

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ ALLPLAN**

**Аркаев М.А., Герц В.А., Сыродоева Л.В.  
Оренбургский государственный университет**

В сфере крупнопанельного домостроения на сегодняшний день сложилась ситуация, когда заказчик желает получить индивидуальный проект для конкретных условий застройки, что не ограничивает применение типового проектирования панельных зданий. Практически в каждом новом проекте есть отличия от типовых проектов в объемно-планировочных решениях квартир, часть объема здания на первых этажах, как правило, отводится под общественные помещения, также изменяется местоположение инженерных коммуникаций и т.д.

Со стороны заводов ЖБК предъявляются повышенные требования к проектной документации, которые касаются не только качества проработки чертежей и их взаимной увязки между собой, а сконцентрированы скорее на автоматизации производственных процессов заводов, снижении количества ошибок при обработке проектной документации отделом ПТО завода.

Сегодня проектировщик вынужден искать пути оптимизации процессов проектирования и представления результатов своей работы заказчику, при этом все большее число заказчиков запрашивают не только «стандартный» набор чертежей, но и дополнительную информацию в виде BIM модели здания. Одним из способов решения поставленных задач является переход проектной организации на BIM подход в своей работе. Одним из путей реализации такого подхода является использование САПР Allplan Precast.

Allplan — система автоматизированного проектирования, созданная компанией Nemetschek. Программный пакет объединяет в себе следующие разделы строительного проектирования: архитектура, дизайн, оценка стоимости и сметы, строительные объёмы, инженерные системы зданий, генплан, металлоконструкции, железобетонные конструкции. Реализована связь со сметными системами, используемыми в России и системами расчета конструкций SCAD и ЛИРА.

При стандартном подходе к проектированию над одним объектом в параллельном режиме трудятся разные отделы. При этом значительной трудностью является внесение изменений в проектно-сметной документации, т.к. изменения в одной части проекта ведут к изменению в другой. Allplan лишен подобных недостатков, все работают в едином проектом пространстве. Любые изменения произведенные участниками проекта становятся сразу же доступными всем пользователям в короткий промежуток времени и автоматически отобразятся, на уже скомпонованных чертежах.

С использованием Allplan в Оренбуржье налажен процесс автоматизированного проектирования и производства железобетонных изделий для строительства панельных зданий и в нашем городе. Один из уже реализованных про-

ектов крупнопанельный 20-ти этажный жилой дом разработан в Allplan Precast, расчеты конструкций выполнены в ПК «ЛИРА-САПР». Отличительной особенностью данного проекта является использование технологии BIM не только на этапе проектирования, но и в процессе производства элементов здания на заводе ЖБК.

Первый этап работы над проектом заключается в создании BIM модели здания для согласования объемно-планировочных решений, проработки размещения основных конструктивных элементов и инженерных коммуникаций на основании 3D модели.

После согласования основных объемно-планировочных решений по BIM модели начинается формирование расчетной схемы здания (Рисунок 1). Для этого в среде Allplan Precast создан аналитический уровень модели и выполнен его экспорт в ПК «ЛИРА-САПР». Далее был выполнен полный комплекс расчетов, проведена проверка условий прочности по I и II группам предельных состояний, подготовлено расчетное обоснование для разработки элементной базы (закладные детали, каркасы и т.д.).

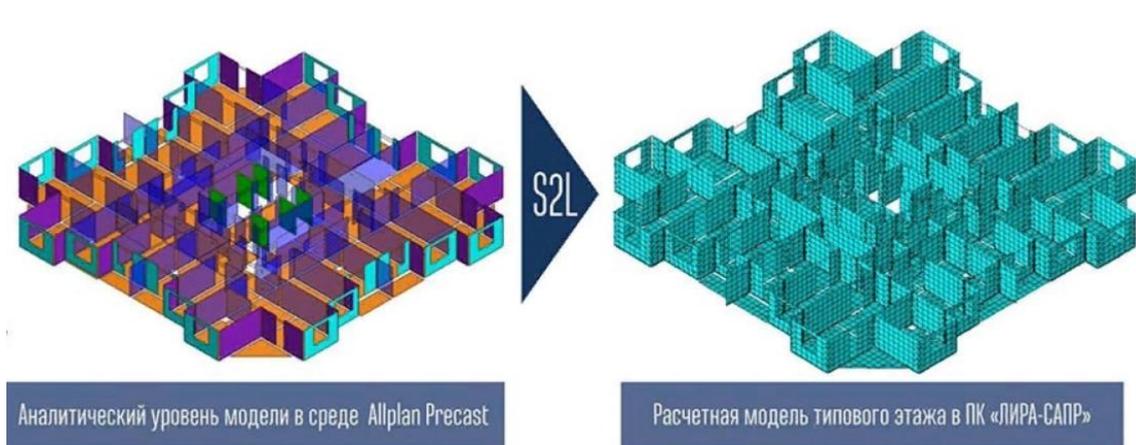


Рисунок 1 – Модель типового этажа проекта

Следующий этап - разработка BIM-модели каждого из элементов сборных изделий, при этом особое внимание было уделено «применимости» разработанных моделей на производстве, наполнению их соответствующими атрибутами, отладке процессов подсчета спецификаций и ведомостей расхода материалов не только в проектной организации, но и отделом ПТО завода. Каждый элемент базы снабжен информацией о его весе, типе, параметрах установки в изделие, полном его наименовании и ссылкой на чертежи КЖИ. После формирования элементной базы выполнена разработка тестовых моделей основных типов изделий (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Тестовые модели стеновых панелей

Применение BIM технологии на основе Allplan Precast позволило внедрить ряд современных технологических процессов при производстве панелей. Для армирования панелей разработаны универсальные арматурные сетки (Рисунок 3), которые включают в себя такие типы армирования как арматура обрамления проемов, поддерживающие каркасы, усиленное армирование перемычек над проемами, а также технологические отверстия для установки закладных деталей. Это позволило снизить общее количество типов арматурных изделий с 6-8 (при классической схеме армирования) до 2-3 (при применении BIM подхода). Универсальная арматурная сетка содержит информацию о расположении арматурных стержней, диаметрах, классах стали, и принадлежности каждого отдельного стержня конкретной арматурной сетке, что позволяет выполнить их автоматическое изготовление для каждой панели.

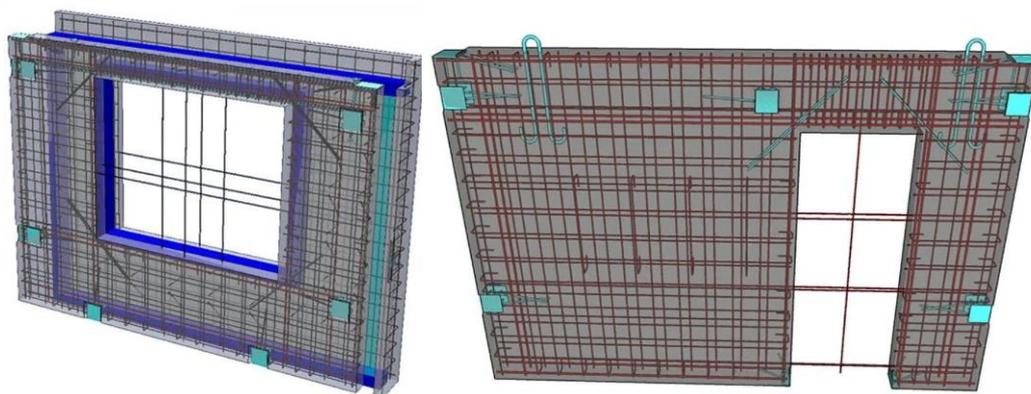


Рисунок 3 – Армирование стеновой панели с помощью BIM технологии на основе Allplan Precast

BIM модель каждой панели снабжена информацией о количестве и типе закладных изделий и элементов для прокладки инженерных коммуникаций; геометрических параметрах изделия; местах расположения закладных деталей. Это позволяет выполнять автоматическую установку бортов опалубки на паллеты роботом-манипулятором, лазерную разметку мест установки закладных деталей и сформировать спецификации элементов панели.

На следующем этапе работы было выполнено масштабирование уже отлаженных процессов моделирования изделий. Особое внимание при этом хо-

чется уделить возможности проверки выполненной работы не на основании двухмерных чертежей, а по BIM модели здания (Рисунок 4). Такой подход существенно упрощает контроль положения панелей и плит перекрытия в общей схеме здания, позволяет гораздо легче выполнять увязку расположения соединительных элементов между панелями, вносить изменения и автоматически отображать их на всех листах проектной документации.

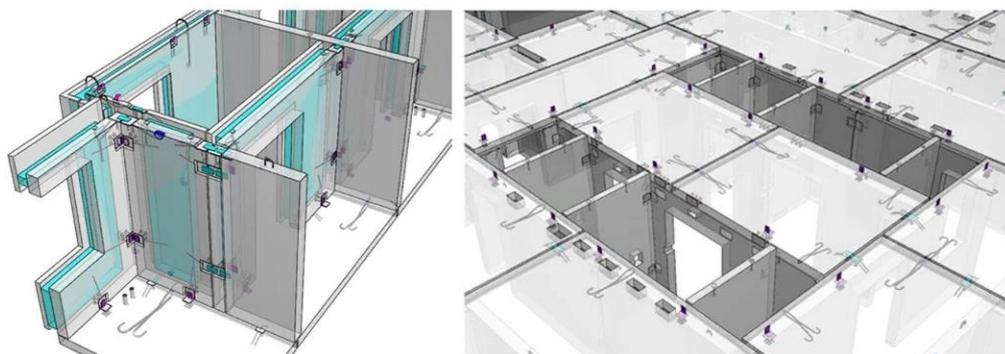


Рисунок 4 – Стыки стеновых панелей и плит перекрытий

Выполнение рабочих чертежей (монтажных схем, планов и разрезов) (Рисунок 5) сведено к формированию на основании модели необходимых видов и разрезов, нанесению размеров, генерации спецификаций и компоновке листов.

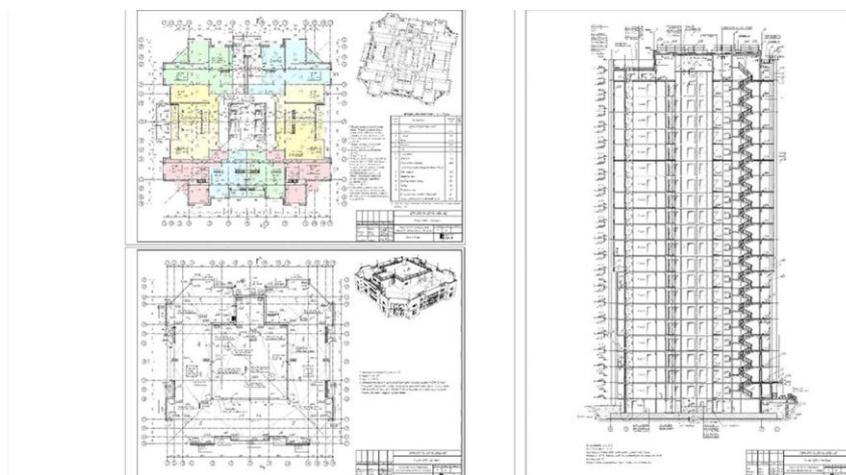


Рисунок 5 – Рабочие чертежи

Существенное ускорение работы было достигнуто благодаря функции генерации чертежей КЖИ сборных изделий, что особенно актуально при внесении изменений в проект, когда в сжатые сроки необходимо выполнить переработку от нескольких десятков до нескольких тысяч листов проектной документации.

С помощью программы Allplan в г. Оренбург комплексно проектируются микрорайоны (16, 17 микрорайоны г. Оренбурга), жилые дома (150 квартирный жилой дом по ул. Амурская, 17-ти этажный жилой дом с нежилыми помещениями на первом этаже, расположенному по адресу пр. Победы 75 и др.) и административные объекты (Торгово-административное здание на пересечении ул.

Терешковой – ул. Хабаровская, Офисное здание по адресу ул. Пролетарская 14 и др.).



Рисунок 6 – Построенный объект

За счет работы с единой моделью исключаются такие распространенные ошибки в проектной документации как несоответствие габаритов изделий в чертежах КЖИ и на монтажных схемах, несоосное расположение закладных деталей в стыкуемых изделиях, ошибки в расположении закладных элементов для прокладки инженерных коммуникаций, несоответствие архитектурной и конструктивной частей проекта. Все эти ошибки являются следствием разделения процессов разработки общих схем расположения элементов здания и классическом подходе к проектированию панельных зданий.

Использование BIM технологии на этапе проектирования позволяет обеспечить внедрение современных подходов, как в проектировании, так и при производстве изделий, перейти на качественно новый уровень работы над проектом.

Говоря масштабно о перспективах развития строительного сектора в части комплексного проектирования объектов различного назначения и изготовления строительных конструкций, можно смело утверждать, BIM технологии – технология будущего.

#### Список литературы

1. Некрасов А.В., Срыбных М.А. *Allplan 2014. Первый проект от эскиза до презентации: Электронное учебное издание.* — Екатеринбург: ООО Фирма «Уралкомплект – наука», 2014. – 250 с.
2. [ricom56.ru](http://ricom56.ru)
3. <http://www.allbau-software.de/index.php/soobshestvo/otzyvy/file/13-allplan-glazami-polzovatelya.html>