ИОС.NWF) – файл проверки внутри ИОС модели.
4. (КЛЗ_100XX_KoX_AP-KP-ИОС.NWF) – файл междисциплинарной проверки (AP+KP, AP+KP+ИОС) модели.
5. (Название.NWF) – файл проверки модели по регламенту Заказчика.

Важно: по завершению проверки и перед выдачей комментариев проектным группам на отработку результаты проверки необходимо сохранить в неизменяемом формате NWD и присвоить ему имя в соответствии с правилами наименования. После отработки комментариев модель ещё раз перепроверяется и, в случае выявления неотработанных комментариев, выдаётся новый перечень проверок. Так происходит до тех пор, пока не будут отработаны все комментарии.

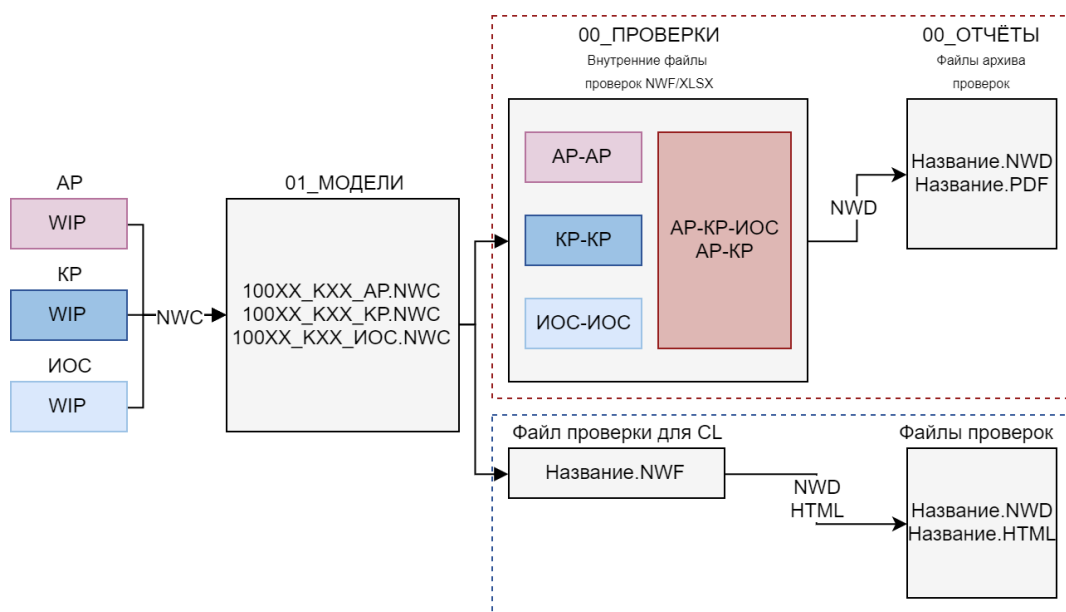


Рисунок 99 – Схема форматов данных

5.1.8 Чек-лист проверки «соблюдение стандарта»

Пункты чек-листа, по которым проверяется модель, определяются типом проверки и дисциплиной проверяемой модели. В столбце «Отрабатывает **BIM-PS/D**» синим цветом отмечены те пункты, за исправление которых ответственен BIM-отдел.

Таблица 10 – Чек-лист проверки «соблюдение стандарта»

Список проверок	Отрабатывает BIM-PS/D	АР Ло- каль- ная	АР Пол- ная	КР Ло- каль- ная	КР Пол- ная	ИОС Ло- каль- ная	ИОС Пол- ная
Раздел 1 – общая информация о проекте							
Общая система координат							
Ссылки на файлы Revit							
Отсутствие элементов DWG файла							
Ссылки на файлы (IFC, DWF, облако точек)							
Единицы проекта							
Информация о проекте							
Дублирование параметров проекта							
Именование и количество уровней / осей							
Присвоение элементам «Кода по классификатору»							
Исправленные предупреждения							
Раздел 2 – соответствие элементов стандарту							
Принадлежность элементов модели к соответствующим рабочим наборам							
Принадлежность элементов соответствующим категориям							
Принадлежность элементов соответствующим уровням							
Отсутствие примыкания стен сверху / снизу							
Корректное заполнение параметров							
Соответствие геометрии типоразмеру							
Отсутствие несогласованных изображений							
Корректная точка вставки у групп							
Отсутствие запрещённых элементов / инструментов							
Назначение материалов элементам							
Раздел 3 – правила именования							
Именование файлов-ссылок							
Именование семейств							
Именование типоразмеров семейств							
Именование материалов							
Именование рабочих наборов							
Именование листов							
Именование видов							
Именование групп							
Именование помещений							
Именование спецификаций							
Именование образцов штриховок							
Именование образцов линий							
Именование шаблонов видов							
Именование параметров проекта							
Именование фильтров							

Список проверок	Обрабатывает BIM-PS/D	АР Ло- каль- ная	АР Пол- ная	КР Ло- каль- ная	КР Пол- ная	ИОС Ло- каль- ная	ИОС Пол- ная
Именованние легенд							
Раздел 4 – настройки							
Настройка диспетчера проектов – виды							
Настройка диспетчера проектов – спецификации							
Настройка диспетчера проектов – листы							
Настройка стилей объектов							
Настройка размерных стилей							
Настройка стадий проекта							
Настройка основных надписей на листах							
Настройка видов в параметрах публикации							
Настройка экспорта в формат DWG							
Настройка экспорта в формат NWC							
Настройка экспорта в формат DWF							

5.1.8.1 Раздел 1 – общая информация о проекте

1. *Общая система координат* – проверяется на соответствие изначально заданным координатам через файл сборки.
2. *Ссылки на файлы Revit* – проверяются наименование ссылок, принадлежность их верным рабочим наборам, конфигурация подгрузки (прикрепление или наложение) и функция «Видимая на всех видах». После финальной проверки и перед консервацией модели все ссылки удаляются.
3. *Отсутствие элементов DWG-файла* – проверяется в течение работы над проектом. В рабочих моделях не должно быть следов использования DWG-файлов (стили объектов, линии, штриховки).
4. *Ссылки на файлы (IFC, DWF, облако точек)* – проверяются наименование ссылок, принадлежность их верным рабочим наборам, конфигурация подгрузки (прикрепление или наложение) и функция «Видимая на всех видах». После финальной проверки и перед консервацией модели все ссылки удаляются.
5. *Единицы проекта* – проверяются на соответствие базовым единицам системы СИ.
6. *Информация о проекте* – проверяется корректность данных, внесённых в раздел «Информация о проекте». Отображение информации проверяется в штампе листа.
7. *Дублирование параметров проекта* – выявление параметров, которые дублируются в проекте или семействах. Такое дублирование может привести к некорректному заполнению параметров.
8. *Именованние и количество уровней / осей* – проверка на выявление некорректного названия уровней, а также несоответствия их количества тому, которое закреплено в координационном файле проекта.
9. *Присвоение «Кода по классификатору» элементам* – проверяется наличие корректного кодификатора у элементов.
10. *Исправленные предупреждения* – проверка на наличие критических ошибок в диспетчере ошибок Revit.

5.1.8.2 Раздел 2 – соответствие элементов стандарту

1. *Принадлежность элементов модели соответствующим рабочим наборам* – выявляются элементы, которые расположены в неверном рабочем наборе.
2. *Принадлежность элементов соответствующим категориям* – семейства должны быть созданы в установленных стандартом категориях.
3. *Принадлежность элементов соответствующим уровням* – разделение элементов по этажам, распределение в соответствии с именованнием / описанием.
4. *Отсутствие примыкания стен сверху / снизу* – выявление присоединённых стен через инструмент «Присоединение верха / основы».
5. *Корректное заполнение параметров* – проверяется правильность заполнения ключевых параметров элемента. Как общих на все дисциплины (например, «Этаж» и «Секция»), так и для каждой дисциплины отдельно («Марка конструкции», «Семейство DS» для КР).

6. *Соответствие геометрии типоразмеру* – проверка на соответствие описания и геометрии типоразмера семейства.
7. *Отсутствие несогласованных изображений* – наличие в проекте изображений, которые были загружены без согласования с BIM-отделом.
8. *Корректная точка вставки у групп* – проверка на привязку к неизменяемым элементам точки вставки у групп.
9. *Отсутствие запрещённых элементов / инструментов* – проверка на наличие инструментов, которыми запрещено пользоваться без согласования с BIM-отделом (например, сборки или варианты конструкции).
10. *Назначение материалов элементам* – проверка на корректное присвоение материалов элементам.

5.1.8.3 Раздел 3 – правила именования

1. *Файлы-ссылки* – верное наименование ссылок, соответствующее стандарту именования (раздел 1.11, страница 55).
2. *Семейства* – наименования семейств должны соответствовать стандарту именования.
3. *Типоразмеры семейств* – наименования типоразмеров должны соответствовать стандарту именования.
4. *Материалы* – наименования материалов должны соответствовать стандарту именования.
5. *Рабочие наборы* – наименования рабочих наборов должны соответствовать стандарту именования.
6. *Листы* – наименования листов должны соответствовать стандарту именования.
7. *Виды* – наименования видов должны соответствовать стандарту именования.
8. *Группы* – наименования групп должны соответствовать стандарту именования.
9. *Помещения* – наименования помещений должны соответствовать стандарту именования.
10. *Спецификации* – наименования спецификаций должны соответствовать стандарту именования.
11. *Образцы штриховок* – наименования образцов штриховок должны соответствовать стандарту именования.
12. *Образцы линий* – наименования образцов линий должны соответствовать стандарту именования.
13. *Шаблоны видов* – наименования шаблонов видов должны соответствовать стандарту именования.
14. *Параметры семейств / проекта* – наименования параметров семейств / проекта должны соответствовать стандарту именования.
15. *Фильтры* – наименования фильтров видимости должны соответствовать стандарту именования.

5.1.8.4 Раздел 4 – настройки

1. *Настройка Диспетчера проектов – Виды* – проверяется корректность настройки диспетчера проекта.
2. *Настройка Диспетчера проектов – Спецификации* – проверяется корректность настройки диспетчера проекта.
3. *Настройка Диспетчера проектов* – проверяется корректность настройки диспетчера проекта.
4. *Настройка Стилей объектов* – проверяется на соответствие шаблонным настройкам.
5. *Настройка Размерных стилей* – проверяется корректность наименований размерных стилей и соответствие их шаблонным настройкам.
6. *Настройка Стадий проекта* – проверяется при использовании стадийности: фильтры по стадиям, их наименование.
7. *Настройка Марок элементов* – проверяются типоразмеры марок элемента и корректность параметров.
8. *Настройка основных надписей на Листах* – проверяется корректность заполнения штампа, правильность шрифтов.
9. *Настройка видов в Параметрах публикации* – проверяется перечень видов, которые публикуются в облачное хранилище.
10. *Настройка экспорта в формат DWG (NWC, DWF)* – проверяются наборы параметров экспорта.

5.1.8.5 Сокращения и расшифровки, относящиеся к матрице коллизий

Сокращения основных поисковых наборов:

- Верт.АР – вертикальные конструкции (элементы) модели АР (стены, колонны);
- Верт.КР – вертикальные конструкции (элементы) модели КР (стены, колонны);

- Гориз.АР – горизонтальные конструкции(элементы) модели АР (перекрытия, балки);
- Гориз.КР – горизонтальные конструкции (элементы) модели КР (перекрытия, балки).

В матрице коллизий, на пересечение элементов, в ячейке внесён номер обязательных поисковых наборов.

Таблица 11 – Соответствие поисковых номеров матрице коллизий

Название	Номер	Допуск, м
Не проверяется	0	-
Верт.АР – Верт.КР	1	0,020
Верт.АР – Гориз.АР	2	0,020
Верт.АР – Гориз.КР	3	0,020
Верт.Кр – Гориз.КР	4	0,020
Верт.Кр – Гориз.АР	5	0,020
Гориз.АР – Гориз.КР	6	0,020
Верт.АР – Окна	7	0,040
Верт.КР – Окна	8	0,040
Верт.АР – Двери	9	0,040
Верт.КР – Двери	10	0,040
Лестн.АР – Лестн.КР	11	0,030
АР – АР	12	0,030
КР – КР	13	0,030

На объектах повышенной сложности моделирования допуски проверок задаются индивидуально от объекта и прописываются в ВЕР.

Возможно введение дополнительных поисковых наборов для улучшения качества проверки моделирования:

- ИОС – АР, ИОС – КР, ИОС – ИОС – набор для выявления коллизий между разделами ИОС;
- эргономика – АР / КР / ИОС – проверка на пересечение элементов эргономики с моделью;
- дублирование – проверка на наличие задублированных элементов, осуществляется отдельно по разделам или сразу по всей модели.

Список элементов, которые относятся к строкам в матрице коллизий:

- окна – категория элементов;
- двери – категория элементов;
- стены несущие АР – категория стен, относящихся к несущим стенам, в модели АР (Например, СН);
- стены не несущие АР – тип элементов, не относящихся к несущим стенам, в модели АР (Например, СП, СФ, СИ, Сот);
- стены КР – категория элементов;
- перекрытия несущ. АР – тип элементов, относящихся к несущим перекрытиям, в модели АР (Например, ПН);
- перекрытия полы АР – тип элементов, не относящихся к несущим перекрытиям, в модели АР (Например, ПОЛ);
- перекрытия КР – категория элементов;
- кровля – тип элементов, относящихся к кровле (категория перекрытия или кровля);
- несущие колонны – категория элементов;
- балки – категория элементов;
- лестницы АР – тип элементов;
- лестницы КР – тип элементов;
- вент.блоки – тип элементов;
- ограждения – категория элементов;
- оборудование – категория элементов;
- мебель – категория элементов;
- сантех.приборы – категория элементов;
- электрооборудование – категория элементов;
- каркас несущий – категория элементов.

Таблица 12 – Матрица коллизий

	Ок на	Дв ери	Стен ы не- сущие АР	Стен ы не не- сущие АР	Стен ы КР	Пере- кры- тия не- сущ. АР	Пере- крытия полы АР	Пере- кры- тия КР	Кровля	Несу- щие ко- лонны	Балки	Лест- ницы АР	Лест- ницы КР	Вент.б локи	Ограж- дения	Обо- рудо- вание	Ме- бель	Сан- тех. при- боры	Элек- тро- обору- дова- ние	Каркас несу- щий
Окна		0	7	7	8	0	0	0	12	7	0	12	13	7	12	12	12	12	12	12/13
Двери	0		9	9	10	0	0	0	12	9	0	12	13	9	12	12	12	12	12	12/13
Стены несущие АР	7	9		12	1	2	2	3	12	12	3	12	0	12/1	12	12	12	12	12	12/13
Стены не несущие АР	7	9	12		1	2	2	3	12	2/12	3	12	0	12/1	12	12	12	12	12	12/13
Стены КР	8	10	1	1		5	5	4	12	4/13	4/13	12	13	13	12	12	12	12	12	12/13
Перекрытия несущ. АР	0	0	2	2	5		2	6	12	2/12	6	12	0	5	12	12	12	12	12	12/13
Перекрытия полы АР	0	0	2	2	5	2		6	12	2/12	6	12	0	5	12	12	12	12	12	12/13
Перекрытия КР	0	0	3	3	4	6	6		12	4/13	13	12	13	4/13	12	12	12	12	12	12/13
Кровля	12	12	12	12	12	12	12	12		2/3/12	2/3/4/5	12	13	12	12	12	12	12	12	12/13
Несущие колонны	7	9	12	2/12	4/13	2/12	2/12	4/13	2/3/12		2/3/4/5	12	13	12	12	12	12	12	12	12/13
Балки	0	0	3	3	4/13	6	6	13	2/3/4/5	2/3/4/5		12	13	2/3/4/13	12	12	12	12	12	12/13
Лестницы АР	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		11	0	12	12	12	12	12	12/13
Лестницы КР	13	13	0	0	13	0	0	13	13	13	13	11		0	12	12	12	12	12	12/13
Вент.блоки	7	9	12/1	12/1	13	5	5	4/13	12	12	2/3/4/13	0	0		12	12	12	12	12	12/13

	Ок на	Дв ери	Стен ы не су- щие АР	Стен ы не не су- щие АР	Стен ы КР	Пере- кры- тия не- сущ. АР	Пере- крытия полы АР	Пере- кры- тия КР	Кровля	Несу- щие ко- лонны	Балки	Лест- ницы АР	Лест- ницы КР	Вент.б локи	Ограж- дения	Обо- рудо- вание	Ме- бель	Сан- тех. при- боры	Элек- тро- обору- дова- ние	Каркас несу- щий
Ограждения	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		12	12	12	12	12/13
Оборудование	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		12	12	12	12/13
Мебель	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		12	12	12/13
Сантех. при- боры	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		12	12/13
Электрообо- рудование	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12		12/13
Каркас несу- щий	12/ 13	12/ 13	12/ 13	12/ 13	12/13	12/13	12/13	12/13	12/13	12/13	12/13	12/13	12/13	12/13	12/13	12/13	12/13	12/13	12/13	

5.2 Регламент работы в файле коллизий для архитекторов и конструкторов

5.2.1 Общая информация

Координационный файл коллизий предназначен для согласования и состыковки архитектурных и конструктивных моделей силами архитекторов и конструкторов, также в этой модели могут заноситься комментарии от BIM-отдела.

5.2.2 Подготовка файла для работы

1. Настройка файла осуществляется BIM-отделом
2. В файле совместной работы для каждой ссылочной модели необходимо создать отдельный рабочий набор, а загруженные ссылки закрепить.
3. Затем необходимо создать дополнительные параметры для категории «Антураж»:
 - кто создал – текстовый параметр;
 - назначение – текстовый параметр;
 - отработанные комментарии – Да / Нет;
 - комментарии к пометкам – многострочный текст.
4. В качестве начального экрана задать таблицу (спецификацию) замечаний и коллизий (смотри *Рисунок 100*), где:
 - уровень – высотная отметка, на которой выявлена коллизия или замечание;
 - назначение – для какого подразделения / направления предназначено замечание;
 - кто создал – от какого подразделения / направления поступает замечание;
 - отработанные комментарии – статус устранения коллизии / замечания;
 - комментарии к пометкам – суть коллизии / замечания.

Сравнение АР КР Янино К5				
Ошибки				
Уровень	Назначение	Кто создал	Отработанные комментарии	Комментарии к пометкам
-3.000	КР	AMAR		Дверь АР не попадает в проём КР
+0.000	АР	КР	Да	Пересечение двери 0.050м. Прошу скорректировать положение дверного проёма на первом этаже в соответствии с типовым этажом в АР.
+3.000		AMAR	Да	Окно в перекрытии
+3.000		AMAR	Да	Монолитная плита
+3.000		AMAR	Да	Плита торчит
+3.000	АР	КР	Да	Пересечение двери 0.010м. Прошу скорректировать положение дверного проёма на типовом этаже в соответствии с конструктивом (как на эт.1 в АР).
+3.000	АР	КР	Да	Пересечение двери 0.015м. Прошу скорректировать положение дверного проёма на типовом этаже в соответствии с конструктивом (как на эт.1 в АР).
+3.000	АР	КР	Да	Пересечение двери 0.021м. Прошу скорректировать положение дверного проёма на типовом этаже в соответствии с конструктивом (как на эт.1 в АР).

Рисунок 100 – Таблица замечаний и коллизий

5. Для сохранения всех замечаний следует создать вариативность конструкций (смотри *Рисунок 101*). **Запрещается** создавать варианты конструкций, отличные от предложенных, так как это может вызвать путаницу при архивации или восстановлении истории исправлений:
 - архивКоллизий_(пусто) – основной вариант, в котором находятся активные комментарии и замечания;
 - архивКоллизий – вариант, в который переносятся все исправленные и отработанные замечания.

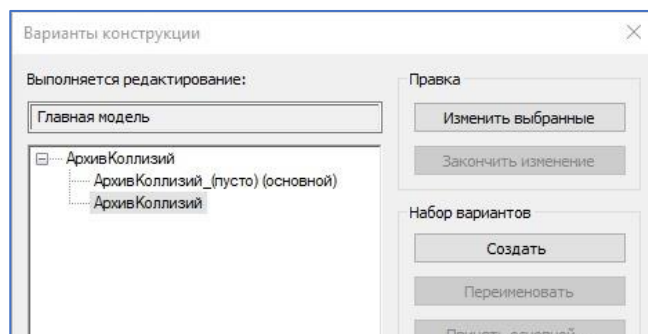


Рисунок 101 – Окно вариантов конструкций

5.2.3 Процесс работы с файлом

Все ошибки и замечания отмечаются семейством «Коллизии» (смотри Рисунок 102). При простановке семейства необходимо своевременно занести информацию в параметры из таблицы согласно Рисунок 100.

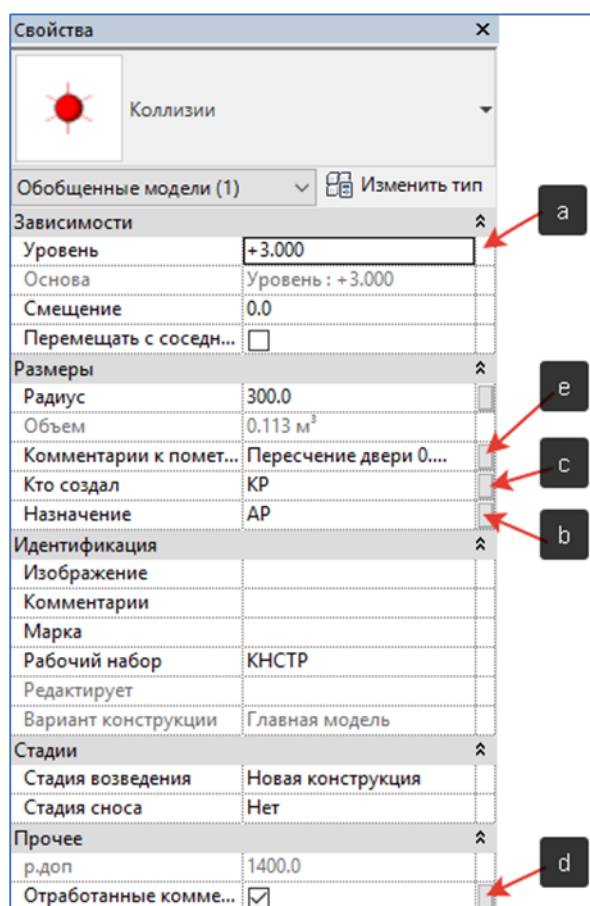


Рисунок 102 – Семейство коллизии и заполняемые параметры

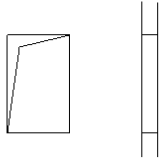
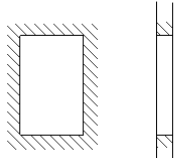
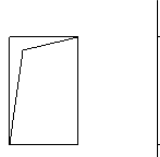
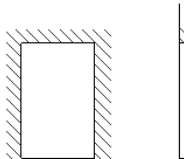
При устранении замечаний в поле «Отработанные комментарии» необходимо сделать соответствующую пометку.

Перенос семейства в вариант «АрхивКоллизий» осуществляется тем, кто создал замечание, после подтверждения отработки замечания. *Подробнее процесс описан в разделе 5.2, страница 251.*

5.3 Классификация отверстий в проекте

Аббревиатура проёма (Семейство)	Типоразмер	Категория	Описание	Применение	Маркировка на плане
Отверстие_Дв_ПРМГ	ВхШ	Дверь	Отверстие дверного проёма		Да
	ВхШ_реконстр				
Отверстие_ОК_ПРМГ	ВхШ	Окно	Отверстие оконного проёма		Да
	ВхШ_реконстр				
Отверстие_ОК_КРГЛ	D_1500	Окно	Отверстие оконного проёма (круглое)		Да
Отверстие_ГОР_ПРМГ	Отверстие_Инж_ВЕРТ_ПРМГ	Семейство на основе перекрытия	Отверстие инженерное (горизонтальное)		Да / нет ³⁵

- Дв – дверной проем;
- ОК – оконный проем;
- Инж – инженерный проем;
- ГОР – горизонтальное;
- ВЕРТ – вертикальное;
- ПРМГ – прямоугольное;
- КРГЛ – круглое.

Аббревиатура проёма	Категория	Описание	Маркировка на плане
Отверстие_Дв_ПРМГ	Дверь	<p>Отверстие проёма в стене</p> <p>Проем (проектируемый) без заполнения</p>  <p>Проем подлежащий пробивке в сущ. стене, перегородке, перекрытии при реконструкции</p> 	Да
Отверстие_ОК_ПРМГ	Окно	<p>Отверстие оконного проёма</p> <p>Проем (проектируемый) без заполнения</p>  <p>Проем подлежащий пробивке в сущ. стене, перегородке, перекрытии при реконструкции</p> 	Да

³⁵ Инженерное отверстие до 200х200 мм не требует маркировки на плане

Аббревиатура проёма	Категория	Описание	Маркировка на плане
Отверстие_Инж_ГОР_ПРМГ Отверстие_Инж_ГОР_КРГЛ		Отверстие инженерное (горизонтальное) Проем (проектируемый) без заполнения 	Да / нет ³⁵
Отверстие_Инж_ВЕРТ_ПРМГ Отверстие_Инж_ВЕРТ_КРГЛ		Отверстие инженерное (вертикальное) Проем (проектируемый) без заполнения 	Да / нет ³⁵

5.4 Правила предоставления доступа к облачному ресурсу BIM360 DOCs

Порядок предоставления доступа:

- **PM / DM** получает запрос от внешнего контрагента на доступ к среде обмена данными, либо формируется внутренняя необходимость предоставления доступа члену команды;
 - запрос доступа производится (в рабочем порядке) через Trello, там же указаны исполнители ролей и актуальное описание алгоритма работы с карточкой;
- **PM / DM** оформляет в карточке просьбу предоставить лицензию внешнему контрагенту с указанием следующих данных:
 - ♦ проект;
 - ♦ ФИО;
 - ♦ должность;
 - ♦ почта;
 - ♦ организация;
 - ♦ также указываются ограничения по доступу в папки проекта (только просмотр, просмотр определённых папок и т.д.) либо цель;
- **CBIM** утверждает выдачу лицензии записью в карточке Trello;
- **BIM-D** (ответственный за организацию доступа, либо **BIM-PS** по конкретному проекту) предоставляет доступ с необходимыми правами и вносит данные в чек-листы учёта в карточке Trello, а также в стандарте ПК и ПО.

Примечания:

- при наличии свободных лицензий запросы от **PM / DM** не требуют утверждения **CBIM**;
- более 3-х лицензий на одну организацию не предоставляется;
- карточка Trello для учёта лицензий находится по [ссылке](#). Актуальный адрес карточки следует уточнять у **CBIM** либо у **BIM-PS** (ответственного за организацию доступа);
- стандарт ПК и ПО находится на сервере организации по относительному пути: [\\DSCLOUD\o6 It](#) – файл «Стандарт ПО и ПК_гггг.мм.дд» с наиболее поздней датой. Актуальный адрес хранения следует уточнять у **CBIM** либо у **BIM-D** (ответственного за организацию доступа).

5.5 Перечень технических решений для «продуктового контроля»

Проектировщик по указанию Заказчика предоставляет отчёт об актуальном статусе технических / проектных решений в параметрической модели.

При выпуске рабочей документации и / или планов ПСО Проектировщик обязан предоставить Заказчику совмещённые планы раздела АР по стадиям ПД и РД / ПСО.

При разработке модели и оформлении проектной документации Проектировщику необходимо проверить указанные технические решения и предоставить Заказчику точные данные о соответствии / расхождении проектных материалов стадий ПД / РД.

Перечень технических решений для «продуктового контроля» проектной документации, влияющих на договора долевого участия:

Особо критичные	Менее критичные
1. Любое изменение конфигурации, местоположения и габаритов стен, простенков, колонн, перегородок в пределах квартиры / ВПП / апартаментов	Перемещение сантехнического оборудования в пределах одного помещения (при условии, что помещение продаётся без отделки)
Значительное изменение габаритов, местоположения, организация дополнительных или исчезновение окон в пределах квартиры / ВПП / апартаментов, перенос двери в оконно-балконных блоках. Необходимость выполнения подрезки наличников дверей (в т.ч. из-за наложения наличников на инженерные шахты)	Незначительное смещение и изменение габаритов оконных и балконных блоков
Изменение общей площади квартиры / ВПП / апартаментов более чем на 1 м², а также их частей (помещений) более чем на 5%, балконов / лоджий / террас более чем на 20%	Изменение площади менее чем на 5%, балконов / лоджий / террас более чем на 5%, но не более чем на 20%
Значительное изменение габаритов и местоположения дверных проёмов	Незначительное смещение дверных проёмов
Появление или исчезновение балконов / лоджий / террас в пределах продаваемых помещений. Изменение типа ограждения (витражное / кладочное / металлическое)	Незначительное изменение глубины балконов / лоджий (смотри пункт о площади). Изменение типа ограждения
Изменение направления открывания квартирных межкомнатных дверей (при выполнении отделки от застройщика)	Открывание квартирных дверей в МОП
Наличие, количество и местоположение вентблоков, в т.ч. индивидуального типа «Шидель» в пределах квартиры / ВПП / апартаментов / паркинга (при размещении рядом с м/м и доп. хранением)	Наличие, количество и местоположение вентблоков в МОП / паркинге
Изменение местоположения и количества точек вывода инженерных коммуникаций (коробов) в квартире / ВПП / апартаменте (при выполнении отделки от застройщика, а также без отделки при изменении схемы расстановки сантехприборов)	Изменение местоположения и количества точек вывода инженерных коммуникаций, а также коробов ГКЛ с защитными коммуникациями в МОП
Удаление осей или изменение названий	Добавление осей
Изменение высоты потолка в квартирах и коммерческих помещениях (ВПП)	Изменение типа и габаритов сантехнического оборудования в квартирах
Появление в пределах квартиры / ВПП / апартаментов шахт и инженерного оборудования, влияющего на конфигурацию помещений, высоту потолка	Изменение направления открывания квартирных межкомнатных дверей (без отделки)
Изменение высоты потолка в зоне парковочного места, доп. хранения и проездов (автостоянка) относительно регламентированной высоты по ВТЗ	
Изменение количества и габаритов парковочных мест, кладовых, а также изменение конфигурации дополнительных мест хранения	
Размещение инженерных коммуникаций в зоне кладовых	
Изменение типа ограждающей конструкции кладовых	
Перемещение сантехнического оборудования в пределах одного помещения (при условии, что помещение продаётся с отделкой)	
Изменение конфигурации и площадей технических помещений, предназначенных для обслуживания апарт-отелей, а также в технических помещениях УК и прочих зонах, если сумма площадей отличается от площадей, указанных в экспертизе	
Высота потолка в МОП (до нижней точки конструкций)	

По указанным техническим решениям для «продуктового контроля» Проектировщик предоставляет Заказчику информацию о соответствиях / расхождениях на следующих этапах:

- при подаче документов в экспертизу – соответствие согласованных планов из альбома АГО и проектной документации (соответствие ПП и ПД);
- при получении положительного заключения экспертизы – соответствие согласованных планов из альбома АГО и проектной документации (соответствие ПП и ПД);
- при формировании планов ПСО – соответствие планов ПСО и рабочей документации (кладочные и маркировочные планы АР).

При изменении продуктовых решений, зафиксированных в ВІМ-стандарте, необходимо заранее информировать Заказчика о возможных изменениях, обязательно получать согласование по всем изменениям, а также вносить все согласованные и утверждённые изменения в модель и ПСО и редактировать демонстрационные материалы.

С отделом маркетинга в обязательном порядке согласовываются решения относительно:

- расположения приборов отопления в квартирах, коммерческих помещениях и МОП;
- расположение и модели электроустановочных устройств в квартирах, коммерческих помещениях и МОП;
- расположение и модели оконечных устройств слаботочных систем в квартирах, коммерческих помещениях и МОП;
- спецификация окон, дверей, витражей.

6.1 Структура папок для проектной документации

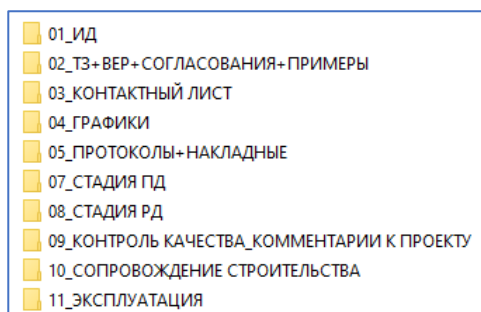
6.1.1 Общее описание

Инструкция содержит описание структуры папок по проекту, требования к наименованию папок, документов и чертежей. В инструкции указаны ответственные за порядок внутри папок и пользователи папок.

Ответственный – загружает в папки документы, создаёт новые папки, отвечает за наименование папок и документов.

Пользователи – имеют доступ к папке для просмотра информации. Загрузку и удаление документов, создание новых папок не осуществляют.

Общая структура папок внутри Проекта:



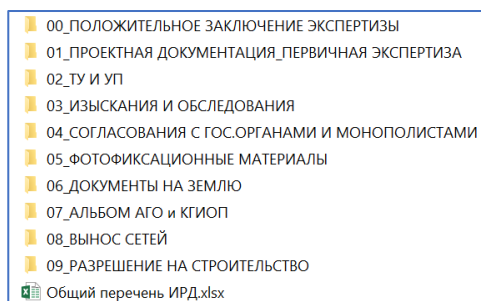
6.1.2 01_ИД

Содержит исходные данные для проектирования, согласования с компетентными государственными органами, органами местного самоуправления и монополистами. Также включает исходно-разрешительную документацию, документацию стадии ПП и П, в случае разработки – только этапа РД.

В теле папки также находится справочная информация для **РМ** по общему перечню исходных данных, согласование которых необходимо с госорганами.

В папку сохраняется исходно-разрешительная документация, предоставляемая Заказчиком, а также исходно-разрешительная документация, разработанная DS.

Внутренняя структура:



6.1.2.1 00_ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТИЗЫ

Место для хранения первичного и повторных положительных заключений экспертизы.

Внутренняя структура. Наименование файлов внутри папки:

Дата_Положительное заключение_номер этапа.

Пример: «170203_Положительное заключение_первичное»; «180103_Положительное заключение_повторное_1»; «180103_Положительное заключение_повторное_2».

Ответственный	РМ, СРМ
Пользователи	ALL

6.1.2.2 01_ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ_ПЕРВИЧНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Место для хранения томов первичной экспертизы, в случае разработки ПД сторонней организацией. Логика нумерации папок ПД – в соответствии с постановлением 87.

Ответственный	РМ, СРМ
Пользователи	ALL

6.1.2.3 02_ТУ и УП

Место для хранения технических условий, условий подключения к инженерным сетям, документов для получения / корректировки технических условий.

Внутренняя структура:

00_ДОКУМЕНТЫ ДЛЯ МОНОПОЛИСТОВ (ЗАЯВКИ,БАЛАНС И Т.П.)
01_ТУ и УП
02_ТУ НА ПЕРИОД СТРОИТЕЛЬСТВА

Ответственный	PM, CPM
Пользователи	ALL

6.1.2.4 03_ИЗЫСКАНИЯ И ОБСЛЕДОВАНИЯ

Внутренняя структура:

00_ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ (ТОПОСЪЕМКА)
00_ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ
00_ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ
03_ЛАЗЕРНОЕ СКАНИРОВАНИЕ
03_ПЛАНЫ ПИБ СОСЕДНИХ ЗДАНИЙ
03_ФОТОГРАММЕТРИЯ
04_ГЕОТЕХНИКА
04_ТЕХНИЧЕСКИЕ ОТЧЕТЫ ПО ОБСЛЕДОВАНИЮ

Ответственный	PM, CPM, DM-AR, DM-ST, DM-GP
Пользователи	ALL

6.1.2.5 04_СОГЛАСОВАНИЯ С ГОСОРГАНАМИ И МОНОПОЛИСТАМИ

Содержит согласования с компетентными государственными органами и органами местного самоуправления, а также ресурсоснабжающими организациями (монополистами).

Внутренняя структура. Наименование файлов внутри папки: «Согласование МЧС России», «Акт УСПХ».

Ответственный	PM, CPM
Пользователи	PM, DD-MEP

6.1.2.6 05_ФОТОФИКСАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Содержит фото стройплощадки до начала строительства, фото в процессе строительства и т.п.

Внутренняя структура. Наименование файлов внутри папки: «180502_кровля», «170203_участок», «170502_соседние здания».

Ответственный	ALL
Пользователи	ALL

6.1.2.7 06_ДОКУМЕНТЫ НА ЗЕМЛЮ

Содержит документы на земельный участок (градплан, ЕГРН, информация по сервитутам и т.п.).

Внутренняя структура. Наименование файлов внутри папки: «ЕГРН на землю», «градплан на участок xxxxx».

Ответственный	PM, CPM, DM-GP
Пользователи	ALL

6.1.2.8 07_АЛЬБОМ АГО и КГИОП

Место для хранения альбома АГО и КГИОП в случае разработки сторонней проектной организацией.

Внутренняя структура – нет.

Ответственный	ALL
Пользователи	ALL

6.1.2.9 08_ВЫНОС СЕТЕЙ

Место для хранения проектов по выносу сетей под пятна застройки и участка.

Внутренняя структура. Наименование файлов внутри папки:

Дата получения_наименование сети.

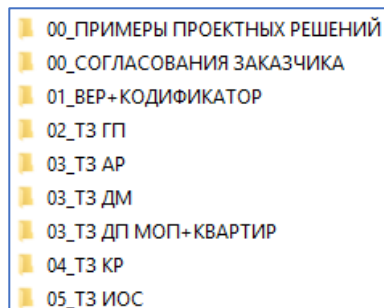
Пример: «180502_вынос кабеля метрополитена».

Ответственный	PM, CPM, DM-GP
Пользователи	ALL

6.1.3 02_ТЗ+ВЕР+СОГЛАСОВАНИЯ+ПРИМЕРЫ

Папка для хранения технических заданий, согласований Заказчика и смежников, примеров аналогичных проектов.

Внутренняя структура:



6.1.3.1 00_ПРИМЕРЫ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Примеры аналогов по проекту, содержащие требования Заказчика. По примерам можно ориентироваться в объемах работ и технических решениях, так как они ранее уже были согласованы с Заказчиком.

Сортируются по папкам с названием объекта, откуда взят пример, и в зависимости от тома документации. Например, «УльтраСити_Этап1_Корпус 3_ДП МОП».

6.1.3.2 00_СОГЛАСОВАНИЯ ЗАКАЗЧИКА

В папку «Согласование с Заказчиком» сохраняются файлы и письма о согласовании принципиальных проектных решений. Принцип наименования файлов с комментариями:

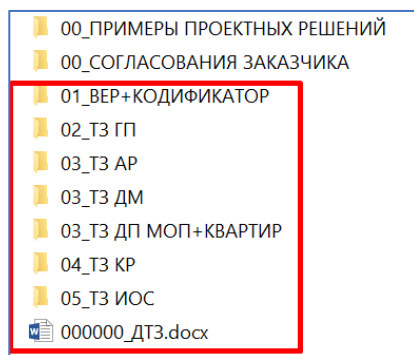
Дата_источник комментариев_Описание.

Пример: «190502_RBI_Согласование планировок Корпус 6».

При необходимости в папку «Согласование с Заказчиком» включается «перечень обязательных согласований с Заказчиком». Комментарии Заказчика, входящие в «перечень обязательных согласований с Заказчиком», сохраняются в обязательном порядке **PM, CPM** в виде сканированного файла с подписью.

Остальные согласования **PM, DM-AR, DM-ST, DM-GP, DD-MEP** сохраняют по необходимости.

6.1.3.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ



В папке хранятся технические задания по томам, в том числе ВЕР и кодификатор для оферты. Принцип наименований файла:

Дата_ТЗ_Том.

Пример написания файла с Техническим заданием: «190606_ТЗ_КР»

Общее техническое задание лежит в корне папки. Пример написания файла с общим техническим заданием (детализированное техническое задание): «190529_ДТЗ».

Ответственный	PM, CPM
Пользователи	ALL

6.1.4 03_КОНТАКТ ЛИСТ

Внутренняя структура. Наименование файлов внутри папки:
шифр проекта_Контакт лист.

Стандартная форма для всех проектов.

Пример: «10041_Контактный лист.XLSX».

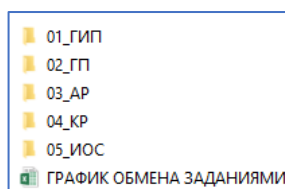
Ссылка на пример: [00000_NewProject\03_КОНТАКТНЫЙ ЛИСТ](#).

Контактные лица по проекту 100XX Адрес/Название объекта				
Компания	ФИО	Должность	телефон	почта

Ответственный	PM, CPM, DM-AR, DM-ST, DM-GP
Пользователи	ALL

6.1.5 04_ГРАФИКИ

Внутренняя структура:



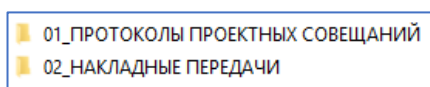
В корне находится актуальный «внешний» график по проекту (рабочий график и PDF-графики с подписями). Ответственный за «внешний» график – **PM**. В остальных папках сохраняются «внутренние» графики по дисциплинам.

Ответственный	PM, CPM, DM-AR, DM-ST, DM-GP
Пользователи	ALL

6.1.6 05_ПРОТОКОЛЫ+НАКЛАДНЫЕ

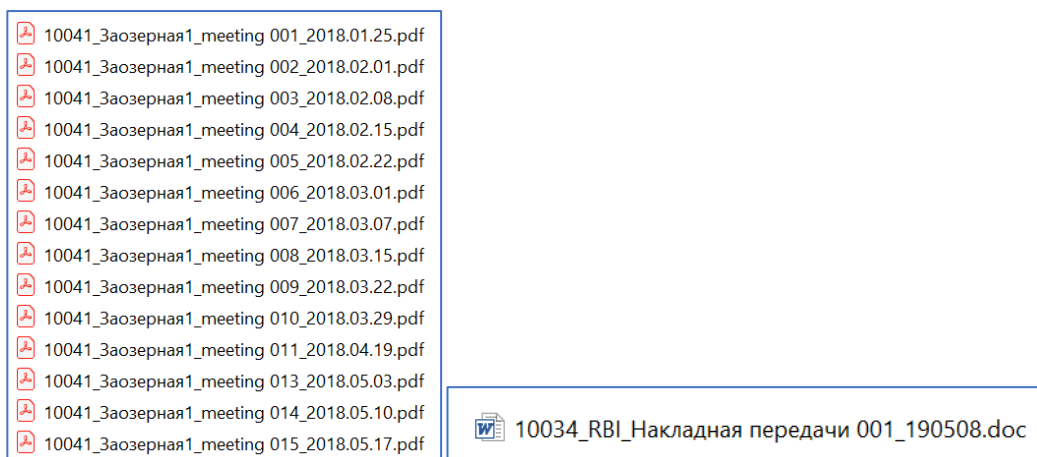
Содержит протоколы совещаний и накладные передачи документации.

Внутренняя структура:



Протокол выполняется **PM, CPM** согласно типовой форме в EXCEL. Ответственный за протокол – **PM, CPM**. Сканы подписанных протоколов и накладных сохраняются в папку с указанием даты и номера.

Протокол – в PDF с подписями. Рабочий протокол – в EXCEL.



Пример наименования:

Правила работы с протоколом – смотри раздел 6.2.2, страница 268.

Пример протокола – смотри [00000 NewProject\05 ПРОТОКОЛЫ+НАКЛАДНЫЕ\01 ПРОТОКОЛЫ ПРОЕКТНЫХ СОВЕЩАНИЙ\10034 Ультра сити meeting 002 2019.02.07.xlsx](#)

Пример накладной – смотри [00000 NewProject\05 ПРОТОКОЛЫ+НАКЛАДНЫЕ\02 НАКЛАДНЫЕ ПЕРЕДАЧИ\10034 RBI Накладная передачи 001 190513.doc](#)

Ответственный	PM, CPM
Пользователи	ALL

6.1.7 06_СТАДИЯ ПП

Стадия Предпроектная (эскиз). Эскизная стадия включает в себя концептуальные решения и подготовку альбома ГС для согласования с КГА (либо альбома ОПР для КГИОП, в случае реконструкции). Содержит предварительные нагрузки для получения ТУ.

Внутренняя структура:

00_КОНЦЕПЦИЯ
02_ППТ
03_АЛЬБОМ АГО
03_АЛЬБОМ ОПР для КГИОП
05_ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЁТ НАГРУЗОК для ИНЖ.СЕТЕЙ

6.1.7.1 00_КОНЦЕПЦИЯ

Внутренняя структура:

02_ГП
03_АР
СОГЛАСОВАНИЕ ПЛАНИРОВОК
СОГЛАСОВАНИЕ СПОЗУ
СОГЛАСОВАНИЕ ФАСАДОВ
Check list по согласованию_00.00.00.xls

Содержит рабочие папки для АР и ГП.

Концепция содержит папки с вариантами: схемы планировочной организации земельного участка, объёмно-планировочных решений, фасадов для согласования с Заказчиком. Наименование файлов внутри папки: «190502_RBI_Согласование планировок Корпус 6»

Ведётся чек-лист с фиксацией даты передачи файла, его ревизией, датой комментария от Заказчика.

Ответственный	ALL
Пользователи	ALL

В корне находятся рабочие папки, для промежуточных версий и рабочих файлов.

6.1.7.2 02_ППТ

Проект планировки территории. Итоговая согласованная версия сохраняется в [06_ДОКУМЕНТЫ НА ЗЕМЛЮ](#).

6.1.7.3 03_АЛЬБОМ АГО

Альбом градостроительных решений для согласования в КГА. Итоговая согласованная версия сохраняется в 03_АЛЬБОМ АГО.

6.1.7.4 03_АЛЬБОМ ОПР для КГИОП

Альбом градостроительных решений для согласования в КГИОП. Итоговая согласованная версия сохраняется в 03_АЛЬБОМ АГО.

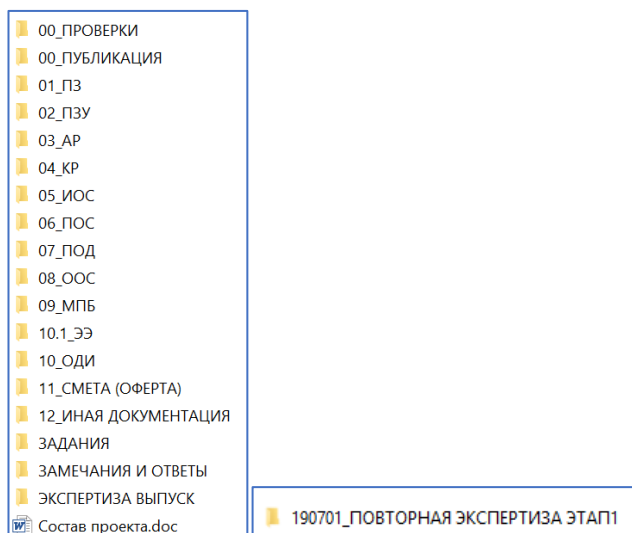
6.1.7.5 05_ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЁТ НАГРУЗОК для ИНЖ. СЕТЕЙ

Расчёт нагрузок для получения Технических условий (ТУ смотри здесь – [02_ТУ и УП](#)).

6.1.8 07_СТАДИЯ ПД

Стадия Проект для прохождения экспертизы. Логика нумерации папок ПД – в соответствии с постановлением 87.

Внутренняя структура:



В корне находится актуальная версия «Состав проекта».

Ответственный	РМ
---------------	-----------

6.1.8.1 Рабочие папки

В корне находятся рабочие папки 02_ПЗУ, 03_АР, 04_КР, 05_ИОС и пр. Внутри рабочих папок хранится BIM-модель (01_МОДЕЛИНГ). Папка «02_ПЗУ» содержит ярлык с рабочими версиями ГП \\DSCLOUD\o8_GP hub\o C3D Project\100xx имя проекта.

00_Processes_public > 00001_NewProject > 00000_NewProject > 07_СТАДИЯ ПД > 190701_ПОВТОРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ЭТАП1 > 03_АР			
Имя	Дата изменения	Тип	Размер
01_МОДЕЛИНГ	04.06.2019 11:43	Папка с файлами	

Ответственный	ALL
Пользователи	ALL

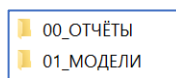
6.1.8.2 00_ПУБЛИКАЦИЯ

Папка содержит файлы ссылок для работы со смежными дисциплинами, копии разрабатываемых моделей с префиксом _publication, а также координационные файлы и файлы сборок.

Ответственный	BIM-D, BIM-PS, CBIM
Пользователи	ALL

6.1.8.3 00_ПРОВЕРКИ

Папка содержит исходные данные для BIM-проверок, файлы проверок и документы отчётности.



6.1.8.4 00_ОТЧЁТ

В папке сохраняются файлы проверок в форматах NWD и PDF.

6.1.8.5 01_МОДЕЛИ

В папке хранятся файлы моделей в формате NWC для BIM-проверок.

Наименования и регламент работы с проверками – смотри раздел 1.11.4 и 5.1 (страницы 57 и 239 соответственно).

Ответственный	BIM-D, BIM-PS, CBIM
Пользователи	ALL

6.1.8.6 ЗАДАНИЯ

Обмен заданиями между смежными разделами хранится в папке «Задания».

Примеры наименования папок внутренней структуры: «171018_Корпус 1_Задание АР для ИОС и КР» или «171018_ Корпус1_Задание от АР для КР на ограждения на кровле».

Ответственный	PM, CPM
Пользователи	ALL

6.1.8.7 ЗАМЕЧАНИЯ И ОТВЕТЫ

ЗАМЕЧАНИЯ
ОТВЕТЫ

Замечания и комментарии экспертизы хранятся в папке «Замечания». Ответы на замечания экспертизы хранятся в папке «Ответы на замечания». В папке «Ответы на замечания» сохраняются ответы на замечания эксперта согласно форме экспертизы. Замечания и ответы на замечания сохраняются в папки с указанием даты и номера тома. Пример: «170410_ Ответы на замечания_АР». В папке «Ответы на замечания» хранятся локальные положительные заключения по разделам и положительное заключение, направленное «на читку».

Ответственный	PM, CPM
Пользователи	ALL

6.1.8.8 «ЭКСПЕРТИЗА ВЫПУСК»

Сформированная для экспертизы документация сохраняется в папке «Экспертиза выпуск» согласно марке и номеру раздела документации. Откорректированная по замечаниям документация обновляется в этих же папках, а предыдущая версия документации переносится в рабочую папку. **В папке «Экспертиза выпуск» хранится только актуальная версия документации!**

Внутренняя структура:

ses_public > 00001_NewProject > 00000_NewProject > 07_СТАДИЯ ПД > 190701_ПОВТОРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ЭТАП1 > ЭКСПЕРТИЗА ВЫПУСК			
Имя	Дата изменения	Тип	Размер
01_ПЗ	14.06.2019 12:02	Папка с файлами	
02_ПЗУ	14.06.2019 12:01	Папка с файлами	
03_АР	14.06.2019 12:01	Папка с файлами	
04_КР	08.02.2019 21:50	Папка с файлами	
05_ИОС	08.02.2019 21:50	Папка с файлами	
06_ПОС	08.02.2019 21:50	Папка с файлами	
07_ПОД	08.02.2019 21:50	Папка с файлами	
08_ООС	08.02.2019 21:50	Папка с файлами	
09_МПБ	08.02.2019 21:50	Папка с файлами	
10.1_ЭЭ	17.07.2019 16:21	Папка с файлами	
10_ОДИ	14.06.2019 12:02	Папка с файлами	
11_СМЕТА (ОФЕРТА)	08.02.2019 21:50	Папка с файлами	
12_ИНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ	17.07.2019 16:21	Папка с файлами	

Документация раздела делится внутри папки на файлы редактируемого и не редактируемого формата (сборка тома в PDF). Наименование сборки в PDF: согласно шифру документации. Пример:

90701_ПОВТОРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ЭТАП1 > ЭКСПЕРТИЗА ВЫПУСК > 10_ОДИ	
Имя	
10041-RBI-01-20180110-ОДИ_10.04.2019.pdf	
РЕД.ВЕРСИЯ	

Ответственный	PM, CPM
Пользователи	ALL

6.1.9 08_СТАДИЯ РД

Рабочие чертежи хранятся в папках согласно марке и номеру тома документации (02_ГП;03_АР и т.д.).

Внутренняя структура:

00_ПРОВЕРКИ
00_ПУБЛИКАЦИЯ
02_ГП
02_ЛД
03_АР
03_ВИЗУАЛИЗАЦИИ_3D MAX
03_ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ
03_ДП
04_КР
05_ИОС
06_ПОС,ПОД
11_СМЕТА (ОФЕРТА)
ЗАДАНИЯ
РД_ВЫПУСК

6.1.9.1 Рабочие папки:

02_ГП – Генеральный План. Папка содержит ярлык с рабочими версиями ГП \\DSCLOUD\o8_GPHub\o С3D Project\100хх имя проекта.

02_ЛД – Ландшафтный дизайн.

03_АР – Архитектурные решения.

03_ВИЗУАЛИЗАЦИИ_3D MAX – Рендеры.

03_ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ – материалы для продаж, поквартирные и поэтажные планы для сайта, буклета и договора с клиентом.

03_ДП Дизайн-проект.

04_КР Конструктивные решения.

05_ИОС Инженерные решения.

05_1_Электрика.

05_2_Водопровод и канализация.

05_3_Отопление и вентиляция.

05_4_Слаботочные системы.

05_5_Противопожарные системы.

05_6_Автоматика и диспетчер.

05_7_Тепломеханические решения.

05_8_Газоснабжение.

06_ПОС, ПОД Проект организации строительства, Проект демонтажа.

11_СМЕТА (ОФЕРТА) Оферта с объёмами работ для тендера на генподряд, согласно кодификатору Заказчика.

Внутри рабочих папок хранится BIM-модель (01_МОДЕЛИНГ). При необходимости, возможно деление по корпусам и наличие сборной модели.

00_Processes_public > 00001_NewProject > 00000_NewProject > 07_СТАДИЯ ПД > 190701_ПОВТОРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА ЭТАП1 > 03_АР > 01_МОДЕЛИНГ				
Имя	Дата изменения	Тип	Размер	
Корпус №	04.06.2019 11:43	Папка с файлами		
Сборная модель	09.02.2019 0:04	Папка с файлами		

Ответственный	ALL
Пользователи	ALL

6.1.9.2 00_Публикации

Папка содержит файлы ссылок для работы со смежными дисциплинами, копии разрабатываемых моделей с суффиксом _publication, а также файлы сборок, осей и уровней.

6.1.9.3 00_ПРОВЕРКИ

00_ОТЧЁТЫ
01_МОДЕЛИ

Папка содержит исходные данные для BIM-проверок, файлы проверок и документы отчётности.

00_ОТЧЁТ – в папке сохраняются файлы проверок в формате NWD и PDF.

01_МОДЕЛИ – в папке хранятся файлы моделей в формате NWC для BIM-проверок.

Наименования и регламент работы с проверками – смотри раздел 1.11.4 и 5.1 (страницы 57 и 239 соответственно).

Ответственный	VIM-D, VIM-PS, CBIM
Пользователи	ALL

6.1.9.4 «ЗАДАНИЯ»

В этой папке содержится обмен заданиями между смежными разделами.

Примеры наименования папки: «171018_ Корпус1_Задание от ОВ для КР на фундаменты на кровле».

Ответственный	PM, CPM
Пользователи	ALL

6.1.9.5 «РД_ВЫПУСК»

В папку «РД_ВЫПУСК» сохраняется итоговая РД, передаваемая Заказчику.

Принцип наименования папки:

Дата_Том согласно составу проекта_Этап_Корпус

Пример: «190512_КР2.2_Этап1_Корпус2».

Примеры наименования файла чертежа: «Шифр проекта_Номер листа_Краткое наименование».

Ответственный	PM, CPM
Пользователи	ALL

6.1.10 09_КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА_КОММЕНТАРИИ К ПРОЕКТУ

Содержит файлы с комментариями по проекту на этапе разработки и согласования Рабочей и Проектной документации (ПД, РД) нормоконтролера, Заказчика, Подрядчиков, монополистов (ресурсоснабжающих организаций).

Комментарии Заказчика и Подрядчиков сохраняются по необходимости, на усмотрение **PM, CPM, DM-AR, DM-ST, DM-GP**.

Комментарии нормоконтролера и монополистов (ресурсоснабжающих организаций) сохраняются в обязательном порядке **PM, CPM**.

Принцип наименования файла с комментариями:




Дата_источник комментариев_Описание

«190502_RBI_Комментарии службы закупок к ТЗ», «190222_ГУПТЭК_Замечания к ИТП», «190625_NBOL_Проверка финальной версии АР».

6.1.11 10_СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА



Содержит листы авторского надзора и комментарии от строителей, материалы от Заказчика и Генподрядчика.

Внутренняя структура:

	КОММЕНТАРИИ К РД
	ЛИСТЫ АН
	МАТЕРИАЛЫ СО СТРОЙКИ

6.1.11.1 КОММЕНТАРИИ К РД

Содержит единый файл в формате XLSX со всеми комментариями по проекту на этапе строительства. Ответственный за файл – **PM**. Вопросы, содержащие вложения, сохраняются в папку по следующему принципу:

	000000_номер вопроса_краткое описание
	10041_Комментарии по проекту.xlsx

6.1.11.2 ЛИСТЫ АН

Внутренняя структура папок формируется по следующему принципу.

Шифр тома (раздела) или марка основных комплектов чертежей – согласно составу проекта (АР, КР, ГП, ЭО, НВК и т.п.).

Листам АН присваивается сквозная нумерация для каждого тома:

Номер листа_Том_Листы АН_наименование.

Пример: 002_АР1_Лист АН_Узел 3.2.

Ответственный	PM, CPM, DM-AR, DM-ST, DM-GP
Пользователи	ALL

6.1.11.3 МАТЕРИАЛЫ СО СТРОЙКИ

Содержит материалы, предоставляемые Заказчиком и Генподрядчиком: мониторинг, журналы погружения свай, исполнительную документацию, результаты испытаний свай и пр.

Ответственный	PM, CPM, DM-ST
Пользователи	DD-ST, PM, CPM, DM-ST

6.2 Проектное совещание

6.2.1 Протокол

В преддверии каждого проектного совещания:

- всем участникам (минимум за 1 день) рассылается актуальный протокол прошлого проектного совещания, а также повестка предстоящего обсуждения. В названии темы электронного письма указывается номер проекта;
- ведётся подготовка внутренней позиции компании по вопросам коммерческих предложений и сложных технических решений.

Пример протокола – смотри [\00000 NewProject\00000 NewProject\05 ПРОТОКОЛЫ+НАКЛАДНЫЕ\01 ПРОТОКОЛЫ ПРОЕКТНЫХ СОВЕЩАНИЙ\10034 Ультрасити meeting 002 2019.02.07.xlsx](#)

В протоколе должны быть указаны:

- участники совещания (в правом столбце указывается сокращение имён участников совещания – первая буква имени и 3 первых буквы фамилии. Например, Екатерина Носкова – ENOS):

Гущин Михаил Михайлович - зам. вице-президента по жилой недвижимости и маркетингу	MGUS
Русинович Юрий Васильевич - зам. Директора по строительству	YRUS
Грофимов Станислав Федорович - Руководитель проекта по проектированию	STRO
Майкл Миллер-Директор по строительству	MMIL
Попова Тамара Викторовна	TPOP
Белых Ирина - продакт менеджер	IBEL

- основные текущие вопросы по проекту, которые влияют на результат или сроки проектирования. Вопросы разделяются по блокам, в зависимости от того, кому они адресованы:
 - ♦ Заказчик;
 - ♦ Генпроектировщик (в т.ч. Подрядчики);
 - ♦ Проектировщики по разделам.
- Ответственные за эти вопросы (конкретные лица, указывается сокращение имени участника совещания):

4.1.2	Передать в DS итоговый согласованный альбом АГО (в т.ч. Исходные материалы)	YRUS	middle	08.03.18
4.1.3	Выполнить актуализацию топосъемки по заданию DS	STRO	middle	27.03.2018

- Приоритет вопроса:

hight	Высокий
midle	Средний
low	Низкий

- Срок предоставления информации по вопросу. В случае, если срок указать нет возможности, это необходимо обозначить пометкой «уточняется».

Пример:

Responsible	Priority	Date
YRUS	hight	28.10.16
SVES	hight	28.10.16
ESOK	middle	03.11.16
ESOK	middle	03.11.16
SVES	low	уточняется
SVES	middle	18.11.16
ESOK	middle	11.11.16

После совещания необходимо обновить / актуализировать протокол по итогам. В обновлённом протоколе:

- указываются все присутствовавшие на совещании;
- обновляются сроки проектных вопросов, просроченных и незакрытых вопросов быть не должно;
- принятые решения заносятся в протокол с пометкой «Готово» и датой принятия решения. Ячейка выделяется зелёным цветом;
- решённые вопросы выделяются зелёным цветом (вся ячейка). В следующем протоколе вопрос скрывается:

4.1.46	Подтвердить ТРН. Учесть подсветку названия гостиницы, номерного знака	KSHAL VGRI	middle	10.07.2018 готово
4.1.47	Заложить обогрев пандуса	MMIL	middle	решение
4.1.48	Согласованный дизайн-проект лобби	KSHAL	middle	19.07.18
4.1.49	Требования к розеткам в помещениях УК, дисп-ой, пом-ии охраны	KSHAL	middle	17.07.18
4.1.50	Не переносить серверную в корпусе 2	KSHAL	middle	решение
4.1.51	Трубка для вызова персонала в с\в всех номеров	KSHAL	middle	решение

- При возникновении нового вопроса на совещании этот вопрос заносится в протокол с указанием ответственного лица, приоритета и срока;
- все изменения, вносимые в протокол по итогам совещания (*например, изменение сроков, добавление информации к вопросу, новые вопросы*), выделяются **жирным** шрифтом;
- при изменении срока вопроса – старая дата зачёркивается (ctrl+5) и следующей строкой указывается новая дата, выделенная **жирным** шрифтом:

Дополнить сведениями о дополнительных участках за границами землеотвода, используемых для организации строительства на этапе устройства конструкций «нулевого цикла» в ограждении, размеры которого принимаются с учетом работ по утеплению и гидроизоляции подземных наружных стен. Необходимо уточнить размеры дополнительной территории на соседнем земельном участке, которые необходимо согласовать с собственником.	MSAP	middle	13.02.2018 20.02.2018 27.02.2018
Информация будет указана с ПОС, выслать актуальную версию проекта			

- У вопроса, который добавлен в качестве информации, в столбце с датой указывается «инфо», и вся строка выделяется салатовым цветом;
- вопросы, срок решения которых отложен на неопределённое время, в столбце с датой указывается «на паузе».

Для рассылки протокола рекомендуется пользоваться шаблоном письма, а также сохранять на облачное хранилище по согласованию с Заказчиком.

6.2.2 Процесс совещания

Вопросы протокола обсуждаются в следующей последовательности:

1. Вопросы Заказчика.
2. Вопросы Генпроектировщика.
3. Вопросы Подрядчиков.

После обсуждения вопросов протокола на повестку выносятся новые вопросы, возникшие с момента предыдущего совещания. Все вопросы и решения заносятся в протокол.

В конце совещания участниками подписывается протокол за предыдущее совещание (ранее высланный для ознакомления).

Протокол сканируется и загружается в папку проекта **05_ПРОТОКОЛЫ+НАКЛАДНЫЕ**.

Правила наименования протоколов по проекту – смотри главу 6, страница 257.

ВАЖНО:

- на совещаниях должны присутствовать все заинтересованные лица. После формирования протокола, в зависимости от обсуждаемых вопросов, необходимо определить, кто должен присутствовать на совещании. Если необходимое лицо не регулярно присутствует на совещаниях,

необходимо заранее договориться о его присутствии. Следует также исключить «лишних» людей из совещательного процесса;

- на проектных совещаниях с Заказчиком не обсуждаются внутренние вопросы и вопросы с Подрядчиками. Обсуждаются только вопросы, касающиеся Заказчика;
- всем, кто учувствует в проектном совещании, необходимо заранее ознакомиться с протоколом и подготовиться в части вопросов, за которые они несут ответственность. На совещания следует приходить с решениями, а не с проблемами;
- желательно перед совещанием предварительно позвонить специалистам Заказчика и Подрядчика и обсудить конфликтные / важные / срочные / забытые вопросы;
- обязательно фиксировать в протоколе согласовываемые в рабочем порядке локальные коммерческие предложения, согласование сдвижки сроков проектирования, изменения и задержку исходных данных и согласований, получаемых от Заказчика.

6.3 Ведение авторского надзора

6.3.1 Общее описание

Авторский надзор – контроль лиц, осуществивших подготовку проектной документации, за соблюдением в процессе строительства требований проектной документации.

Инструкция содержит описание процесса ведения авторского надзора и порядок выполнения чертежей в рамках этого надзора. В инструкции также указаны ответственные лица.

Роли при проведении авторского надзора распределяются в соответствии с таблицей Основные роли при постановке задач и реализации проектов в разделе 1.4, страница 17.

Основные документы, которыми следует руководствоваться при ведении авторского надзора:

- СП 246.1325800.2016 «Положение об авторском надзоре за строительством зданий и сооружений»;
- ФЗ 384 (Технический регламент о безопасности зданий и сооружений);
- ГОСТ Р 56200-2014 (авторский надзор объектов культурного наследия);
- Техэксперт (Авторский надзор за строительством, справка для проектировщика);
- юридический справочник застройщика (ст. 1.5.9 авторский надзор).

6.3.2 Подготовительный этап

Ответственный	PM, CPM
---------------	---------

Авторский надзор осуществляется на основании договора, заключённого между Заказчиком и проектной организацией – Генеральным Проектировщиком, на весь период строительства объекта. К договору прилагаются:

- приказ об утверждении ответственных специалистов для ведения авторского надзора.

Приказ официально устанавливает ответственность сотрудников проектной организации за проведение надзора. В приказе указывают руководителя (PM) и специалистов – проектировщиков (DM-AR, DM-GP, DM-ST, DM-MEP). Приказ и другие документы авторского надзора передаются представителю Заказчика и Подрядчикам. Если авторский надзор выполняют несколько организаций (субподрядчики по проектированию), то представители этих организаций включаются в приказ, а сам приказ дополняется ссылкой на договор между Генеральным Проектировщиком и субподрядной организацией.

- приказ об утверждении перечня ответственных конструкций и узлов;
- приказ об утверждении перечня основных работ, скрываемых последующими работами и конструкциями, в освидетельствовании которых принимают участие представители авторского надзора;
- приказ об утверждении перечня ответственных строительных конструкций и работ, скрываемых последующими работами и конструкциями, приёмка которых оформляется актами промежуточной приёмки ответственных конструкций и актами освидетельствования скрытых работ, в которых принимают участие представители авторского надзора;
- журнал авторского надзора, оформленный проектировщиком, с подписями и печатями проектировщика и Заказчика, а также специалистов, ответственных за ведение авторского надзора, согласно «Приказу об утверждении ответственных специалистов для ведения авторского надзора».

Примеры приказов:

[\\DSCLOUD\04_Contracts_Projects\04_Contracts_10034\00_RBI_AH\01.00_Договор\Приказы](#)

6.3.3 Посещение строительной площадки

6.3.3.1 Выезд специалистов на объект

Осуществляется согласно условиям договора на авторский надзор в плановом порядке с предварительным уведомлением Заказчика / Генподрядчика или по вызову Заказчика, переданному не ранее чем за 1 рабочий день до планируемого времени прибытия специалиста на объект:

- выезд специалистов. Осуществляется только по согласованию с **РМ**;
- вызов от Заказчика / Генподрядчика. Принимается только через **РМ**;
- количество выездов. Осуществляется строго по договору. Дополнительные выезды согласовываются с **РМ** и **СРМ**. **РМ** / **СРМ**, в свою очередь, согласовывают дополнительные выезды с Заказчиком (дополнительные выезды и выезды в выходной день оплачиваются отдельно). **РМ** и **СРМ** необходимо заранее проинформировать Заказчика и Генподрядчика о лимите на количество выездов согласно договору. В случае вызова специалистов на строительную площадку из-за ошибки в проекте, повлёкшей за собой увеличение трудозатрат на строительно-монтажные работы, осуществление выезда и предъявление оплаты за дополнительный выезд осуществляется на усмотрение **РМ** и **СРМ**.

Задача **РМ** состоит в обеспечении потребностей стройплощадки, а также в проектном сопровождении с минимальными трудозатратами специалистов по проектированию, то есть в создании условий, при которых нет необходимости выезжать на стройплощадку.

6.3.3.2 Проверка в ходе проведения авторского надзора

Ответственные – **СРМ, DM-AR, DM-GP, DM-ST, DM-MEP** (согласно «Приказу об утверждении ответственных специалистов для ведения авторского надзора»).

1. Выборочная проверка соответствия производимых строительных и монтажных работ рабочей документации и требованиям строительных норм и правил.
2. Выборочный контроль за соблюдением технологии производства работ, связанной с обеспечением надёжности, прочности, устойчивости и долговечности конструкций и монтажа технологического и инженерного оборудования.

При оценке выявленных дефектов следует руководствоваться принятой в ГОСТ 154.67-79 классификацией, согласно которой:

- критический дефект – дефект, при наличии которого здание, сооружение или его часть, конструктивный элемент функционально непригодны. Дальнейшее ведение работ по условиям прочности и устойчивости небезопасно, либо может повлечь снижение указанных характеристик в процессе эксплуатации. Дефект подлежит безусловному устранению до начала последующих работ или с приостановкой начатых работ;
- значительный дефект – дефект, при наличии которого существенно ухудшаются эксплуатационные характеристики строительной продукции и её долговечность. Дефект подлежит устранению до скрытия его последующими работами;
- малозначительный дефект – дефект, который существенно не влияет на эксплуатационные характеристики и долговечность здания, сооружения, конструктивного элемента, а устранение его (переделка) может быть экономически нецелесообразно. Переделка и необходимость её выполнения требует экономического расчёта, на основе которого Заказчик принимает соответствующее решение.

6.3.3.3 Освидетельствование скрытых работ и подписание актов

Ответственные – **DM-AR, DM-GP, DM-ST, DM-MEP**.

Работы скрытые – отдельные виды работ (устройство фундаментов, гидроизоляции, установка арматуры и закладных изделий в железобетонных конструкциях и т.п.), которые недоступны для визуальной оценки приёмочными комиссиями при сдаче объектов строительства в эксплуатацию и скрывающиеся последующими работами и конструкциями. Качество и точность этих работ невозможно определить после выполнения последующих, поэтому они предъявляются к осмотру и приёмке до их закрытия в ходе последующих работ.

1. Участие в приёмке вместе с техническим надзором Заказчика отдельных ответственных конструкций, что фиксируется в акте приёмки ответственных конструкций, согласно «Приказу об утверждении перечня ответственных конструкций и узлов».
2. Участие в освидетельствовании скрываемых возведением последующих конструкций работ, указанных в приказе авторского надзора, от правильности выполнения которых зависят прочность, устойчивость, надёжность и долговечность возводимых зданий и сооружений, а также участие в приёмке в процессе строительства отдельных ответственных конструкций, согласно «Приказу об утверждении перечня основных работ, скрываемых последующими работами и конструкциями, в освидетельствовании которых принимают участие представители авторского надзора», «Приказу об утверждении перечня ответственных строительных конструкций и работ, скрываемых последующими работами и конструкциями, приёмка

которых оформляется актами промежуточной приёмки ответственных конструкций и актами освидетельствования скрытых работ, в освидетельствовании которых принимают участие представители авторского надзора».

Перечень основных работ, скрываемых последующими работами и конструкциями, в освидетельствовании которых принимают участие представители авторского надзора:

- гидроизоляция фундаментов и стен (горизонтальных и вертикальных);
- гидроизоляция и крепление балконов и карнизов;
- гидроизоляция перекрытий в санузлах;
- паро- и теплоизоляция чердачных перекрытий;
- предохранение от коррозии стальных сопряжений и деталей;
- устройство оснований под полы;
- гидро- и теплоизоляция в стыках наружных стен и крупноразмерных панелей, и блоков;
- устройство дымовых и вентиляционных каналов в стенах;
- заделка дверных и оконных блоков в наружных стенах (крепление, конопатка пазух, изоляция древесины от кирпича и бетона).

Примерный перечень ответственных строительных конструкций и работ, скрываемых последующими работами и конструкциями, приёмка которых оформляется актами промежуточной приёмки ответственных конструкций и актами освидетельствования скрытых работ:

- акты сдачи-приёмки геодезической разбивочной основы для строительства и на геодезические разбивочные работы для прокладки инженерных сетей;
- акт освидетельствования грунтов основания фундаментов;
- акт геодезической разбивки осей здания;
- акт на устройство песчаной подушки под фундаменты (если это предусмотрено рабочими чертежами);
- акт на работы по подготовке основания фундаментов;
- акт на армирование фундаментов;
- акт на гидроизоляцию фундаментов;
- акт приёмки материалов и освидетельствования конструкций для буронабивных свай;
- акт на освидетельствование анкерных тяг перед их установкой и засыпкой;
- акт осмотра свай или шпунта до погружения;
- акт приёмки свайного основания или шпунта;
- акт на устройство ростверка;
- акт на устройство пластового дренажа;
- акт на устройство пристенного дренажа;
- акт на устройство монолитной ж/б фундаментной плиты;
- акт на монтаж блоков стен подвала;
- акт на вертикальную гидроизоляцию;
- то же, горизонтальную;
- акт приёмки фундаментов под колонны;
- акт на замоноличивание колонн в фундаментах;
- акт на монтаж всех ж/б и металлических элементов (в том числе: перемычек, прогонов, ригелей, колонн, ферм, перекрытий и покрытий, сборных перегородок, диафрагм жесткости, подкрановых путей и балок, всех ж/б конструкций, инженерных сетей, балконных и эркерных плит, козырьков входов, конструкций лестничных клеток, карнизных и парапетных плит, шахт лифтов, стеновых панелей, вентблоков);
- акт освидетельствования опалубки перед бетонированием;
- акт приёмки торкретных работ. Торкретирование — это процесс нанесения под давлением воздуха слоя бетона (или другого строительного раствора: глины, штукатурки) на специально подготовленную поверхность. Набрызгиваемый таким образом раствор (торкрет) заполняет собой имеющиеся раковины, трещины и неровности, образуя идеально плотную структуру;
- акт на армирование кирпичной кладки;
- акт на кирпичную кладку стен и перегородок;
- акт об испытании прочности сцепления в кладке несущих стен каменных зданий, расположенных в сейсмических районах;
- акт на кирпичную кладку стен и перегородок, возводимых в зимнее время;
- акт на устройство монолитных ж/б конструкций, выполняемых в зимнее время;
- акт на устройство тепло-, звуко-, пароизоляции;
- акт на устройство борозд, ниш и каналов в стенах;
- акт на устройство оконных и дверных блоков;
- акт на устройство мусоропроводов;
- акт на устройство крылец;
- акт на антисептирование древесины;

- акт на устройство обмазочных, окрасочных огнезащитных покрытий;
- акт приёмки фасадов зданий;
- акт на устройство стяжки под кровлю;
- акт на устройство рубероидного ковра (отдельный акт на каждый слой мягкой кровли);
- акт на установку всех отделок на фасадах, в уровне кровли;
- акт на устройство стропильной кровли (поэлементно на лежни, стойки, подкосы, стропильные ноги, кобылки, мауэрлаты, обрешётку, настил из асбестоцементных листов);
- акт на герметизацию стыков стеновых панелей;
- акт по бетонированию монолитных участков перекрытий и покрытий;
- акт приёмки электротехнических работ по устройству внутренних и наружных сетей;
- акт на устройство телефонной канализации;
- то же, телефонной связи;
- акт осмотра открытых траншей для укладки подземных инженерных сетей;
- акт приёмки и испытания наружного водопровода;
- то же, внутреннего;
- то же, горячего водоснабжения;
- акт приёмки водомерного узла;
- акт приёмки и испытания наружной ливневой и хозяйственной канализации;
- то же, внутренней;
- акт на устройство трубчатого дренажа;
- акт на присыпку вручную наружных подземных трубопроводов и кабельных сетей;
- акт на установку и заземление ванн;
- акт проверки системы водоснабжения, канализации и регулировки сантехприборов;
- акт на устройство изоляции трубопроводов;
- акт проверки испытания системы отопления;
- акт теплового испытания системы отопления;
- акт проверки системы вентиляции;
- акты о выполнении уплотнения (герметизации) выводов и выпусков инженерных коммуникаций в местах прохода их через подземную часть наружных стен зданий;
- акты об испытании устройств, обеспечивающих взрывобезопасность и пожаробезопасность;
- акт о производстве и результатах очистки полости трубопроводов;
- акт испытания трубопроводов на прочность;
- акт проверки трубопроводов на герметичность;
- акт промежуточной приёмки арок, сводов;
- акт промежуточной приёмки подпорных стенок;
- акт промежуточной приёмки каждого этажа зданий и сооружений повышенной этажности, монтируемых из сборных железобетонных или металлических элементов.
- Подписание актов освидетельствования скрытых работ по работам, скрываемым последующими работами и конструкциями, от качества выполнения которых зависят прочность и устойчивость возводимых зданий и сооружений. Перечень актов указан в приказе авторского надзора.

Акты подписывает ответственный, согласно «Приказу об утверждении ответственных специалистов для ведения авторского надзора», смотри выше в пункте 2.

РМ не подписывает акты скрытых работ и ответственных конструкций.

«Приказ об утверждении ответственных специалистов для ведения авторского» оформляется **РМ**, **СРМ** при заключении договора согласно разделу 6.3.2, страница 269.

РМ, **СРМ** передаёт «Приказ об утверждении ответственных специалистов для ведения авторского» надзора с договором и информирует Заказчика / Генподрядчика об ответственных за подписание актов скрытых работ и ответственных конструкций. Ответственные за подписание актов – **DM-AR**, **DM-GP**, **DM-ST**, **DM-MEP**.

Специалисты по авторскому надзору не подписывают акты на увеличение сметной стоимости работ.

6.3.3.4 Осуществление фотофиксации текущего состояния строительной площадки и детальные фотографии, посвящённые цели приезда на площадку.

Размещение в папке проекта: 05_ФОТОФИКСАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Подробнее о требованиях к наименованию и внутренней структуре папок смотри в пункте 6, страница 264.

Внутренняя структура. Наименование файлов внутри папки: «180502_кровля», «170203_участок», «170502_соседние здания».

6.3.3.5 Ведение журнала авторского надзора

Ответственные – **РМ**, **DM-AR**, **DM-GP**, **DM-ST**, **DM-MEP**.

Каждое посещение объекта строительства специалистами регистрируется в журнале. Запись о проведённой работе по авторскому надзору удостоверяется подписями ответственных представителей Заказчика и Подрядчика.

Оригинал журнала постоянно присутствует на объекте. Генеральный Подрядчик несёт ответственность за сохранность журнала на объекте.

Ответственный специалист должен осуществлять контроль за своевременным и качественным выполнением всех требований и указаний, внесённых в журнал авторского надзора за строительством. Сроки выполнения требований и указаний согласуются с Заказчиком и фиксируются в журнале авторского надзора. В случае необходимости, следует информировать Заказчика о несвоевременном и / или некачественном выполнении указаний авторского надзора, для принятия оперативных мер по устранению выявленных отступлений от рабочей документации и нарушений требований нормативных документов.

При выявлении строительных дефектов в ходе проведения авторского надзора необходимо установить основные причины, приведшие к низкому качеству строительно-монтажных работ, и потребовать их устранения в соответствии с записью в журнале авторского надзора.

Запись выполняется также при отсутствии замечаний. Пример:

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ ЛИСТ ПОСЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА СПЕЦИАЛИСТАМИ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМИ АВТОРСКИЙ НАДЗОР ЗА СТРОИТЕЛЬСТВОМ				
Наименование организации	Фамилия, имя, отчество	Дата		Подпись представителя заказчика
		приезда	отъезда	
1	2	3	4	5
ООО «Проектировщик»	Воронов Александр Викторович	01.04.2016	01.04.2016	
ООО «Проектировщик»	Воронов Александр Викторович	24.04.2016	24.04.2016	
ООО «Проектировщик»	Воронов Александр Викторович	13.05.2016	13.05.2016	

Записи и указания специалистов излагаются чётко, с необходимыми ссылками на действующие строительные нормы и правила, государственные стандарты, технические условия. Пример:

УЧЕТНЫЙ ЛИСТ №					
Дата	Выявленные отступления от проектно-сметной документации, нарушения требований строительных норм и правил и технических условий по производству строительно-монтажных работ	Указания об устранении выявленных отступлений или нарушений и сроки их выполнения	Подпись специалиста, осуществляющего авторский надзор, выполнившего запись (фамилия, инициалы, должность)	С записью ознакомлен представитель: а) подрядчика; б) заказчика (фамилия, инициалы, должность, дата)	Отметка о выполнении указаний: а) подрядчика; б) заказчика (фамилия, инициалы, должность, дата)
1	2	3	4	5	6
24.04.2016	Расположение арматурных стержней фундаментной плиты ФП-1 не соответствует проектной документации	Устранить в срок до 26.04.2016 г.	Воронов А.В., ГАП	Сомов В.И., прораб Соколов А.Р., инженер ТН	Сомов В.И., прораб Соколов А.Р., инженер ТН
13.05.2016	При устройстве фундаментной плиты ФП-1 не выполнены работы по обмазочной гидроизоляции	Устранить в срок до 15.05.2016 г.	Воронов А.В., ГАП	Сомов В.И., прораб Соколов А.Р., инженер ТН	Сомов В.И., прораб Соколов А.Р., инженер ТН
29.05.2016	Трассировка наружного газопровода выполнена с отклонением	Устранить в срок до 03.06.2016 г.	Зайцев А.В., ГИП	Белевич, М.Э., прораб Соколов А.Р., инженер ТН	Белевич, М.Э., прораб Соколов А.Р., инженер ТН

Проектировщик обязан содействовать ознакомлению Генподрядчика и Заказчика с проектной и рабочей документацией.

6.3.4 Ведение протокола при посещении строительной площадки

Необходимо фиксировать все договорённости, принятые с Генподрядчиком и Заказчиком в протоколе (с подписями ответственных лиц).

Правила работы с протоколом смотри раздел 6.2, страница 267.

Хранение протокола: 05_ПРОТОКОЛЫ+НАКЛАДНЫЕ в соответствии с правилами, описанными в разделе 6.1, страница 258.

Пример протокола – смотри:

ooooo_NewProject\05_ПРОТОКОЛЫ+НАКЛАДНЫЕ\01_ПРОТОКОЛЫ ПРОЕКТНЫХ СОВЕЩАНИЙ\10034_Ультрасити_meeting 002_2019.02.07.xlsx

Протокол выполняется РМ, СРМ, ДМ-АР, ДМ-ГР, ДМ-СТ, ДМ-МЕР. Контроль исполнения – РМ.

6.3.5 Рекомендации по выборочной проверке качества выполнения основных видов строительного-монтажных работ

Ответственные – **DM-AR, DM-GP, DM-ST, DM-MEP**. Список может быть сокращён или увеличен на усмотрение **DM-AR, DM-GP, DM-ST, DM-MEP**. Данные рекомендации являются правом проектировщика на выборочную проверку. Ответственность за исполнение данных требований несёт технический надзор Заказчика.

6.3.5.1 Земляные работы, земляные сооружения, устройство оснований:

- Проверить правильность выполнения работ по вертикальной планировке, в том числе:
 - ♦ соответствие толщины уплотняемого слоя, типа уплотняющего механизма и т.д. проектным данным;
 - ♦ достижение проектной степени уплотнения;
 - ♦ обоснованность данных по уплотнению грунта, приведённых в специальном журнале работ.
- При устройстве траншей под укладку трубопроводов в скальных грунтах и грунтах, содержащих твёрдые включения, проверить:
 - ♦ наличие и толщину подушки из песчаного или глинистого грунта;
 - ♦ соблюдение правил засыпки грунта в траншеи с уложенными трубопроводами.

6.3.5.2 Свайные фундаменты:

1. Убедиться в достоверности составляемой исполнительной документации по свайному полю, а также в допустимости отклонений от проектных параметров.
2. Проверить правильность проведения динамического испытания или испытания свай статической нагрузкой, в соответствии с положениями ГОСТ 5686-94 на предмет сопоставления фактических параметров с проектными.
3. Установить наличие расчётных параметров свай (залог, отказ, глубина погружения, заглубление в опорный слой и т.д.), сопоставить данные журнала свайной бойки с проектными.
4. Проверить соответствие используемых марок свай проектным (по прочности бетона, по водопроницаемости, по химической защите в агрессивной среде).
5. Визуально оценить качество свай, поставляемых на строительную площадку.
6. При устройстве свайных фундаментов на буронабивных сваях проверить соблюдение требований о нормируемом времени перерыва между окончанием бурения и началом бетонирования скважины, в зависимости от реальных фунтовых условий.

6.3.5.3 Железобетонные монолитные конструкции:

При контроле качества устройства монолитных фундаментов, опирающихся непосредственно на грунт, проследить за обязательной укладкой подстилающего слоя из бетона более низкой марки, а в зимних условиях – за обеспечением необходимой температуры в зоне контакта укладываемого бетона с основанием (обогрев – смотри ППР).

Проверить армирование железобетонных монолитных конструкций, в том числе:

- правильность установки закладных деталей и их соответствие требованиям рабочих чертежей и ГОСТ 14098-91;
- качество пространственных каркасов и фиксацию их в опалубке.

6.3.5.4 Монтаж сборных железобетонных конструкций:

1. Установить, что в монтируемом каркасе обеспечивается его пространственная жёсткость и устойчивость на всех стадиях монтажа конструкций. В противном случае, монтажные операции должны быть немедленно приостановлены.
2. Проверить установленные рабочими чертежами параметры сопряжения колонн с фундаментами, в том числе:
 - геометрические размеры стаканной части фундаментов, особенно по глубине заделки и толщине днища;
 - зазоры между стаканами фундамента и гранями колонн в соответствии с рабочими чертежами;
 - наличие подливки раствора на днище «стакана» фундамента под пятой колонны;
 - высоту замоноличивания и качество бетона (марка, фракционность, жёсткость смеси);
 - извлечение временных установочных клиньев (особенно деревянных), заполнение пустот бетоном;
 - вертикальность установки колонн (нахождение в пределах допусков).
3. Установить прочность соединений и устойчивость конструктивных элементов узловых соединений монтируемых конструкций, при этом проверить, что:
 - монтаж ведётся от созданного связевого блока;
 - отклонение осей конструкций от оси опорной площадки не превышает допустимой величины;

- клиновидное опирание конструкций отсутствует;
 - монтируемые конструкции находятся в вертикальном положении, отсутствует их выгиб из плоскости;
 - геометрические параметры сварных соединений и качество их выполнения соответствуют рабочим чертежам и нормативным требованиям;
 - ориентирование выпусков арматуры ригелей в крайних пролётах правильно;
 - сопрягаемые арматурные выпуски колонн и ригелей соосны;
 - качество ванного, ванно-шовного или другого вида сварки стыков арматурных выпусков, особенно при выполнении их с использованием стальных скоб-накладок и накладок из арматурной стали (правильность класса арматуры и марок арматурной стали), соответствует норме;
 - геометрические параметры в сварных соединениях с накладными элементами соответствуют норме;
 - количество, диаметр и шаг стержней поперечной арматуры в замоноличиваемых узлах, а также качество бетона замоноличивания, соответствуют норме.
4. В многоярусных и многоэтажных каркасах проверить соблюдение технологической последовательности монтажа и недопустимость монтажа каждого последующего яруса без полного проектного закрепления конструкций нижележащих ярусов и своевременной установки связей и распорок (смотри ППР).
 5. В узлах сопряжения подкрановых и подстропильных балок с колоннами следует проверить положение этих конструкций на консолях колонн или на их верхней отметке, как по глубине опирания, так и по величине эксцентриситета, проверить также обеспечение расчётной схемы работы конструкции. При установке прокладок из стального листа на опоре – убедиться, что все листы в пакете сварены.
 6. Установить качество монтажа стеновых панелей, при этом проверить:
 - наличие фундаментной балки и положение цокольной панели по отношению к ней (наличие гидроизоляционного зазора и его заполнение);
 - правильность установки панелей последующих рядов: глубина опирания на опорные столики, соблюдение проектных требований крепления к закладным деталям (недопустимость жёсткого крепления, исключающего возможность отдельной деформации каркаса и ограждения);
 - соответствие крепления парапетных панелей рабочим чертежам.
 7. Установить соблюдение требований по обеспечению создания жёстких дисков перекрытий и покрытия, при этом проверить:
 - глубину опирания конструкций на опорные площадки;
 - обеспечение опирания плоских плит через растворную «постель»;
 - качество сварных швов в местах опирания коробчатых плит перекрытия и покрытия (размеры и количество точек крепления);
 - заполнение швов между плитами раствором;
 - наличие и качество установки накладных элементов;
 - правильность использования плит покрытия в местах установки вентиляторов и дефлекторов (не допускать пробивки отверстий без усиления);
 - правильность крепления плит покрытия у торцов здания и в температурных швах;
 - правильность выполнения конструктивных узлов сопряжения элементов светоаэрационных фонарей.

6.3.5.5 Монтаж стальных конструкций каркасов зданий и сооружений:

1. Определить качество укрупненной сборки стальных конструкций на строительной площадке, при этом проверить:
 - отсутствие на сборке деформированных элементов, а также холодной правки деформированных элементов;
 - состояние сборочного кондуктора, его возможность обеспечить сборку с нормируемой точностью;
 - точность совмещения собираемых элементов и приёмы фиксации их положения;
 - соблюдение требований сборки конструкций на болтовых соединениях, приёмы законтривания гаек, методы оценки плотности стяжки собранного элемента;
 - правильность ведения исполнительной документации, объективность фиксируемых параметров, их соответствие проектным.
2. Для сварных соединений необходимо проверить:

- оборудование мест выполнения сварочных работ, в том числе: по защите от атмосферных осадков и ветра;
 - точность и качество подготовки стыковых соединений под сварку (зазоры, разделка кромок, установка выводных планок и т.д.);
 - качество и параметры сварных швов визуальным осмотром.
3. Определить качество монтажа конструкций каркасов зданий и сооружений, при этом проверить:
- зазор между опорной плитой колонны и поверхностью фундамента (при вертикальном положении колонны) не должен превышать величины, установленной в рабочих чертежах;
 - закрепление колонн на анкерных болтах с законтриванием гаек (не допускать, при занижении отметки верха анкерных болтов, вырез вертикальных листов баз колонн, ослабляющих опорный узел);
 - соблюдение технологической последовательности монтажа на всех стадиях возведения здания (сооружения);
 - выполнение полного проектного закрепления межколонных связей, а также вертикальных связей и распорок между, фермами покрытия;
 - соблюдение допусков отклонения несущих конструкций каркаса от осей, а также соблюдение соответствия передачи нагрузки расчётной схеме;
 - качество сварных или болтовых монтажных соединений;
 - соблюдение проектных решений в сопряжениях конструкций в температурных швах и узлах крепления балок (подвешенного транспорта).

6.3.5.6 Возведение каменных конструкций:

Определить качество выполнения работ по возведению каменных (кирпичных) конструкций, при этом проверить:

- соблюдение требований к выполнению кладки в местах сопряжения её с фундаментом (фундаментной балкой) – гидроизоляция, вид и марка кирпича и т.д.;
- наличие в стенах проёмов и ниш, не предусмотренных проектом;
- обеспечение “развязки” стен перекрытиями и поперечными стенами, соблюдение соотношения толщины и высоты свободностоящих стен в процессе производства работ;
- наличие распределительных подушек и пилястр в местах опирания на них несущих конструкций (балок, ферм, ригелей), а также устройство растворной “постели” в местах опирания плит перекрытий;
- соответствие рабочим чертежам глубины опирания конструкций на кладку;
- выполнение штрабы или армирование в местах сопряжения продольных и поперечных стен;
- выполнение армирования столбов и простенков;
- крепление самонесущих кирпичных стен к конструкциям каркасов зданий;
- обеспечение связи перегородок со стенами, колоннами каркаса, перекрытиями; наличие в них фахверковых стоек, если это предусмотрено рабочими чертежами.

6.3.5.7 Защита строительных конструкций от коррозии. Устройство кровли:

1. Определить качество защиты строительных конструкций от коррозии, проверить выполнение мероприятий по нанесению защитного покрытия; качество и состояние рулонного материала.
2. Определить качество выполнения кровельных работ, при этом проверить:
 - качество выполнения основания под кровлю, включающее заделку швов между плитами покрытий, наклейку пароизоляции, устройство стяжки по утеплителю и наличие в ней температурно-усадочных швов, выравнивание вертикальных поверхностей каменных конструкций на высоту примыкания рулонного ковра;
 - укладку дополнительных слоёв в ендовах, местах примыкания к парапетам; закрепление кровельного ковра на вертикальных поверхностях;
 - установку водоприёмных воронок и соблюдение уклонов.

6.3.6 Разработка и хранение листов авторского надзора

По письменному обращению Заказчика / Генподрядчика и с учетом мнения специалистов, осуществляющих авторский надзор, **РМ** принимает решение о внесении изменений в рабочую документацию (при условии, что указанные изменения не затрагивают принципиальных технических решений, утверждённых в проектной документации стадии П).

Ниже представлены критерии для отнесения изменений листов рабочей документации в рамках авторского надзора:

1. Исправление ошибок в части несоблюдения требований технического задания на разработку документации; несоблюдения требований нормативной документации, технически не реализуемых решений.

При корректировке решений, влияющих на объёмы материалов и оборудования, согласовать с **РМ** влияние данного изменения на сметную стоимость.

2. Изменение требуется с целью уточнение технического решения, узла, прохода, подключения и т.д. При этом изменение затрагивает один конкретный узел в одном разделе и не влечёт за собой корректировку других смежных разделов, при этом как правило необходимо откорректировать / дополнить один / два чертежа и спецификацию (ведомость объёмов работ).

При корректировке решений, влияющих на объёмы материалов и оборудования, следует согласовать с **РМ** влияние данного изменения на сметную стоимость.

3. Изменение требуется в части подбора аналога оборудования при снятии его с производства, а также корректировки других смежных разделов (при необходимости).

При согласовании изменения оборудования следует делать пометку «без изменения сметной стоимости». При необходимости изменения сметной стоимости – согласовать решение с **РМ**.

Ниже представлены критерии для отнесения изменений листов рабочей документации в рамках перепроектирования:

1. Изменение вносится с целью улучшения / оптимизации технического решения по просьбе Заказчика, по ранее разработанной и согласованной рабочей документации, и влечёт за собой корректировку одного и более чертежа.
2. Изменения по реализации новых решений, замена моделей и производителей оборудования вносятся по просьбе Заказчика и влекут за собой корректировку одного или нескольких разделов.

При корректировке решений, влияющих на объёмы материалов и оборудования, необходимо согласовать с **РМ** влияние данного изменения на сметную стоимость.

Пример №1:

Установка извещателя пожарной сигнализации на потолке коридора с использованием врезного комплекта. Необходимо дать примечание в общих данных (планировках и т.д.) заложить оборудование в спецификацию.

Изменение относится к одному узлу (чертежу), не влечёт за собой корректировку смежных разделов и **может** быть отнесено к авторскому надзору.

Пример №2:

Установка ручного извещателя пожарной сигнализации на стене коридора с использованием врезного комплекта.

Изменение влечёт за собой проектирование адресного расширителя, возможную протяжку дополнительного кабеля, корректировку структурной схемы и спецификации.

Изменение относится к одному узлу, но влечёт за собой замену производителя ручного извещателя, корректировку структурной схемы и спецификации и не **может** быть отнесено к авторскому надзору.

Пример №3:

Согласно техническому заданию, во встроенных помещениях не предусматривается отделка. Заказчик просит выполнить отделку в одном из помещений, с указанием артикула материалов и объёмов.

Данная просьба противоречит ранее выданному техническому заданию и не **может** быть отнесена к авторскому надзору.

Пример №4:

Для подвесного потолка не предусмотрено достаточное количество лючков ревизии для обслуживания инженерных сетей, находящихся в запотолочном пространстве. Заказчик просит дополнить проект лючками. Данная проблема является недостатком проекта и **может** быть отнесена к авторскому надзору.

Хранение листов авторского надзора осуществляется согласно правилам, описанным в разделе 6, страница 257, в папке проекта 10_СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА.

Внутренняя структура:

■	КОММЕНТАРИИ К РД
■	ЛИСТЫ АН
■	МАТЕРИАЛЫ СО СТРОЙКИ

6.3.6.1 Комментарии к РД

Содержит единый файл в EXCEL со всеми комментариями по проекту на этапе строительства. Ответственный за файл – **РМ**. Вопросы, содержащие вложение, сохраняются в папку по следующему принципу:

Ответственные – **РМ, СРМ.**

Пример заполнения таблицы с комментариями к проекту от Генподрядчика – смотри [\\DSCLOUD\03 Projects\10041 RBI Заозерная\12 Сопровождение строительства\Комментарии к РД\10041 Комментарии по проекту.xlsx](#)

Обязательные графы:

- № п/п;
- шифр тома;
- комментарий;
- ответ на комментарий;
- дата выполнения задачи;
- ссылка на ЛАН / изм. РД / запись в ЖАН;
- ответственный.

ИПС_Комментарии по проекту 10041_Заозерная 1							
№п/п	Шифр тома, согласно составу проекта	№ листа, наименование узла/сечения	Комментарий	Дата выполнения задачи	Ответ на комментарий	Лист АН/Запись в ЖАН	Ответственный
6	10041-RBI-01-20180110-KK1.0 10041-RBI-01-20180110-KK2.0	20	1. Согласовать/дать комментарий к замене материалов по гидроизоляции (предложение ИПС от 23.05) подземной части. 2. Согласовать возможность отменить полностью гидроизоляцию поверхности фундаментной плиты, взамен улучшить характеристики бетона с w6 до w8	29.05.2019 07.06.2019 11.06.2019 14.06.2019 17.06.2019	1. Материалы аналоги согласованы. 2. ГИ возможно убрать с внутренней поверхности плиты (со стороны помещения). Бетон принять W8. Без изменения сметной стоимости. Выпустим изменения в листах РД.	Изм. листов РД №20(ГИ), спецификация	Сабурин
7	10041-RBI-01-20180110-KM.1 10041-RBI-01-20180110-KM.2	2	Будет ли извлечен шпунт как прописано в проекте или его оставить?	24.05.2019 29.05.2019	Извлечение шпунта согласно проекту.		Вериньаль RBI
13	10041-RBI-01-20180110-KK1.0 10041-RBI-01-20180110-KK2.0	Изм. после окончания работ	Применение гидрошпонок ПАТРИОТ	26.06.19	Согласовано (по телефону) применение гидрошпонок производителя ПАТРИОТ	Сделать запись в журнал?	Юмакаев Сабурин
15	10041-RBI-01-20180110-KK1.0 10041-RBI-01-20180110-KK2.0		1. Корпус 1 фундаментная плита ФМО проект 10041-RBI-01-20180110 лист 20 – заменить два шва бетонирования на один 8/0 8-9/А-Д. 2. Корпус 1 и 2 в Стенах СМО убрать термовкладыши. 3. Корпус 1 и 2 в Стенах СМО разрешить бетонирование в узлах Т-образного примыкания стен в два приема с закладкой выпусков.		1. Согласовано 2. Корректировке размера вкладыша из пенополистирола с целью образования слоя из цем. молочка со стороны наружных граней конструкции и возможности реализации решений по гидроизоляции данных конструкций согласно проекту и без дополнительных мероприятий. 3. Согласовываем процесс бетонирования в два этапа в местах Т-образного примыкания стен (согласно схем)		Юмакаев Сабурин Гладковская

При фиксации в таблице комментариев к РД и внесению изменений в проект необходимо учитывать следующие указатели:

Условные обозначения				Корр. стадии П	Учесть в других проектах	Доп. работы
готово	срочно	на паузе	изменения (даты, например)	отметка цветом, в этом столбце	отметка цветом, в этом столбце	

1. Готово / срочно / на паузе.
2. Фиксация изменений стадии П (для удобства прохождения повторной экспертизы перед вводом объекта в эксплуатацию).
3. Фиксация изменений объемов оферты (объемов, зафиксированных в контракте на твердую цену между Заказчиком и Генподрядчиком, при наличии такового).
4. Дополнительные работы (изменения РД, не имеющие отношения к АН. Смотри пояснения – пункт 1 и 2, страница 277).
5. «Учесть в других проектах» — примеры оптимизации, которые можно применять в других проектах. Ошибки в части сложно реализуемых проектных решений с точки зрения монтажа, которые нельзя допускать в других проектах.

Таблица содержит следующие вкладки:

1. Комментарии Генподрядчика.
2. Комментарии Заказчика.
3. Комментарии DS к субподрядчикам.
4. Состав проекта с пометками об изменении в РД.

14	10041-RBI-03-20180601-AH1.JS2	Дизайн-проект апартаментов, тип Junior Suite ~ 45,5 м2	Зам. 07.02.19
15	10041-RBI-03-20180601-AH1.Sup	Дизайн-проект апартаментов, тип Superior ~ 31,4 м2	Зам. 07.02.19
16	10041-RBI-03-20180601-AH1.Suite	Дизайн-проект апартаментов, тип Suite ~ 55,9 м2	Зам. 07.02.19
17	10041-RBI-03-20180601-AH1.ST2.1	Дизайн-проект апартаментов, тип Standart ~ 29,5 м2	Новый 07.02.19
18	10041-RBI-03-20180601-AH2.1	Дизайн-проект МОП. Корпус 1	Зам. 15.01.19
19	10041-RBI-03-20180601-AH2.2	Дизайн-проект МОП. Корпус 2	Зам. 15.01.19
20	10041-RBI-01-20180110-KP1.1	Корпус 1. Сваи	
21	10041-RBI-01-20180110-KM.1	Корпус 1. Стальные конструкции шпунтового ограждения.	Изм. 29.01.19. Лист 2

Графы и указатели могут дополняться на усмотрение **РМ**.

ВАЖНО: раз в неделю следует загружать файл с комментариями в облачное хранилище проекта, которое используется совместно с Заказчиком и Генподрядчиком.

Предложения по оптимизациям от Генподрядчика, влияющие на объёмы в ofercie, должны быть согласованы с Заказчиком. О данных изменениях также следует проинформировать специалиста, ведущего строительный контроль на объекте.

Пример:

В проекте принято следующее решение: марка бетона фундаментной плиты W6, гидроизоляция со стороны помещения.

Генподрядчик просит согласовать возможность полностью отменить гидроизоляцию внутренней поверхности фундаментной плиты, взамен улучшив характеристики бетона с W6 до W8.

В модели и ofercie (в объёмах) работ фигурирует бетон W6 и гидроизоляция. Соответственно, осуществить выпуск КС специалисту по стройконтролю невозможно. Необходимо вносить изменения в модель и offerту из договора генподряда.

Необходимо: проинформировать **РМ** и вместе с ним оценить, выполняется ли работа в рамках договора на АН или как дополнительная, получить согласование Заказчика, предупредить специалиста по стройконтролю и внести изменение в листы РД и модель. Загрузить файл с комментариями в «облачное» хранилище.

Ответственный – **РМ**.

6.3.6.2 Листы АН / Внесение изменений в РД

Ответственные: **DM-AR, DM-GP, DM-ST, DM-MEP**.

Изменения в документацию в рамках ведения АН вносятся:

1. На чертежах рабочей документации с указанием места изменения «облако», фиксацией номера изменения в штампе, описанием изменения в «Ведомости изменений», а также фиксацией изменения листа на листе «Общие данные». Возможно указывать изменение в «Ведомости изменений» без обозначения конкретного места «облаком», если графически «облако» делает чертёж нечитаемым, или же если изменение масштабно и затрагивает большинство элементов на чертеже. Ведомость изменений располагается на чертеже ближе к штампу. Смотри пример на рисунке ниже:

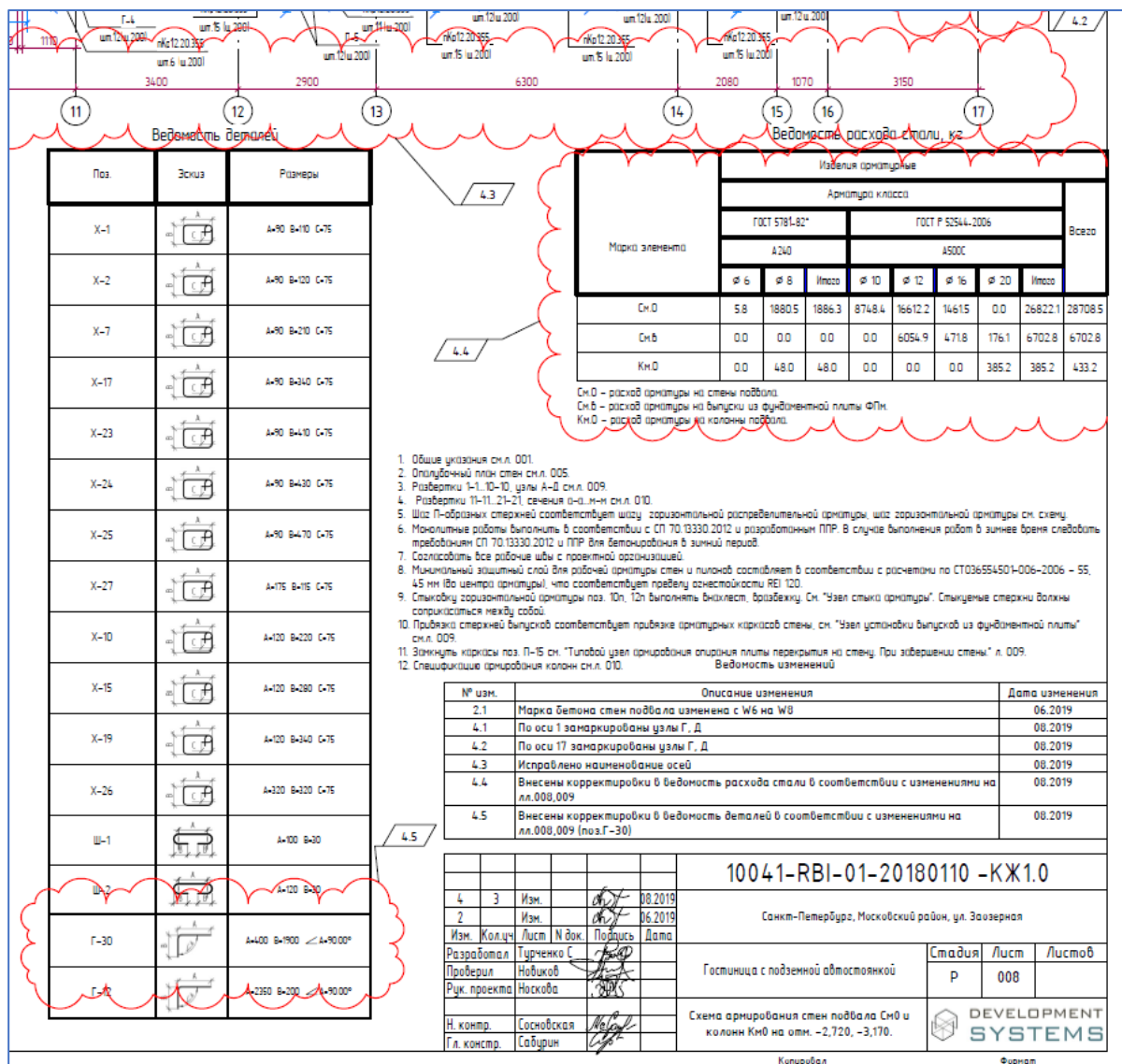


Рисунок 103 – Лист РД с изменением

Ведомость рабочих чертежей основного комплекса 10041-RBI-01-20180110-КЖ1.0		
Лист	Наименование	Примечание
001	Общие данные.	Зам.2; Изм.3; Изм.4;
002	Ростверк монолитный Фм0 на отм.-2,720 и -3,170. Опалубочный чертеж.	
003	Ростверк Фм0. Схема нижнего армирования.	Изм.2; Изм.3;

Рисунок 104 – Лист «Общие данные» с изменением

В штампе на листе «Общие данные» аналогично скорректированному листу необходимо фиксировать дату каждого изменения.

4	Изм.	08.2019	10041-RBI-01-20180110	
3	Изм.	08.2019	Санкт-Петербург, Московский район	
2	Зам.	06.2019	Гостиница с подземной автостоянкой	
Изм.	Кол.ч.	Лист	Н.док.	Дата
Разработал	Сосновская	Молча		
Проверил	Гладковская	Евдок		
Рук. проекта	Носкова	Молча		
Н. контр.	Сабушин	Молча		
Гл. констр.	Сабушин	Молча		

Изменение в чертежи рабочей документации (путём выпуска ИЗМ) необходимо вносить в случае:

- изменения решений, отражённых в стадии ПД;

- изменения решений, которые быстрее и проще поменять в РД, чем выпускать ЛАН;
 - изменения решений, большой объём которых отражён на листе РД (т.е. при выпуске отдельного ЛАН возникает противоречие между РД и листом АН).
2. На листе авторского надзора.

Листы АН выполняются в случае уточнения решений, не отражённых в РД, или при оперативном выпуске листа для строителей.

Внутренняя структура папок осуществляется по следующему принципу:

Шифр тома (раздела) или марка основных комплектов чертежей согласно составу проекта (АР, КР, ГП, ЭО, НВК и т.п.).

Листам АН присваивается сквозная нумерация для каждого тома. Файлы хранятся в формате DWG и PDF.

Номер листа_Том_Листы АН_наименование

Пример: 002_АР1_Лист АН_Узел 3.2.

Ответственный	PM, CPM, DM-AR, DM-ST, DM-GP
Пользователи	ALL

6.3.6.3 Материалы со стройки

Содержит материалы, предоставляемые Заказчиком и Генподрядчиком. *Например: мониторинг, журналы погружения свай, исполнительная документация, результаты испытаний свай и пр.*

Ответственный	PM, CPM, DM-AR, DM-ST, DM-GP
Пользователи	ALL

6.3.7 Требования по безопасности при посещении объекта

- Соблюдать нормы российского законодательства об охране и безопасности труда, в частности, но не ограничиваясь: Трудовой Кодекс РФ; СНиП 12-01-2004 (Организация строительства); СНиП 12-03-2001 (Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования); СНиП 12-04-2002 (Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство); Правила пожарной безопасности в РФ (ППБ 01-03);
- соблюдать нормы российского законодательства о защите окружающей среды, в частности, но не ограничиваясь: Земельный Кодекс РФ; Водный Кодекс РФ; Лесной Кодекс РФ; № 7-ФЗ от 10.01.2002г. «Об охране окружающей среды»; № 174-ФЗ от 23.11.1995г. «Об экологической экспертизе»; № 96-ФЗ от 04.05.1999г. «Об охране атмосферного воздуха»; № 89-ФЗ от 24.06.1998г. «Об отходах производства и потребления»; № 52-ФЗ от 30.03.1999г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»; СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 (Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов);
- соблюдать внутренние нормативные акты Заказчика, регламентирующие правила охраны труда, и иные требования по безопасности, при их наличии;
- необходимо наличие специальной одежды, специальной обуви, каски и других средств индивидуальной защиты в соответствии с Межотраслевыми правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами специальной защиты (утв. Приказом Минздравсоцразвития РФ от 10.09.2009г. № 290н);
- выполнять все указания Заказчика, связанные с соблюдением требований по безопасности выполнения работ.

6.4 Типовое техническое задание на работы по лазерному сканированию и 3D моделированию

Наименование объекта работ: здание по адресу _____

Заказчик: ООО «Заказчик»

Исполнитель» ООО «Подрядчик»

Содержание работы:

1. Лазерному сканированию подлежит здание общей площадью 0000 м² в объёме:
 - паркинг;
 - подвал;
 - цокольный этаж;
 - этаж 1;
 - этаж 2;
 - этаж 3;
 - типовой этаж;
 - последний этаж;
 - кровля;
 - мансарда;
 - уличные и дворовые фасады;
 - подземная автостоянка.
2. Работы по лазерному сканированию проводятся в несколько этапов:
 - получение и знакомство с результатами геодезических изысканий прошлых периодов, существующими исполнительными схемами, проектной документацией;
 - рекогносцировка, составление плана полевых работ;
 - лазерное сканирование;
 - взаимное уравнивание сканов (сшивки);
 - контроль качества взаимного уравнивания;
 - создание сферических панорам TrueView;
 - увязка материалов лазерного сканирования с топографическим планом в части совпадения и положения контуров здания (контур здания, полученный путём лазерного сканирования, должен быть увязан с контуром топографической съёмки. В случае разночтения контуров либо наличия обстоятельств, которые могут привести к возникновению существенных недостатков в разрабатываемой документации и её последующей практической реализации, необходимо уведомить об этом Заказчика в письменной форме);
 - передача материалов Заказчику.
3. Лазерное сканирование осуществляется со следующими условиями:
 - система координат – принятая уполномоченными федеральными государственными учреждениями для ведения государственного кадастра недвижимости, расположенными по месту нахождения земельного участка (далее – местная система координат);
 - система высот – Балтийская (отметки должны быть увязаны с данными топографической съёмки);
 - при работах следует использовать лазерный сканер Leica ScanStation P40;
 - погрешность взаимного уравнивания – не более 15 мм;
 - погрешность расположения точек из облака точек относительно элементов измеряемого объекта – не более 20 мм;
 - плотность сканирования – среднее расстояние между точками на объекте – не более 5 мм;
 - лазерное сканирование следует выполнять в цветах интенсивности отражённого сигнала, фотосъёмку встроенной камерой не производить;
 - при наличии помещений без доступа необходимо проинформировать Заказчика о данном факте и произвести повторное сканирование данных помещений после организации доступа;
 - съёмка подземных и скрытых коммуникаций не производится;
 - лазерному сканированию подлежат только доступные (видимые) объекты, скрытые элементы не сканируются;
 - сканированию не подлежат помещения, нахождение в которых на время проведения работ может повлечь вред здоровью или риски для жизни сотрудников Исполнителя либо риски сохранения оборудования.

Перечень материалов, передаваемых Заказчиком Исполнителю:

Заказчик передаёт Исполнителю следующую документацию:

- проектная документация, исполнительные чертежи и схемы прошлых лет.

Перечень материалов, передаваемых Исполнителем Заказчику по завершению работ:

По результатам работ Исполнитель передаёт Заказчику:

- облако точек в формате RCP;
- сферические панорамы TrueView с возможностью измерений и аннотирования;
- совмещённый план контуров зданий (контур здания, полученный путём лазерного сканирования, посаженный на топографическую съёмку и увязанный с контуром зданий топографической съёмки);
- рабочие файлы съёмки в исходных форматах.

Все материалы передаются в электронном виде, путём размещения в проектном банке данных Autodesk BIM360 DOCs, ссылка на данные передаётся посредством электронной почты. Доступ к банку данных предоставляет Заказчик.

Особые условия:

Заказчик обеспечивает:

- организацию инструктажа по ТБ;
- согласование работ с организацией, эксплуатирующей объект, получение необходимых разрешений на проведение работ;
- доступ во все помещения в границах зоны работ;
- беспрепятственный ввоз / вывоз оборудования, проход сотрудников Исполнителя;
- освобождение зоны работ от автомобилей, материалов на складах, других предметов, препятствующих сканированию (закрытые элементы объекта сканированию не подлежат);
- непроведение в зоне работ других действий, влияющих на безопасность сотрудников Исполнителя, либо представляющих потенциальный вред их здоровью, жизни или сохранности оборудования;
- безопасность работ на площадке;
- доступ к электросети 220В.

Заказчик
Генеральный директор
ООО «Заказчик»

Исполнитель
Генеральный директор
ООО «Подрядчик»

_____/ Иванов И.И. /

М.П.

_____/ Иванов И.И. /

М.П.

7 АРІ. ПРАВИЛА РАЗРАБОТКИ,
ВНЕДРЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В данном разделе отдельно представлены сокращения и роли.

7.1 Сокращения

БД – база данных всех ППЗ (представлена в виде листа «Картотека» в файле формата Excel).

ЖЦ – жизненный цикл.

TID – Task ID, Идентификатор Задачи.

7.2 Роли

DIN-A – администратор задач по разработке скриптов в Revit (Dynamo).

Технический Совет – еженедельное совещание, посвящённое автоматизации работы команды и разработке новых продуктов, связанных с API-направлением. Проводится в следующем составе **СЕО**, **СВМ**, **САР**, а также с возможным привлечением экспертов в зависимости от обсуждаемых задач.

QA-E (Quality Assurance Engineer) – API-тестировщик.

Потребитель / Заказчик – внешний (вне DS) потребитель результата работы программы или плагина. Может быть как пользователем, так и службой (RBI, БФЭ, Строительная площадка, Генподрядчик).

Пользователь – внутренний (внутри DS) потребитель программы или плагина либо результатов их работы. Оператор программы / плагина (AP, KP, BIM, API).

7.3 Общее описание

Данная инструкция содержит правила формирования новых запросов на:

- разработку инструментов, автоматизирующих проектную деятельность;
- разработку новых продуктов;
- внесение изменений в существующие инструменты / продукты.

Вся информация о задачах консолидируется в файле формата Excel:

«DS_DIGITAL DEVELOPMENT STRATEGY.xlsx».

Структура документа. Документ содержит два листа:

1. «Картотека» – список существующих, планируемых и подлежащих обсуждению программных разработок / идей автоматизации (ППЗ).
2. «Справочник» – вспомогательная информация, которая используется для автоматизации заполнения полей на листе «Картотека».

7.4 Колонки (столбцы) листа «Картотека»

7.4.1 Раздел «Общая информация»

1	2	3	4	5	6	7	8
Классификация			119				
Группа	Платформа экосистема (в каком ПО)	Класс подкласс уровень	#	TID	Название (обозначение)	Task Owner (TO)	Описание (краткое)

Группа (классификация) – глобальное деление задачи:

- DS-I Infrastructure (инфраструктура) – обслуживание программных разработок;
- DS-X ИКС – Инвестиционный Контроль Строительства;
- DS-U Utilities (утилиты) – мелкие плагины для Revit;
- DS-P Plugins (плагины) – крупные программы (плагины) для Revit;
- DS-A Application – самостоятельные приложения (не Revit, не Web);
- DS-D Dynamo – скриптовые разработки;
- DS-W Web – сетевые разработки (сайты, приложения для мобильных устройств);
- DS-S Scan – 3D сканирование;
- DS-E Exploitation – эксплуатация здания.

Платформа / Экосистема (классификация) – определяет, в какой среде будет работать приложение:

- Revit – плагины для Revit;
- Windows – обработка Excel-документов, работа с файлами и т.п., без привязки к Revit;
- Web – сетевые решения, облачные технологии, BIM360, DOCS360 и т.п.;
- Mobile – решения для мобильных устройств, 3D-сканирование на площадке и т.п.;
- C# – задачи внутри направления API, защита, хранение и распространение кода.

Класс подкласс уровень (классификация) – группировка по функциональному назначению.

– номер задачи (счётчик). Требуется для отмены сортировки (сортировка по номеру задачи).

Число задач (ячейка над номером задачи #) – общее число задач в БД.

TID (Task ID) – уникальный номер ППЗ. Присваивается только задачам, которые оформлены как отдельная разработка / плагин. Нужен для быстрого поиска. *Например, на сервере раздел, в котором содержится информация по конкретной задаче, будет начинаться с этого номера.*

Название – краткое название ППЗ (название плагина / программы или модуля внутри плагина / программы).

Task Owner (TO) – инициатор задачи, т.е. тот, кто сформировал запрос на разработку.

Описание – описание ППЗ. Какую задачу решает данный плагин или программа.

7.4.2 Раздел «Ресурсы»

9	10	11	12	13	14	15	16
Ресурсы:	38,7%	35,9%	37,8%	1162	470	851	
Общий размер задачи	Работоспособность	Готовн. текущей версии (%)	Готовн. план. Версии (%)	Ресурсы план. (дней)	Ресурсы затрач. (дней)	Ресурсы треб. (дней)	Цена автоматизации / разработки (описание)

Общий размер задачи – первоначальная (грубая) оценка сложности ППЗ. Выражается в общем количестве времени, требующегося для решения данной задачи (включая ресурсы ВМ, АР, КР и возможное подключение других специалистов), без затрат на внедрение и (или) сопровождение:

- XS – задача требует до 3-х дней (1-3 дня). Задача, требующая менее одного дня, округляется до одного рабочего дня;
- S – задача требует одну рабочую неделю (3-5 рабочих дней);
- M – задача требует 2-3 рабочих недели (10-15 рабочих дней);
- L – задача требует 3-5 рабочих недель (приблизительно один месяц, 20-25 рабочих дней);
- XL – задача требует 1-2 рабочих месяца (30-40 рабочих дней);
- XXL – задача требует от 3 до 6 рабочих месяцев;
- XXXL – задача может потребовать год(ы).

Работоспособность – законченность минимально-необходимого функционала для решения текущей задачи. В данное понятие также включается возможность применения других плагинов, которые используют в своей работе текущий функционал. Работоспособность не означает, что разработка завершена, а говорит о том, что программа / плагин может быть запущен с ограничениями. Общий процент работоспособных программ показан сверху столбца.

Готовность текущей версии³⁶ – процент завершенности ППЗ в том виде, в котором ставилась задача, включая определённый уровень удобства (*уровень удобства, например, может сделать задачу выполненной на 80-90%, но при этом уже работоспособной*).

Готовность плановой версии³⁶ (Версии 2.0) – процент завершенности ППЗ относительно объёма, который может быть реализован (т.е. в ходе разработки появились новые требования или возможности). Если Версии 2.0 нет (нет дополнительных требований, которые выходят за рамки оговорённого функционала), данное поле остаётся пустым.

Ресурсы плановые – количество рабочих дней, отводимое по плану на решение данной задачи.

Ресурсы затраченные – количество рабочих дней, фактически затраченное на решение данной задачи.

Ресурсы требуемые – количество рабочих дней, требующихся для доведения текущей версии до 100%, или в случае, когда текущая версия реализована на 100% – количество дней, требующихся для доведения плановой версии до 100%.

Цена автоматизации / разработки – описание требуемых ресурсов на разработку и внедрение ППЗ, выраженное в усреднённых часах.

7.4.3 Оценка экономического эффекта

17	18
Оценка экономического эффекта(в расчёте на кал. год)	
Текущие трудозатраты	Предполагаемый эффект от внедрения (сколько сэкономит усреднённых часов)

³⁶ В данном расчёте учитываются только задачи, связанные с разработкой. Не учитываются работы по написанию справки, обучению, созданию инсталляционных пакетов и т.п.

Текущие трудозатраты – описание того, «для чего нужен тот или иной плагин, программа или другое решение», выраженное во временных затратах. Если имеются предложения по автоматизации работы AP / КР, требуется краткое описание проблемы, как часто она появляется на проектах, и сколько времени «отнимает» у проектировщика (разово, на проекте, на всех проектах в календарный год). В задачах, которые предполагают проверки ошибок, требуется указание того, как часто ошибка возникает, и сколько времени требуется для её нахождения и устранения.

Предполагаемый эффект от внедрения – описание того, сколько «решение задачи» будет экономить времени после внедрения ППЗ (выражается в часах).

7.4.4 Сводные данные (показатели экономической эффективности) по задаче

19	20	21	22	23	24
ТЕКУЩ (часов)	ЭКОНОМ ИЯ (часов)	КПД задачи (%)	КПД общий (%)	ЦЕНА автомати зации (часов)	ЭФФЕКТ ПЕРВОГО ГОДА (часов)

Текущие трудозатраты – конечное численное значение текущих трудозатрат, выраженное в часах в год.

Экономия – конечное численное значение предполагаемого эффекта от внедрения, выраженное в часах в год.

КПД задачи – отношение экономии после внедрения к текущим трудозатратам, выраженное в процентах.

КПД общий – отношение эффекта первого года к общим трудозатратам на проектирование. Общие затраты на проектирование равны произведению числа трудовых часов в год на общее число сотрудников AP / КР.

Цена автоматизации – конечное численное значение требуемых ресурсов для решения задачи, с учётом тестирования, внедрения, разработки справочной информации и т.п., выраженное в усреднённых часах.

Эффект первого года – конечное численное значение экономии (или затрат, в случае отрицательного значения) в первый год использования. Эффект первого года численно равен разнице между экономией после внедрения и ценой автоматизации.

7.4.5 Дополнительные характеристики задачи

25	26	27	28	29	30
Видимость эффекта (вне DS)	Видимость эффекта (внутри DS)	Возможность продажи во вне	Приоритет Статус	Потребитель, заказчик (вне DS)	Пользователь (внутри DS)

Видимость эффекта (вне DS) – поле определяет, заметит ли Заказчик эффект наличия данного плагина / программы. Эффект может быть, как прямым, в виде оперативного получения данных или удобства работы, так и косвенным, например, изменение дизайна пользовательского интерфейса (другими словами – может ли решение данной задачи быть полезно Заказчику).

Видимость эффекта (внутри DS) – поле определяет, заметен ли эффект наличия данного плагина / программы внутри DS (другими словами – может ли решение данной задачи быть полезно DS).

Возможность продажи вовне – определяет необходимость решения на рынке (другими словами – является ли данное решение типовым для рынка).

Приоритет / Статус – определяет статус или приоритет задачи. Приоритет задачи складывается из совокупности таких параметров, как: показатели экономической эффективности, срочность, обязательства перед Заказчиком и т.п. Возможные статусы:

- Не оценена – новая задача, требующая оценки;
- В работе – задачи в настоящий момент решаются;
- Высокий – задачи проходят детальный анализ, более точно определяется экономический эффект. Задача получает карточку в Trello и сроки выполнения, этапы разработки и deadline;
- Средний – задачи планируются и уточняются;
- Низкий – задачи не подлежат детальному анализу и обсуждению (на паузе);

- Неактуально – задачи, которые более не актуальны;
- Закрыта – задача выполнена.

Потребитель, Заказчик – определяет, кто является выгодоприобретателем (какой отдел DS или RBI).

Пользователь (оператор) – определяет, кто будет пользоваться готовым решением (какой отдел DS или RBI).

7.4.6 Другая информация о задаче

Взаимосвязь (текст и №) – поля для прикрепления связанных задач, в случае, если решение одной задачи зависит от решения другой.

Альтернативные решения – поле служит для указания других решений, которые есть на рынке. Требуется для сравнения или изучения задачи (как задачу решают другие), а также для оценки экономической целесообразности решения задачи (возможно, покупка чужого решения будет менее затратной).

Описание текущего состояния – в случае частичной реализации текущей версии (менее 100%) в данном поле указывается, что необходимо доработать. В случае неработоспособности – указывается причина.

Описание планируемой версии – описание видения того, что может быть доработано.

7.5 Внесение новой задачи в базу данных (картотеку)

7.5.1 Общее описание

Любая задача по автоматизации имеет свой жизненный цикл – от возникновения проблемы (осознания необходимости автоматизации) до ввода в эксплуатацию, эксплуатации, изъятия из эксплуатации.

Каждый этап жизненного цикла имеет свою цель, ответственного (Task Owner, руководителя процессом достижения цели) и исполнителя (Task User, сотрудника, принимающего участие в достижении цели).

7.5.2 Жизненный цикл проектов DS-API

Формирование запроса на разработку.

1. Цель – определить необходимость автоматизации.
2. Ответственный – руководитель BIM-отдела.
3. Исполнитель – вся команда.
4. Описание: первым этапом задачи (перед тем, как задача попадает в БД) является анализ (проверка) задачи BIM-отделом. На данном этапе задача формализуется, проверяется наличие возможного альтернативного решения, возможность решения задачи с помощью существующих инструментов (в том числе сторонних), актуальность задачи, наличие данной задачи в БД и другие характеристики, необходимые для принятия решения о внесении задачи в БД.

Внесение задачи в базу данных.

1. Цель – дать краткое описание задачи, определить состав для экспертного анализа.
2. Ответственный – руководитель проектов API.
3. Исполнитель – руководитель проектов API. Для задач, связанных с автоматизацией работы Revit с использованием скриптов (в том числе с использованием Dynapro) – администратор проектов Dynapro (DYN-A).

Экспертный анализ задачи.

1. Цель – детальное описание задачи, её ресурсная оценка и подготовка к приоритезации.
2. Ответственный – руководитель BIM-отдела.
3. Исполнитель – основными исполнителями являются BIM-отдел и Руководитель проектов API. Дополнительно, для формализации, могут привлекаться соответствующие специалисты и сотрудники.
4. Описание: на этапе экспертного анализа происходит сбор информации о важности, срочности, трудозатратах и ресурсах. Ведётся анализ рынка (поиск аналогов и примеров), идёт проверка на соответствие стандартам DS.

Приоритезация.

1. Цель – определение места задачи в общей очереди.
2. Ответственный – **СЕО**.
3. Исполнитель – технический Совет.

4. Описание: новая задача, после детальной формализации (заполнения показателей экономической эффективности), должна быть поставлена в очередь задач (ей должен быть присвоен приоритет / статус). На еженедельном совещании, посвящённом автоматизации, все новые задачи получают первоначальный приоритет. Задачи, которые получают низкий приоритет, не рассматриваются до момента изменения приоритета в сторону его повышения (пока не получают средний или высокий приоритет).

Планирование.

1. Цель – выявление из общей очереди задач с наибольшим приоритетом.
2. Ответственный – **CEO**.
3. Исполнитель – Технический Совет.
4. Описание: любая задача в плановом или оперативном режиме может быть подвергнута пересмотру приоритета – как в сторону повышения, так и в сторону понижения. В случае понижения приоритета, задача может быть поставлена «на паузу». В случае повышения приоритета, задача может быть взята в работу. Задачи, требующие пересмотра приоритета, попадают на еженедельное совещание, посвящённое автоматизации, где им может быть понижен или повышен приоритет. Для задач с высоким приоритетом прорабатываются сроки выполнения с формированием отдельной карточки в Trello.

Приняты в работу без согласования с Техническим советом и при условии соблюдения сроков выполнения основной задачи могут быть: задачи, требующие оперативного решения – при условии, что они не требуют более 1-3 рабочих дней на реализацию (задачи размера XS-S), а их важность и срочность оцениваются как «Высокая». Необходимость оперативного решения такой задачи определяется Руководителем BIM-отдела и (или) Руководителем проектов API.

Разработка инструмента.

1. Цель – получение рабочей версии программы или плагина.
2. Ответственный – **CAPi**.
3. Исполнитель – **API-D**.

Тестирование.

1. Цель – проверка работоспособности, выявление возможных ошибок, формирование замечаний, проверка на соответствие стандартам DS.
 2. Ответственный – **CAPi**.
 3. Этапы тестирования. Полный комплекс тестирования состоит из трёх отдельных этапов. Каждый этап имеет свою цель, ответственного (ТО) и исполнителя (ТУ):
- API-test:
 - ♦ цель – внутренняя проверка кода на наличие ошибок;
 - ♦ ответственный – **CAPi**;
 - ♦ исполнитель – **API-D**.
 - BIM-test:
 - ♦ цель – проверка приложения / плагина на соответствие BIM-стандарту и BIM-стратегии компании;
 - ♦ ответственный – **CBM**;
 - ♦ исполнитель – **BIM-D**.
 - PROJECT-test:
 - ♦ цель – проверка приложения / плагина в реальных проектах на различных объёмах информации;
 - ♦ ответственный – **CBM**;
 - ♦ исполнитель – **DD / DM**.

Описание: на каждом этапе тестирования возможно возникновение замечаний и (или) предложений. В случае, если замечание существенное (программа / плагин некорректно работает, нет необходимого функционала, возможно возникновение критической ошибки в ходе выполнения и т.п.), программа / плагин возвращается на предыдущий этап для доработки. Если замечания / предложения не являются критичными, они аккумулируются для принятия решения о необходимости дальнейшего развития приложения (программы / плагина).

Ввод в эксплуатацию.

1. Цель – получение готового инструмента и его внедрение.
2. Ответственный – **CAPi**.
3. Исполнитель – BIM-отдел, API-отдел, эксперты по соответствующим направлениям.
4. Описание: после успешного тестирования приложение «упаковывается» в конечный продукт, который может быть растажигован. На этом этапе:

- разрабатываются графические изображения («иконки») в корпоративном стиле;
- разрабатываются инструкции по использованию;
- приложение проходит цикл защиты от неконтролируемого тиражирования и распространения;
- при необходимости формируется установочный пакет (инсталлятор);
- если данное приложение затрагивает правила работы (ВІМ-стандарт), то ВІМ-отдел вносит соответствующие корректировки в документы, связанные с затрагиваемыми правилами;
- пользователи проходят обучение и (или) инструктаж об использовании данного инструмента и изменениях в правилах работы, если таковые были;
- после получения разрешения на тиражирование³⁷ производится установка приложения у конечных пользователей.

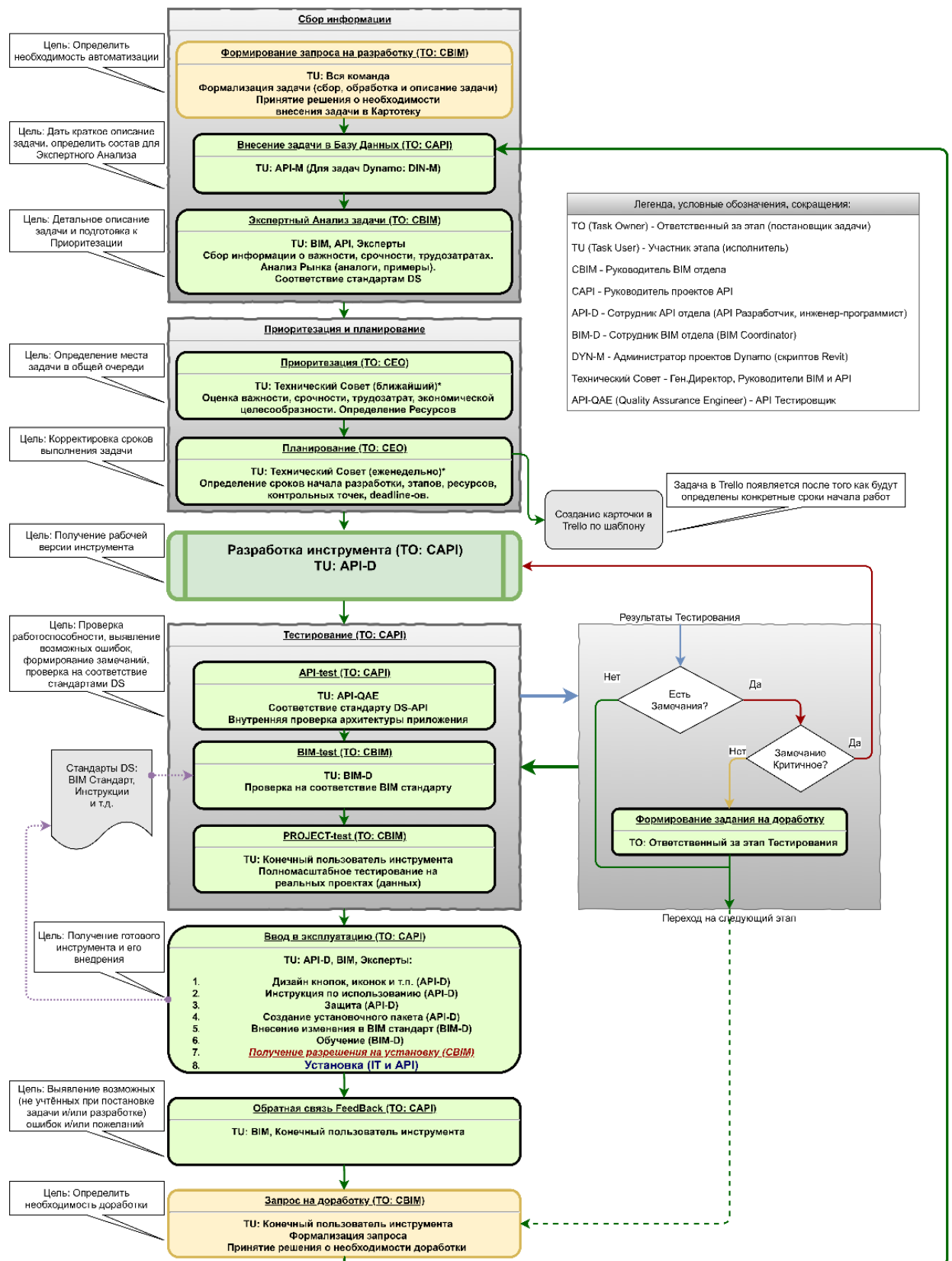
Обратная связь FeedBack.

1. Цель – выявление возможных (не учтённых при постановке задачи либо при разработке) ошибок и / или пожеланий.
2. Ответственный – руководитель проектов АРІ.
3. Исполнитель – сотрудники ВІМ-отдела, конечный пользователь инструмента.
4. Описание: в ходе эксплуатации любого программного продукта конечным пользователем возможно формирование списка замечаний и пожеланий по работе данного продукта. Также возможно возникновение ошибок и других замечаний по эксплуатации решения. С целью улучшения функционала инструмента, удобства его использования и исправления замечаний, от пользователей требуется формирование отзыва о приложении.

Запрос на доработку.

1. Цель – определить необходимость доработки.
2. Ответственный – **СВМ**.
3. Исполнитель – ВІМ-отдел, конечный пользователь инструмента.
4. Описание: запрос на доработку плагина по своей сути является частным случаем формирования запроса на разработку.

³⁷ Разрешение на использование новых инструментов выдаёт **СВМ**



* - Задачи, требующие оперативного решения, при условии, что такие задачи не требуют более 1-3 рабочих дней на реализацию (задачи размера XS-S), их важность и срочность оцениваются как «Высокая» и при условии соблюдения срока основной задачи, могут быть приняты в работу без согласования с Техническим советом. Необходимость оперативного решения такой задачи определяется Руководителем BIM отдела и(или) Руководителем проектов API.

Рисунок 105 – Жизненный цикл проектов DS-API

СПИСОК ПРИЛОЖЕНИЙ

1. EIR_Приложение 01_Классификатор.txt
2. EIR_Приложение 02_Таблица немоделируемых элементов.xlsx
3. EIR_Приложение 03_ADSK_Описание шаблонов.docx
4. EIR_Приложение 04_ФОП ИОС (Autodesk).txt
5. EIR_Приложение 05_Примеры оформления демонстрационных материалов для продаж, включая планы ПСО и ФРС.pdf
6. EIR_Приложение 06_Пример оформления спецификаций МОП_Мебель.pdf
EIR_Приложение 06_Пример оформления спецификаций МОП_Полы.pdf
EIR_Приложение 06_Пример оформления спецификаций МОП_Свет.pdf
7. EIR_Приложение 07_Шаблон оформления планов_ПСО.pdf
EIR_Приложение 07_Шаблон оформления планов_ПСО.ai
EIR_Приложение 07_Шаблон оформления поэтажных планов объекта (демонстрационные материалы).pdf
EIR_Приложение 07_Шаблон оформления поэтажных планов объекта (демонстрационные материалы).ai
8. EIR_Приложение 08_Протокол проверки модели.xlsx
9. EIR_Приложение 09_Шаблон оформления инженерных сетей.dwg
10. EIR_Приложение 10_Перечень заданий.xlsx
11. EIR_Приложение 11_Квалификационная анкета.xlsx
12. EIR_Приложение 12_Файл общих параметров DS.txt
13. EIR_Приложение 13_Требования к разрабатываемым семействам.docx
14. EIR_Приложение 14_RBI_Методика приемки.docx
15. EIR_Приложение 15_Данные ТЭПов_00_Общий файл.xlsx
16. EIR_Приложение 16_Данные ТЭПов_01_ТЭПы ПД.pdf
EIR_Приложение 16_Данные ТЭПов_02_ТЭПы ПД_Коэффициент использования ЗУ.pdf
EIR_Приложение 16_Данные ТЭПов_03_ТЭП поквартирные.pdf
EIR_Приложение 16_Данные ТЭПов_04_ТЭП по ВПП.pdf
EIR_Приложение 16_Данные ТЭПов_05_ТЭП по кладовым.pdf
EIR_Приложение 16_Данные ТЭПов_06_ТЭП Экспликация паркинга.pdf
17. EIR_Приложение 17_Детализирующие спецификации и задания для маркетинга и продаж_Окна и Витражи.docx
EIR_Приложение 17_Детализирующие спецификации и задания для маркетинга и продаж_ТЗ на Двери_B1.xlsx
EIR_Приложение 17_Детализирующие спецификации и задания для маркетинга и продаж_ТЗ на Двери_B2.docx
18. EIR_Приложение 18_Класификатор со списком обязательных параметров для БОС
19. Шаблоны REVIT
Revit_ADSK_BK_r2019_v1.0
Revit_ADSK_OB_r2019_v1.0
Revit_ADSK_ЭОМ_r2019_v1.0
Revit_AR_Templates_20
Revit_3Д_ОТВ_Templates_20
Revit_ST_Templates_20
Revit_КФ_Templates_20



НАД СТАНДАРТОМ РАБОТАЛИ

DEVELOPMENT SYSTEMS

ВІМ ОТДЕЛ

ВАЙТИЦКИЙ АРТЁМ
ЖИРЕНКО ДЕНИС
МАКАРОВ АНДРЕЙ
МАРИЧЕВ АЛЕКСЕЙ
ПРИСТАВКИНА НАТАЛЬЯ

ОТДЕЛ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

БЛАГОДАРЬ ЕКАТЕРИНА
БОЛАБКО НИКОЛАЙ
ВАЙЦЕЛЬ ЕЛЕНА
ВАСИЛЬЕВА МАРИЯ
КОРОВИНА МАРИЯ
КРЮЧКОВА НАДЕЖДА
ЛЕВАДА АНТОН
НОСКОВА ЕКАТЕРИНА
ПОДОБЕД КИРИЛЛ
САБУРИН АЛЕКСАНДР
ЮМАКАЕВ РУСТЕМ

API ОТДЕЛ

КУЗНЕЦОВ АНДРЕЙ

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР

ВЕСЕЛОВ СЕРГЕЙ

RBI

БЛОК ПО ФИНАНСАМ И ЭКОНОМИКЕ

ЕФРЕМОВ ОЛЕГ
КАЙСТРЮКОВ СЕРГЕЙ
КАМАЛЕТДИНОВ РАВИЛЬ
УТЮЖНИКОВА АНАСТАСИЯ

БИЗНЕС ЕДИНИЦА ЖИЛАЯ НЕДВИЖИМОСТЬ

БЫКОВ ПАВЕЛ
ГУЩИН МИХАИЛ
МАЙКЛ МИЛЛЕР
ПОПОВА ТАМАРА
РУСИНОВИЧ ЮРИЙ
ФЛЕРОВ ДМИТРИЙ

ПРЕЗИДЕНТ

ТИКТИНСКИЙ ЭДУАРД