

Внедрение BIM-технологий в сметную документацию

Е.А. Никитина

Донской Государственный Технический Университет г. Ростов-на-Дону

Аннотация: Современный мир развивается стремительно, новые технологии входят в нашу реальность, и мы уже не можем представить свою жизнь без них. Информационно-технический прогресс не обошел стороной и сферу строительства. Про BIM-технологии уже слышали абсолютно все, кто связан со строительством и нет. Проектные институты осваивают BIM шаг за шагом, совершенствуя свои знания. На начало 2021 года мы можем с уверенностью сказать, что информационное моделирование стало неотъемлемой частью работы многих строительных специальностей, начиная от проектирования, заканчивая эксплуатацией объекта. А как же повлияли BIM-разработки на сметную документацию? На данный вопрос я постараюсь ответить в этой статье, рассматривая возможности BIM-смет, их программного обеспечения, а также выделю основные преимущества нового подхода к осмечиванию проектов.

Ключевые слова: BIM, смета, 5D смета, строительство, проектирование.

BIM-сметы – это новая реальность для специалиста ценообразования в строительстве, но прежде чем перейти к детальному рассмотрению осмечивания с помощью BIM, необходимо дать определение BIM-проекту.

BIM-проект – это совокупность представленных в электронном виде документов, графических и текстовых данных по объекту строительства, размещаемых в среде общих данных и представляющих собой единый достоверный источник информации по объекту на всех или отдельных стадиях его жизненного цикла [1,2].

3D-модель позволяет устранять пространственные коллизии, выявленные на ранних сроках проектирования. При добавлении к модели временных характеристик, интегрируя с календарно-сетевым графиком, получаем 4D-модель, где можно проанализировать всю последовательность работ по проекту на предмет пространственно-временных пересечений. При добавлении стоимостных показателей получаем 5D-модель и визуально оцениваем соответствие фактических и планируемых затрат [2].

Для работы сметчика важны такие характеристики, как: размеры и объемы элементов, материалы и марки, расположение конструктивных

элементов – все это он может извлечь из BIM-модели. При разумном подходе к составлению смет эта информация помогает эффективно работать над проектом [3].

Правильное извлечение информации – залог успешного составления сметы, но без дополнительного программного обеспечения (далее ПО) это будет сделать трудно и долго. На помощь приходят разработчики программ, с помощью которых работа сметчика ускоряется и уменьшаются ошибки [4].

Сегодня на рынке представлены различные ПО для увеличения эффективности составления смет с помощью BIM-программ. Например, ABC-смета, 5D смета, SmetaWisard, 1С-смета. В данной статье я представлю обзор составления сметы на основе программы Autodesk Revit и 5D сметы.

5D смета не является программой для расчета стоимости строительства, а предназначена для автоматизированного назначения сметных норм конструктивным элементам в проектах с возможностью выгрузки информации в сметную программу для проведения расчета сметной стоимости проектируемых объектов.

Программа может использоваться проектными и строительными организациями, выполняющими в своей деятельности работы по составлению и расчету смет на строительные работы. Пользователями программы могут быть как проектировщики, работающие в системе Autodesk Revit, так и сметчики. Наличие специалистов, компетентных и в проектировании, и в сметном деле, не требуется [5].

Схема работы программы 5D смета представлена на рис. 1.



Рис. 1 – Схема работы программы 5D смета

При работе с данной программой четко разделяются рабочие места проектировщика и сметчика. Проектировщик будет работать в своей программе, где выполнен проект, установив надстройку сметной информации (см. рис.2), а сметчик – в модуле привязке сметных нормативов (см. рис.3).

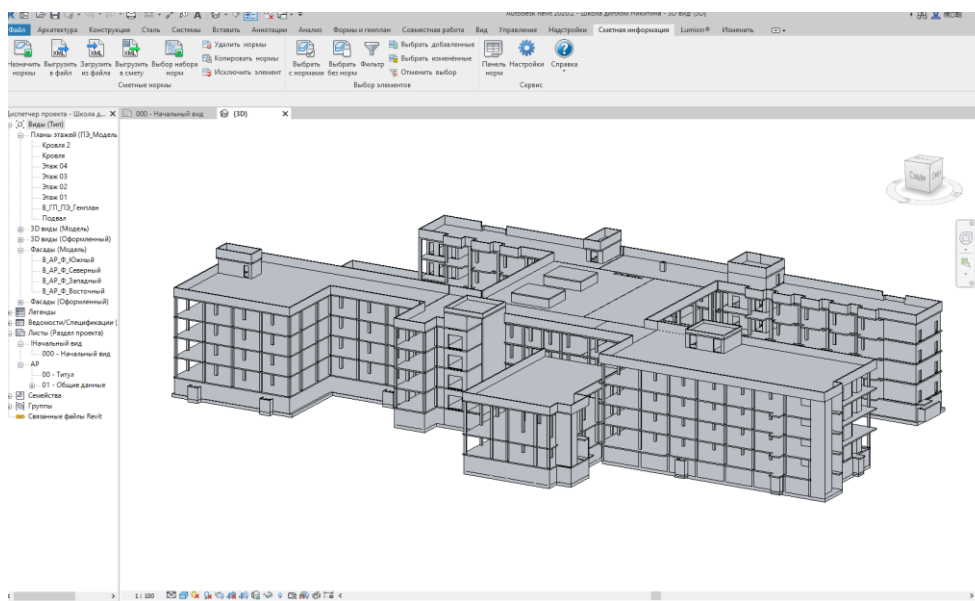


Рис. 2 – Рабочее место проектировщика

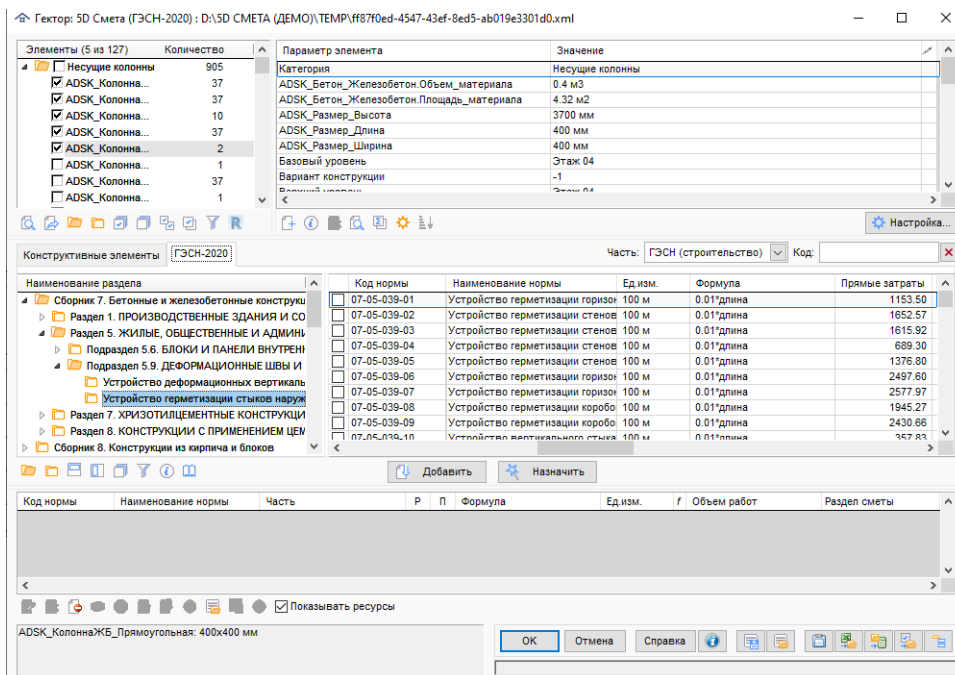


Рис. 3 – Рабочее место сметчика

Исходя из такого вида взаимодействия, появляется определение BIM-сметчика. BIM-сметчик – это не конкретно один специалист, а интеграция проектировщика с некоторыми знаниями о сметах, сметчика с некоторыми знаниями о проектах и объединяющее их ПО.

Перед началом работы проектировщик должен осознавать, что он работает не просто с 3D-моделью, а именно с BIM. Он должен наполнять свой проект нужной информацией в ходе всего проектирования, чтобы в дальнейшем использовать эти данные для оптимизации и автоматизации работ смежных специальностей [6].

Первым этапом при работе в 5D смете является выбор элементов (всех или нескольких) проектируемого объекта в программе Autodesk Revit, и передача информации о них в модуль назначения сметных норм кнопкой «Назначить нормы»

Сметчик при получении данных в своем окне может увидеть названия элементов, объемы, размеры, площади, из чего сделан элемент, а также другую дополнительную информацию, если она указана проектировщиком. Чтобы специалисту понять, где находится элемент, не обязательно заходить в программу Autodesk Revit, ведь неопытный пользователь может внести ошибки в редактируемую программу, поэтому сметчику для просмотра рекомендовано использовать Autodesk Design Review. Кнопка перехода в данную программу указана в модуле. Также на этом рабочем месте расположена база сметных нормативов, в которой работает сметчик [7,8].

Вторым этапом служит привязка сметных норм к конкретным элементам. При наличии одинаковых характеристик у нескольких элементов можно указать программе объединить их в одну позицию. При работе с типовыми проектами создается шаблон с привязками сметных норм, и уже при выгрузке объемов работ последующих объектов не придется создавать связи заново [9].

Сметные нормы можно назначить элементам модели с использованием настраиваемых формул расчета объема работ, если программой Autodesk Revit не предусмотрен расчет той единицы измерения, которая используется в нормах.

Программа имеет возможность хранения и использования пользовательских наборов сметных норм, сгруппированных по категориям и видам конструктивных элементов.

Также на данном этапе можно работать с неучтенными материалами, добавлять поправки, указывать коэффициенты. Вся эта информация передается в сметную программу для расчета стоимости, и не придется дополнительно выискивать позиции, где нужно вносить изменения.

После привязки всем элементам сметных норм необходимо выгрузить данные обратно в Autodesk Revit для объединения информационной модели. Это будет третьим этапом. Теперь на рабочем месте проектировщика можно узнать, выделив элемент, не только геометрические или физические характеристики, но еще и стоимостные. Если выгрузка элементов объекта сметчику происходит постепенно, то при завершении работы проектировщик должен отследить, все ли элементы он передал сметчику для привязки норм. Это сделать очень легко при нажатии кнопки «Показать без норм» в надстройке сметной информации. Если переданы все данные, то на экране не высветится ничего. Следовательно, работа выполнена правильно и можно переходить к следующему этапу.

Четвертый этап – выгрузка данных в сметную программу, в которой привык работать сметчик через формат данных XML, АРПС1.10, Excel. Так как нормы привязаны, объемы известны, поправки и коэффициенты учтены, программа самостоятельно формирует смету, остается только добавить нормы, которые не привязаны к конструктиву здания, добавить индексы (если необходимо) и выпустить сметную документацию [10].

При изменениях в проекте объемов работ Autodesk Revit самостоятельно пересчитывает нужные позиции, а если изменения касаются конструктивных решений, то нужно выделить только изменившиеся участки с помощью кнопки «Показать изменения» во вкладке сметной информации, передать данные сметчику, он привяжет нормы и также вернет обратно информацию в проект. Пересчет сметы займет минимум времени в отличие от работы в 2D проектах.

«Использование 5D смета ускоряет работу сметчиков на 70%» - выяснили пользователи программы и выделили основные преимущества:

- 1) точность сметного расчета, исключение ошибок за счет человеческого фактора;
- 2) удобство работы за счет автоматической привязки сметных нормативов к элементам модели;
- 3) автоматическое формирование 70% объема по каждой смете;
- 4) контроль изменений в проекте.

Подводя итог всему вышеперечисленному, можно сделать вывод, что использование такого вида программ, как 5D смета позволит создать систему тотальной прозрачности всего строительного процесса. Заинтересованность в данном ПО видна не только у разработчиков документации, но и экспертам также выгоднее проверять BIM-модель с привязанными характеристиками. А интерес у заказчиков проектов сформирован на том, что при использовании автоматизации невозможно необоснованно превысить затраты, ведь формирование финансирования проекта происходит строго по смете, сформированной без ошибок.

Литература

1. Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. М.: ДМК Пресс, 2011. 391 с.



2. Зеленцов Л.Б., Цапко К.А., Беликова Т.Ф., Пирко Д.В. Совершенствование процесса строительства с использованием BIM-технологий // Инженерный вестник Дона. 2020. №2. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2020/6346.
 3. Либерман И.А. Техническое нормирование, оплата труда и проектно-сметное дело в строительстве. Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2013. 400 с.
 4. Зеленцов Л.Б., Цапко К.А., Беликова И.Ф., Пирко Д.В. Современные методы оценки организационно-технологической надежности инвестиционно-строительного комплекса // Инженерный вестник Дона. 2020. №9. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n9y2020/6602.
 5. Точные сметные расчеты в промышленном проектировании. Опыт успешного применения программы 5D Смета во ВНИИ Галургии // isicad.ru URL: isicad.ru/ru/articles.php?article_num=20555 (дата обращения: 12.12.2020).
 6. Петров К.С., Швец Ю.С, Корнилов Б.Д., Шелкоплясов А.О. Применение BIM-технологий при проектировании и реконструкции зданий и сооружений // Инженерный вестник Дона. 2018. №4. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5255.
 7. Elbeltagi Emad, Hosny Ossama, Dawood Mahmoud, Elhakeem Ahmed BIM-Based Cost Estimation/ Monitoring For Building Construction // International journal of engineering reserch and applications. 2014. №4. С. 11.
 8. BIM and Cost Estimating // Autodesk URL: images.autodesk.com/apac_grtrchina_main/files/aec_customer_story_en_v9.pdf (дата обращения: 15.11.2020).
 9. Introduction of Building Information Modeling (BIM) Technologies in Construction // URL: iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1015/4/042038/pdf (дата обращения: 15.11.2020).
 10. Gołaszewska Małgorzata, Salamak Marek Challenges in takeoffs and cost estimating in the bim technology, based on the example of a road bridge model // Technical Transactions . 2017. №4. p. 10.
-

References

1. Talapov V.V. Osnovy BIM: vvedeniye v informatsionnoye modelirovaniye zdaniy [BIM Fundamentals: An Introduction to Building Information Modeling]. M.: DMK Press, 2011. P 391.
 2. Zelentsov L.B., Tsapko K.A., Belikova I.F., Pirko D.V. Inzhenernyj vestnik Dona, 2020. №2. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/N3y2020/6346.
 3. Liberman I.A. Tekhnicheskoye normirovaniye, oplata truda i proyektno-smetnoye delo v stroitel'stve [Technical rationing, wages and design estimates in construction]. Moskva: NITS INFRA-M, 2013. P. 400.
 4. Zelentsov L.B., Tsapko K.A., Belikova I.F., Pirko D.V. Inzhenernyj vestnik Dona. 2020. №9. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n9y2020/6602.
 5. Tochnyye smetnyye raschety v promyshlennom proyektirovanii. Opyt uspeshnogo primeneniya programmy 5D Cmeta vo VNII Galurgii [Accurate budget calculations in industrial design. Experience of the successful application of the 5DEstimate program at the All-Russian Research Institute of Galurgia]. URL:isicad.ru/ru/articles.php?article_num=20555.
 6. Petrov K.S., Shvets YU.S., Kornilov B.D., Shelkoplyasov A.O. Inzhenernyj vestnik Dona. 2018. №4. URL:ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2018/5255.
 7. Elbeltagi Emad, Hosny Ossama, Dawood Mahmoud, Elhakeem Ahmed International journal of engineering reserch and applications. 2014. №4. P. 11.
 8. BIM and Cost Estimating. Autodesk. URL:images.autodesk.com/apac_grtrchina_main/files/aec_customer_story_en_v9.pdf (data obrashcheniya: 15.11.2020).
-



9. Introduction of Building Information Modeling (BIM) Technologies in Construction. URL: iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1015/4/042038/pdf (data obrashcheniya: 15.11.2020).

10. Gołaszewska Małgorzata, Salamak Marek Technical Transactions. 2017. №4. P. 10.