

ПРОЕКТНАЯ КОМПАНИЯ
ООО НПФ «Металлимпресс»

РЕГИОН
Россия, Нижний Новгород
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
Autodesk Revit, Autodesk Revit MEP,
AutoCAD Civil 3D

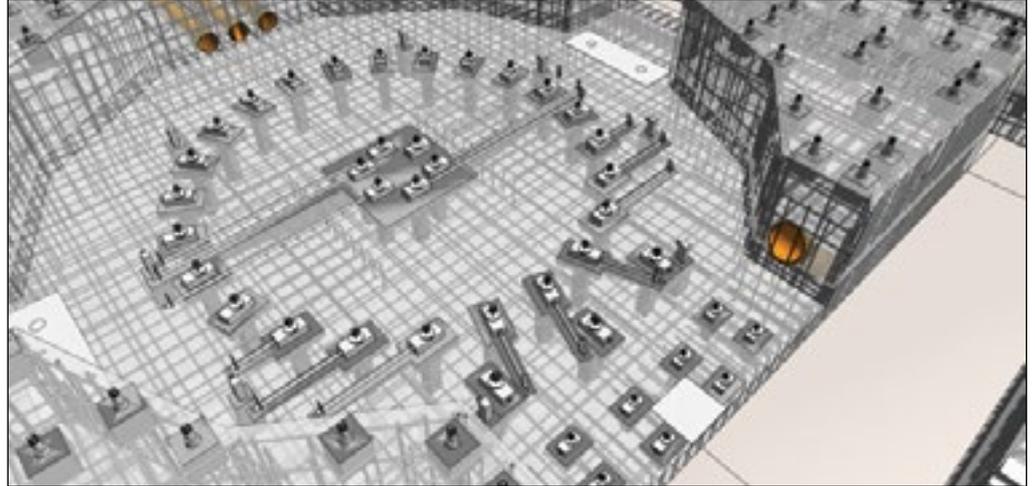


«Если сложить общие данные по проблемам, которые решаются с помощью информационного моделирования, то итоговая цена ошибки может составить от 20 до 40% стоимости инвестиционно-строительного проекта».

Сергей Одегов,
BIM-менеджер
«Металлимпресс»

Сложный технологический фундамент в BIM

Армирование в Autodesk Revit



Поиск коллизий в BIM-модели технологического фундамента. Изображение предоставлено ООО НПФ «Металлимпресс»

В 2015 году компания «ВолгаГидро» объявила конкурс на проектирование завода гидротурбинного оборудования в Саратовской области общей площадью 9451 м². Главная особенность производства – наличие в одном из цехов токарно-фрезерного карусельного станка, для которого нужен сложный технологический железобетонный фундамент размером 35 на 26 м, высотой 5,4 м. В фундамент необходимо было заложить каналы для реверсивной подачи больших объемов масла, которое требуется при токарной обработке изделий. Сложность проектирования фундамента заключалась в том, чтобы внутри него трубопроводы не пересекались с арматурой.

BIM как конкурентное преимущество

Конкурс на создание рабочей документации и строительство «под ключ» выиграла НПФ «Металлимпресс». Во многом выбор заказчика был связан с тем, что на всех своих проектах компания использует технологию BIM. «Информационное моделирование значительно удешевляет и ускоряет строительный процесс, – говорит BIM-менеджер компании Сергей Одегов. – Мы работаем быстрее, потому что можем оперативно согласовывать с заказчиком изменения. Без использования информационного моделирования постройка настолько сложного технологического фундамента была бы намного дороже, а сроки работ в этом случае спрогнозировать было бы невозможно». В рамках BIM-подхода для совместной работы отделов АС/АР и ОВ/

ВК «Металлимпресс» принял решение использовать Autodesk Revit и Revit MEP, для разработки ГП и НВК – AutoCAD Civil 3D.

Совместная работа в Revit

Разработкой единой информационной модели объекта и выпуском 2D-документации совместно занимались отделы КМ, КЖ, АС, ОВ, ТХ и ГП. Перед инженерами стояли следующие задачи:

- исключение коллизий арматурных стержней разных уровней армирования;
- исключение пересечений арматуры и трубопроводов ПВХ;
- расстановка и исключение пересечений закладных деталей с арматурой;
- строгий учет и контроль объема бетона для основного фундамента так и закладных деталей;
- получение спецификаций расхода стали, ведомости деталей и объема бетона;
- учет коллизий арматуры и выпусков свайного поля;
- оформление документации в соответствии с отечественными стандартами;
- определение и зонирование уровней бетонирования.

Фундамент: проверка на коллизии

Производитель станка, для которого изготавливается фундамент, предоставил проектировщикам «Металлимпресс» расчеты и ориентировочную раскладку арматуры в пределах разграниченных уровней армирования. Однако всю документацию,



Армирование в Autodesk Revit.
Изображение предоставлено ООО НПФ «Металлимпресс»

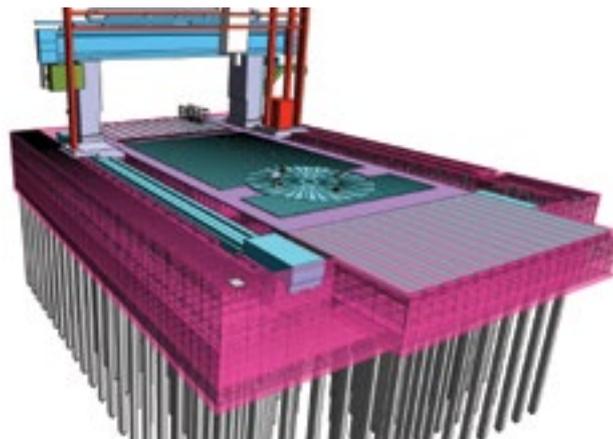
Revit помогает быстро вносить коррективы и экономить

переданную в AutoCAD, необходимо было адаптировать к российским реалиям как с точки зрения проекта, так и операционно-строительного процесса. Предложенные инженерные решения по раскладке арматуры требовали проверки на коллизии внутри раздела КЖ и с ПВХ-трубопроводами в теле фундамента. «Поскольку отечественная практика пока не предполагает полного использования BIM-модели на площадке, было решено отработать эти проблемы на виртуальной модели и выпустить скорректированную версию, исходя из полученного результата», – рассказывает Сергей Одегов.

По словам Сергея Одегова, при решении этой задачи помог новый Revit 2016: «Это ПО обладает достаточным функционалом для быстрого и удобного поиска и устранения коллизий с полуавтоматическим оформлением результата».

Армирование шаг за шагом

Для решения поставленных задач был сформирован шаблон, отвечающий BIM-стандарту организации, настроены параметры для экземпляров арматурных стержней, которые впоследствии учитывались при формировании спецификации.



Общий вид фундамента и станка в Autodesk Revit. Изображение предоставлено ООО НПФ «Металлипресс»

турные стержни удлиняются до опорных элементов защитного слоя автоматически. При изменении защитного слоя или геометрии арматура будет автоматически изменена, так как она связана с защитным слоем, а он зависит от геометрии.

Гибко настроенный инструмент армирования Autodesk Revit позволяет выбрать один из вариантов размещения арматурных стержней на основе, настроить зависимости между стержнями и заполнить различные типы армирования

для проверки и «Ведомость расхода стали». Для формирования ведомости деталей в Revit установили бесплатное приложение «Ведомость деталей». Это приложение позволяет создать эскизы для арматуры, которые формируются как графические файлы формата *.png и размещаются в отдельной папке вместе с файлом проекта. Создается спецификация, в которой присутствует параметр «Изображение». В ней же хранятся эскизы арматуры. Далее созданная спецификация размещается на листах.

Проблемы

- высокая конкуренция в ходе тендера
- сложные инженерные коммуникации внутри технического фундамента
- необходимость точного расчета материалов на этапе проектирования

Для удобства армирования фундамент разбили на 12 уровней, по каждому из которых был создан отдельный план и настроены параметры отображения. Вначале была разработана эскизная, а затем, после уточнений габаритов и геометрии, рабочая опалубочная модель. Тем самым проектировщики получили сразу же не только форму для раскладки арматурных стержней, но и сами чертежи по «опалубке».

Следующим шагом были настроены параметры защитного слоя фундамента. Защитный слой армирования был задан как последовательность параметров экземпляров, которые определяют смещение арматурных стержней от граней основы опалубки внутрь. При размещении арма-

Решения

- удешевление проекта с помощью BIM
- проверка на коллизии в Autodesk Revit
- использование бесплатного приложения «Ведомость деталей»

(по траектории и по площади). При столь большом объеме связанных друг с другом элементов параметрические свойства модели позволяли «Металлипресс» быстро работать с комментариями заказчика, максимально учитывать все его пожелания. «Работа по внесению изменений ведется постоянно, – говорит Сергей Одегов. – Именно благодаря технологии BIM и ПО Revit мы быстро вносим соответствующие коррективы, сокращая при этом временные и финансовые затраты. Недаром «Revit» означает «revise instantly» – «пересмотреть мгновенно».

Контроль и расчет материалов

После размещения всей арматуры были сформированы спецификации

Наглядность BIM – ключ к успеху

При проектировании сетей технологического назначения есть жесткие нормативы по расстоянию между трубопроводами, заполненными взрывоопасными газами и жидкостями. Большой опыт проектирования позволил специалистам «Металлипресс» предложить варианты размещения практически всех сетей в теле сквозных двухступенчатых колонн. Однако, по словам Сергея Одегова, без той наглядности, что дает ПО, невозможно дать точных привязок трассировки сетей ни в плане, ни по высоте. «Сложно оценить реализацию подобного проекта в 2D, – подводит итог Сергей Одегов. – Если сложить общие данные по проблемам, которые решаются с помощью информационного моделирования, то итоговая цена ошибки может составить от 20 до 40% себестоимости инвестиционно-строительного проекта». Проектирование раздела КЖ в Revit Сергеем Одеговым совместно с командой талантливых инженеров было отмечено дипломом Autodesk в ежегодном открытом конкурсе проектов Autodesk Innovation Awards Russia 2016.

<http://autodesk.ru/revit>