

ОРГАНИЗАЦИЯ  
«Уралэлектромедь»

РЕГИОН  
Россия, Верхняя Пышма

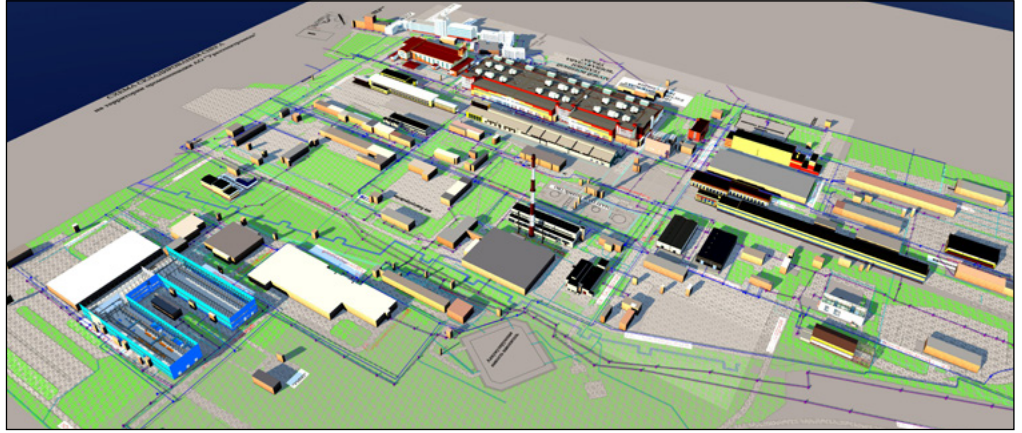
РЕШЕНИЯ И СЕРВИСЫ  
Autodesk ReCap, Autodesk Civil 3D,  
Autodesk Revit, Autodesk BIM 360

«Если раньше на проектах реконструкции мы опирались на старые чертежи, то теперь начинаем подобные проекты с создания BIM-моделей на основе данных 3D-сканирования. Благодаря этому на проекте цеха подготовки сырья перед огневым рафинированием мы избежали ошибки, которая задержала бы его сдачу не менее чем на 10 дней».

**Антон Тимошенко,**  
заместитель начальника  
управления проектных работ по развитию «Уралэлектромедь»

# BIM для эксплуатационных моделей и реконструкции

Промышленный гигант «Уралэлектромедь» добился роста производительности на 6% благодаря внедрению BIM



Площадка «Уралэлектромедь». Изображение предоставлено «Уралэлектромедь».

«Уралэлектромедь» – крупнейшее российское производственное предприятие меди и ее производных, золота и серебра в слитках, медного купороса, стальных конструкций, порошковых изделий. Штаб-квартира компании расположена в Верхней Пышме Свердловской области. Всего в компании трудится более 8 тыс. человек, из них 120 человек – в управлении проектных работ.

В 2019 году в компании приняли решение начать процесс цифровизации с целью увеличить производительность всех ключевых подразделений. В управлении проектных работ изменилась оргструктура – в штате появилось больше проектировщиков, при этом сократилось число менеджеров и линейных руководителей. Обновился компьютерный парк, был внедрен электронный документооборот и система цифровой подписи. Однако самым значительным изменением для отдела стал переход с традиционного двухмерного проектирования на технологию информационного моделирования.

«Новая стратегия нашего предприятия направлена на использование BIM на полном цикле работ с производственными объектами – на этапах проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции, – говорит Антон Тимошенко, заместитель начальника УПР (управление проектных работ) по развитию «Уралэлектромедь». – На данный момент мы работаем над созданием полных эксплуатационных моделей цехов, которые позволяют нам не только эффективнее их обслуживать, но и выполнять проекты реконструкции».

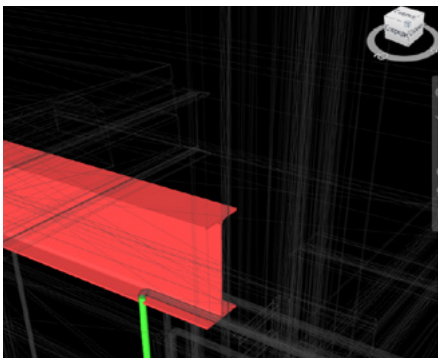
## Реалистичная BIM-модель

Внедрение BIM шло в компании постепенно. Сначала в Autodesk Civil 3D формировались генплан завода и внешние инженерные сети. Параллельно специалисты переводили в электронный вид старые чертежи цехов, «поднимали» на их основе 3D-модели строений в Autodesk Revit и соединяли их с информационной моделью генплана.

Вскоре стало понятно, что полученные модели цехов вряд ли могут выполнять роль эксплуатационных, поскольку данные с плоских чертежей во многом расходятся с фактической застройкой. Кроме того, некорректные данные значительно усложняли задачу при реконструкции. В результате важным этапом BIM-процесса, принятого в компании, стало лазерное сканирование. По его результатам создавались реалистичные BIM-модели существующих строений.

## От сканирования к выдаче документации

Первым проектом, на котором был применен новый подход, стала реконструкция цеха подготовки сырья перед огневым рафинированием. Работа началась со сканирования пространства с помощью 3D-сканера Leica. Полученное облако точек загружалось в Autodesk ReCap и экспортировалось в Autodesk Navisworks. Здесь его накладывали на модель цеха, выполненную ранее в Autodesk Revit на основе плоских чертежей. Следующим шагом проектировщики «Уралэлектромедь» устранили в модели неточности, выявленные в ходе объединения проектных и фактических данных.



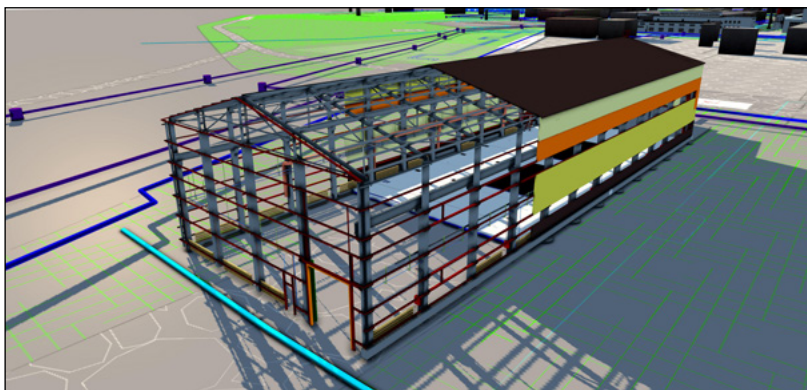
Пример найденной коллизии. Изображение предоставлено «Уралэлектромедь».

# Только на создании спецификаций по системе отопления мы сэкономили 2-3 дня

«На этом проекте мы обнаружили, что в реальности металлоконструкции цеха значительно отличаются от того, что значилось в чертежах, – вспоминает Антон Тимошенко. – В частности, расстояние между ригелями не соответствовало расстоянию, указанному в старой документации. Это могло стать проблемой, ведь одной из задач реконструкции было утепление цеха с помощью сэндвич-панелей, которые предстояло разместить на существующем металлокаркасе. Если бы мы выпустили сэндвич-панели по старым чертежам, без учета данных 3D-сканирования, их пришлось бы переделывать, а это лишние затраты и задержка сдачи проекта не менее чем на 10 дней».

## Неизбежность коллизий

Другой задачей реконструкции стало проектирование и монтаж новых инженерных сетей. «Специфика всех наших объектов – высокая насыщенность инженерными коммуникациями, которые пересекаются со строительными конструкциями и формируют сложные узлы, – говорит Иван Дунаев, BIM-менеджер «Уралэлектромедь». – В данном случае нам нужно было запроектировать системы вентиляции и дымоудаления, тепловые завесы, несколько веток



Цех подготовки сырья перед огневым рафинированием. Изображение предоставлено «Уралэлектромедь».

строительными конструкциями, – продолжает Иван Дунаев. – Так, например, новые строительные конструкции (площадки обслуживания) налетали на существующие коммуникации. Это могло привести к полной переделке площадки, что **вылилось бы на проекте цеха приемки и переработки сырья примерно в 600 тыс. руб.** и потребовало бы дополнительного времени на устранение ошибок.

## Наполнение модели информацией

Важной задачей стало насыщение BIM-модели цеха детальной информацией по

минает Иван Дунаев. – Все спецификации формировалось из модели автоматически. За счет этого мы добились значительного ускорения. Так, только на спецификациях по системе отопления мы сэкономили 2-3 дня».

Для взаимодействия подразделения проектных работ со специалистами стройплощадки применялся сервис Autodesk BIM 360. В «штабе» строительства регулярно просматривали BIM-модель, размещенную в облаке на большом экране. Помимо наглядной демонстрации узлов информационная модель была полезна тем, что в ней содержались данные по характеристикам строительных конструкций, диаметрам трубопроводов и другая полезная информация.

На данный момент реконструкция цеха по сортировке сырья находится в завершающей стадии. Ввод обновленного цеха в эксплуатацию запланирован на начало 2020 года.

## Итоги

Реконструкция цеха позволила подвести первые итоги проекта цифровизации и внедрения BIM. Совокупным результатом стало **увеличение производительности труда проектировщиков на 10%**. Что касается непосредственно информационного моделирования, Антон Тимошенко отмечает три ключевых преимущества:

1. Эффективная работа при проектировании, возможность исключать коллизии на ранних стадиях проекта. **Увеличение производительности труда на 6% по результатам III кв. 2019 г.**
2. Сокращение ошибок за счет использования BIM-модели на стройке.
3. Доступность точной и полной технической информации по объекту при эксплуатации и реконструкции, сокращение расходов на этих этапах.

<https://autodesk.ru/bim>

## Задачи

- Цифровизация предприятия
- Эффективная реконструкция и эксплуатация существующих цехов
- Обмен данными между офисом и стройкой

## Решения

- BIM как ключевая часть стратегии
- Создание точных BIM-моделей на основе данных лазерного сканирования
- Облачное решение Autodesk BIM 360

отопления, трубопровод с технической водой, систему пожаротушения, а также электрические сети».

Согласно разработанному в компании BIM-регламенту, модели инженерных сетей, созданные в Autodesk Revit, собираются в единую модель на базе Autodesk Navisworks и проходят автоматическую проверку на коллизии на основании матрицы коллизий. При этом многие коллизии обнаруживали себя уже в Autodesk Revit. «Раньше в плоских чертежах AutoCAD мы показывали трубопровод двумя линиями, – говорит Иван Дунаев. – В формате трехмерной модели Revit учитываются все изгибы трубопроводов, многие коллизии видно невооруженным глазом, для их обнаружения даже не нужно переходить в Navisworks».

«Больше всего коллизий возникало между инженерными сетями, трубопроводами и

всем разделам. Это были данные о технологических параметрах, характеристики оборудования, характеристики инженерных систем. «Только при наличии полного перечня параметров по окончании реконструкции можно использовать модель цеха как эксплуатационную, – говорит Антон Тимошенко. – Опираясь на единую BIM-модель Navisworks, механики цеха смогут выделить и просмотреть нужную систему, создать корректный график ее ремонта, быстро найти паспорт оборудования и отладить его работу в случае сбоя. Работа с моделью в разы эффективнее, чем поиск данных в стопках бумаг и журналах по ремонту».

## От проекта к стройке

Создание спецификаций по каждому участку цеха проходило на базе BIM-модели Revit. «Мы не считали количество трубопроводов и оборудования, не заполняли штампы, – вспо-