

CS469838

## Расширения BIM360Docs для строительной площадки

Александр Попов  
Сигнал Формат

### Цели обучения

- Организовать у себя на проекте удаленный строительный контроль и управление строительством со смартфона
- Собирать данные и отслеживать план / факт работ, материалы, бюджеты, сроки и работников на площадке
- Настроить свои строительные процессы с применением BIM360Docs и расширяющими его функционал сервисами SIGNAL
- Определить практические преимущества Forge в создании расширений для BIM360Docs, чтобы сделать его идеальным для строительства

### Описание

Многие девелоперы сегодня научились применять BIM в проектировании и выбрали платформу BIM360 как среду общих данных для своих проектов. Теперь они начинают задаваться вопросами: как применять BIM на строительной площадке. Мы тоже задались этим вопросом и отвечая на них, выявили нехватку инструментов. Мы разработали инструменты для применения BIM на стройплощадке - SIGNAL. В данном докладе мы бы хотели показать расширения на BIM360, позволяющие применить BIM360Docs на строительной площадке. Расширения разработаны на платформе Forge и позволяют более гибко работать с замечаниями, проставлять QR коды и организовывать резервное копирование на локальные сервера. Также мы разработали сервис для фиксации и использования Фото360 на площадке и Личный кабинет заказчика в смартфоне, который отображает для Заказчика всю актуальную информацию по ходу реализации проекта и позволяет принимать управленческие решения. Эти решения построены на единой с BIM360 платформе - Forge.

## Докладчик



**Попов Александр**

Директор по цифровым технологиям  
Руководитель отдела разработки и автоматизации  
Программист на C#, Python, Dynamo  
Преподаватель Revit, Dynamo, Solibri, Navisworks  
BIM менеджер  
BIM координатор  
Инженер-конструктор  
Образование специалист ПГС САПР

## Как внедрить BIM на строительной площадке?

### Настроить BIM 360 Docs и обучить специалистов работе в нем.

BIM 360 Docs по умолчанию закрывает большинство задач, которые возникают у специалистов на строительной площадке.

#### Файловый обмен документацией

BIM 360 Docs может выполнять функции загрузки, скачивания, хранения документации, с учетом версионности и возможностью просмотра через браузер и с мобильного устройства.

В отличие от других систем для файлового обмена, BIM 360 Docs позволяет работать и с BIM-моделями в форматах RVT, NWD, IFC, что является его ключевым уникальным преимуществом.

Помимо этого система BIM 360 Docs позволяет сравнивать разные версии файлов и визуально наглядно отображать изменения.

#### Выдача замечаний

BIM 360 Docs позволяет выдавать замечания (ISSUES) через браузер и со смартфона с привязкой к 2D документации и BIM-моделям.

Этот функционал на строительной площадке используют ГИПы, проверяющие входящую рабочую документацию, выдающие замечания проектировщику и специалисты строительного контроля, выдающие предписания генеральному подрядчику.

#### Согласование документов

BIM 360 Docs позволяет по умолчанию согласовывать выдачу документации в производство работ с помощью функционала REVIEWS.

Цепочка согласований может гибко настраиваться.

В процессе согласования пользователи могут оставлять комментарии, пометки и замечания к файлам. В итоге согласования файлам присваивается статус согласован или не согласован. Можно также настроить, чтобы после согласования согласованные файлы перемещались в определенную папку.

## Что делать, если недостаточно функционала BIM360Docs? Подключить расширение SIGNAL.

Состоит из модулей DASHBOARD, INSPECTION, VALUE

DASHBOARD - Личный кабинет заказчика. Модуль позволяет отобразить всю необходимую информацию о ходе реализации проекта в смартфоне руководителя.

INSPECTION - Удаленный контроль строительства. Модуль позволяет удаленно проводить инспекции по строительной площадке, сравнивать прогресс работ за неделю.

VALUE - Расширения BIM360Docs для строительной площадки. Модуль позволяет применять Docs более эффективно для задач строительства.

### SIGNAL VALUE

1. Позволяет реализовать резервное копирование на внутренние сервера заказчика
2. Ускорить выдачу предписаний строительным контролем из BIM360Docs
3. Контролировать актуальность чертежей через QR-коды и подписывать документы в BIM360Docs с помощью ЭЦП.

### Резервное копирование



Схема настройки резервного копирования

- Создается новое копирование, выбираются проекты для резервного копирования, настройки скорости
- Скачивается BackupClient.exe при запуске которого начинается скачивание через консольное приложение
- Функциями Windows и Linux-серверов настраивается запуск .exe по расписанию
- При повторном запуске .exe файла скачиваются только новые и измененные файлы. Удаленные не удаляются.

## Согласование документации в производство работ



Схема выдачи РД в Производство работ

- Рабочая документация передается в формате PDF , BIM-модели в форматах RVT (NWC, IFC).
- Процесс согласования запускается через вкладку REVIEWS в BIM360Docs
- На согласованную документацию ставятся QR коды, штамп «В производство работ» и ЭЦП
- В процессе согласования выдаются замечания к документации через ISSUES

## Выдача предписаний строительным контролем



Схема выдачи замечаний предписаний строительным контролем

- Получает РД в PDF и BIM-модели
- Подготавливает подложку для выдачи замечаний (2D или BIM)
- Выдает замечания в ISSUES BIM360Docs
- Выгружает замечания с помощью SIGNAL VALUE и передает исполнителю

## SIGNAL INSPECTION

Модуль позволяет загружать сферические фотографии с камеры 360 градусов, с привязкой их к плану. В настоящий момент отработана связка приложения с камерой Ricoh Theta V и Z1. (<https://theta360.com/>)

Модуль позволяет проводить удаленные проверки строительной площадки и еженедельные совещания онлайн, без выезда непосредственно на площадку. Все обсуждения могут проходить по конференц-связи, с демонстрацией прогресса за неделю на фотографиях.

Фото360 также удобны для планирования графика приема работ специалистами строительного контроля и оценки процента готовности тех или иных работ специалистами ПТО.

## SIGNAL DASHBOARD

Ключевыми преимуществами SIGNAL DASHBOARD являются:

1. Всегда актуальные данные в смартфоне
2. Однозначное понимание ситуации на стройплощадке
3. Единый стандарт отчетности по всем объектам
4. Прозрачное управление, понятные метрики



Схема заполнения классификатора

Рекомендуется, чтобы классификатор в модели заполнялся проектировщиком, для этого необходимо в задании на проектирование или EIR прописать это требование. В случае, если проектировщик не заполняет классификатор, каждый раз после его передачи модели генеральному подрядчику или техническому заказчику, тот должен заново заполнять коды работ с помощью скриптов Dynamo, для дальнейшей работы с 5D моделью.

Пример кода работы: A10.20.50 или W3.2.1 или к325

Сперва необходимо выгрузить все типоразмеры в Excel файл, затем заполнить коды работ в элементы, отображающие их выполнение. После этого необходимо подгрузить файл структуры объекта, состоящий из формообразующих, делящих объект на секции и этажи.

Пример кода пакета элементов: A10.20.50-B01.S03.L05 или W3.2.1-B01.S03.L25 или к325-B01.S01.L-2

Для связи пакетов элементов с работами и позициями бюджета, необходимо, чтобы у них была одинаковая разбивка, т.е. использовался один и тот же классификатор для определения объемов.



Схема разработки 5D модели

В типовой ситуации мы получаем файлы модели РД с заполненным классификатором с разбивкой на пакеты от проектировщика. Далее создается сводная модель NWF, в которой с помощью плагина SIGNAL DASHBOARD выполняется создание поисковых наборов по файлу Excel и проверка корректности их заполнения.

Затем выполняется выгрузка в Excel с помощью того же плагина. На основе выгрузки в Excel с объемами элементов создается сводная таблица из которой ведомость объемов работ и далее бюджет проекта.

После выполняется разработка календарно-сетевых графиков в Microsoft Project и привязка его в Timeliner Navisworks.

С помощью инструмента Timeliner выполняется визуализация строительства и отслеживание план/факт.

Работка строительной модели осуществляется по следующей схеме:

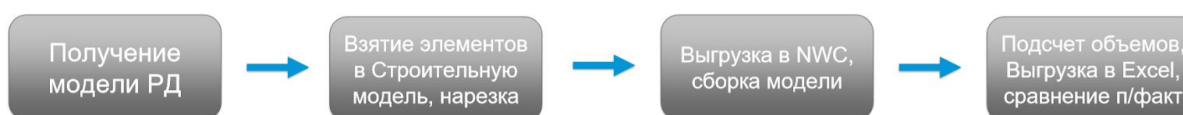


Схема разработки строительной модели

На основе шаблона для строительной модели в Autodesk Revit создается новый файл строительной модели для определенного вида работ. Далее в него подгружаются проектные модели, в которых имеются нужные для подсчета объемов и отображения выполнения элементы. Из подгруженного файла забираются элементы в строительную модель, после чего выполняется их дополнительная обработка, например нарезка на захватки.

Далее строительная модель переводится в формат NWC для сборки в Autodesk Navisworks, где ведется отметка по выполнению элементов, закрытию объемов по КС-2,3 и сравнение план/факт. Также из этой модели подготавливаются 3D отчеты в PDF и модель для загрузки в Личный кабинет Заказчика SIGNAL DASHBOARD в NWD формате.



Схема заполнения Личного кабинета Заказчика

Информация в Личный кабинет Заказчика может попадать как непосредственно из BIM-модели, так и из Excel. Для подготовки данных в Excel используется выгрузка объемов из Autodesk Navisworks с помощью нашего плагина. Затем в Excel ведется учет накопительных объемов и связь выполнения с бюджетом проекта и учет немоделируемых работ. После чего информация собирается на отдельном листе (заранее определенной формы) и из него копируется в карточки План-факт, Темпы, Бюджет, Динамика рабочих.

Модели в формате NWD загружаются в BIM360Docs, откуда копируется URL-ссылка и вставляется в карточку. Дальнейшая синхронизация по ссылке происходит автоматически и позволяет обновлять модель через Autodesk Desktop Connector простым сохранением файла.