

УДК 674.011.2, 001.2

В.И. Малыгин, П.В. Перфильев

Малыгин Владимир Иванович родился в 1952 г., окончил в 1979 г. Университет Дружбы народов им. П. Лумумбы, доктор технических наук, профессор, действительный член АИИ РФ, проректор по научной работе Филиала «Севмашвтуз» СПбГМТУ. Имеет более 100 научных работ в области математического моделирования физических процессов при резании.



Перфильев Павел Валентинович родился в 1965 г., в 1987 г. окончил Севмашвтуз, главный конструктор РосМТК. Имеет более 10 научных работ в области систем автоматизированного проектирования.



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ДЕРЕВЯННЫХ ДОМОВ ИЗ ОЦИЛИНДРОВАННЫХ БРЕВЕН

Рассмотрен опыт применения системы параметрического моделирования T-Flex CAD (разработчик – российская фирма «Топ Системы») в задачах проектирования деревянных домов из оцилиндрованных бревен на основе библиотек параметрических фрагментов.

Ключевые слова: деревянные дома, оцилиндрованные бревна, CAD-системы, параметрическое моделирование, проектирование, деревянное домостроение, библиотека фрагментов.

Применение различных CAD-систем актуально при решении сложных комплексных задач в такой области, как жилищное, прежде всего индивидуальное, домостроение. При выполнении конкретных проектных работ необходимо решать вопросы подготовки технической документации по строительству и архитектуре, малой теплоэнергетике, насыщению интерьеров, инструментально-технологическому обеспечению производства и др. В этом случае использование узкоспециализированных CAD-систем неэффективно. Более рациональным является выбор универсальной системы среднего класса с адаптацией ее к решаемым задачам. Опыт авторских работ при проектировании инструмента [3], теплоэнергетики [1], мебели [2] дает основание полагать, что такой оптимальной может быть система параметрического моделирования и черчения T-Flex CAD 3D, разработанная российской фирмой «Топ Системы».

Рассмотрим некоторые идеи и предложения по применению системы параметрического проектирования T-Flex CAD для моделирования деревянных срубов из оцилиндрованных бревен. В настоящее время деревянное домостроение развивается достаточно интенсивно, и вопросы автоматизации

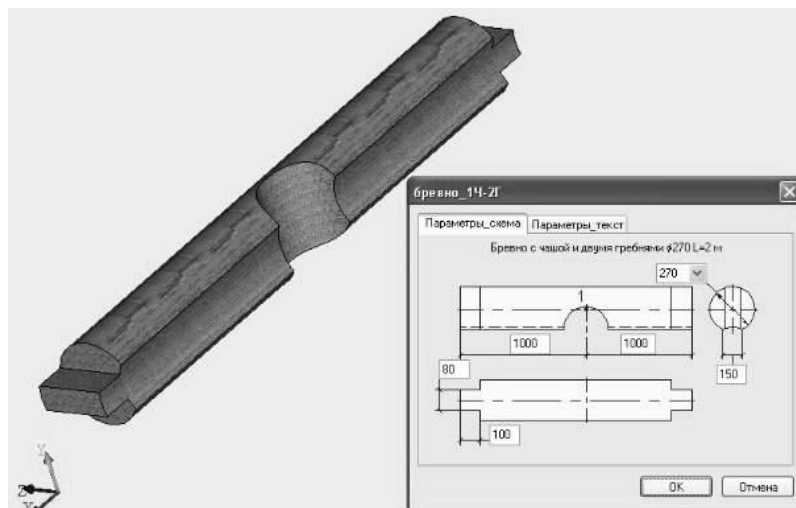


Рис. 1. Пример фрагмента «Бревно_1Ч-2Г»

проектирования в этой области являются актуальными. Специализированное обеспечение решения подобных задач еще недостаточно развито. Как показывает анализ информации, доступной в сети Интернет, при проектировании деревянных домов в лучшем случае используют обычные CAD-системы или по старинке работают карандашом.

Анализ конструкции деревянного дома из оцилиндрованных бревен позволяет предположить, что можно достичь высокой эффективности работы конструктора при использовании параметрического подхода в процессе проектирования. Из отечественных CAD-систем в наибольшей мере для решения подобных задач подходит программа T-Flex CAD 3D.

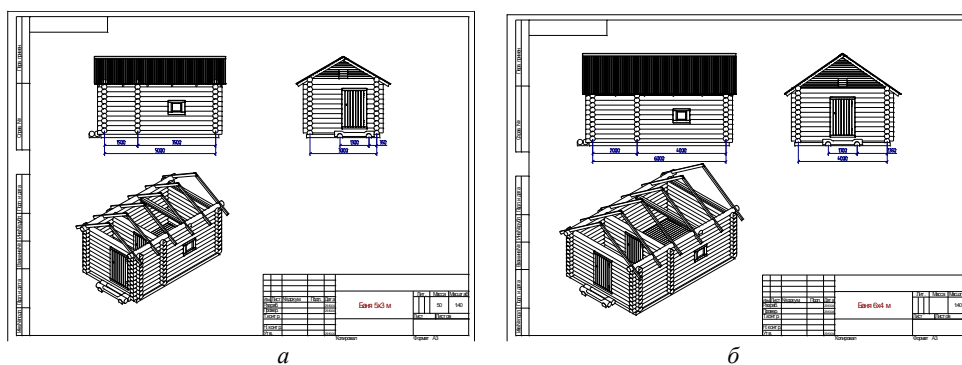
Один из важнейших аргументов в пользу принятия подобного решения – возможность разработки библиотек параметрических фрагментов в достаточно сжатые сроки. Подобная работа может быть доступна любому конструктору, владеющему системой проектирования; дополнительных знаний в области программирования она не требует. В рамках описываемого подхода была разработана небольшая библиотека по проектированию домов из оцилиндрованных бревен. На рис. 1 приведен пример одного из фрагментов.

Библиотека фрагментов позволяет быстро создавать модели деревянных домов. Модель, приведенная на рис. 2 строится методом последовательной вставки фрагментов с привязкой их к локальным системам координат. На этом возможности библиотеки не ограничиваются. Так как все фрагменты представляют собой параметрические модели, редактирование сборочной модели в плане изменения геометрических размеров осуществляется простым изменением переменных сборки (рис. 3). Чуть сложнее редактировать сборку при изменении диаметра бревна, так как это может потребовать добавления дополнительного ряда бревен (рис. 4).

Использование параметрических фрагментов позволяет автоматически получить комплектную спецификацию для любой произвольной формы.



Рис. 2 Модель дома из оцилиндрованных бревен

Рис. 3. Примеры двух вариантов бани: *а* – размером 5×3 м; *б* – 6×4 м

Прототип требуемой спецификации можно легко создать в течение нескольких минут. Всю необходимую для этого информацию можно найти в документации к программе. В процессе разработки каждого фрагмента готовят все необходимые для спецификации данные. При необходимости можно создавать любые формы спецификаций, в которые будет включена нужная для дальнейшей работы с проектом информация (например, объем бревен, площадь поверхности, длина прокладок, стоимость и т.п.).

Использование параметрических фрагментов позволяет осуществлять вариантное проектирование. Например, для одной модели существуют разные варианты покрытия крыши (шифер, металлочерепица, доски), можно легко менять один тип оконных рам на другой и др.

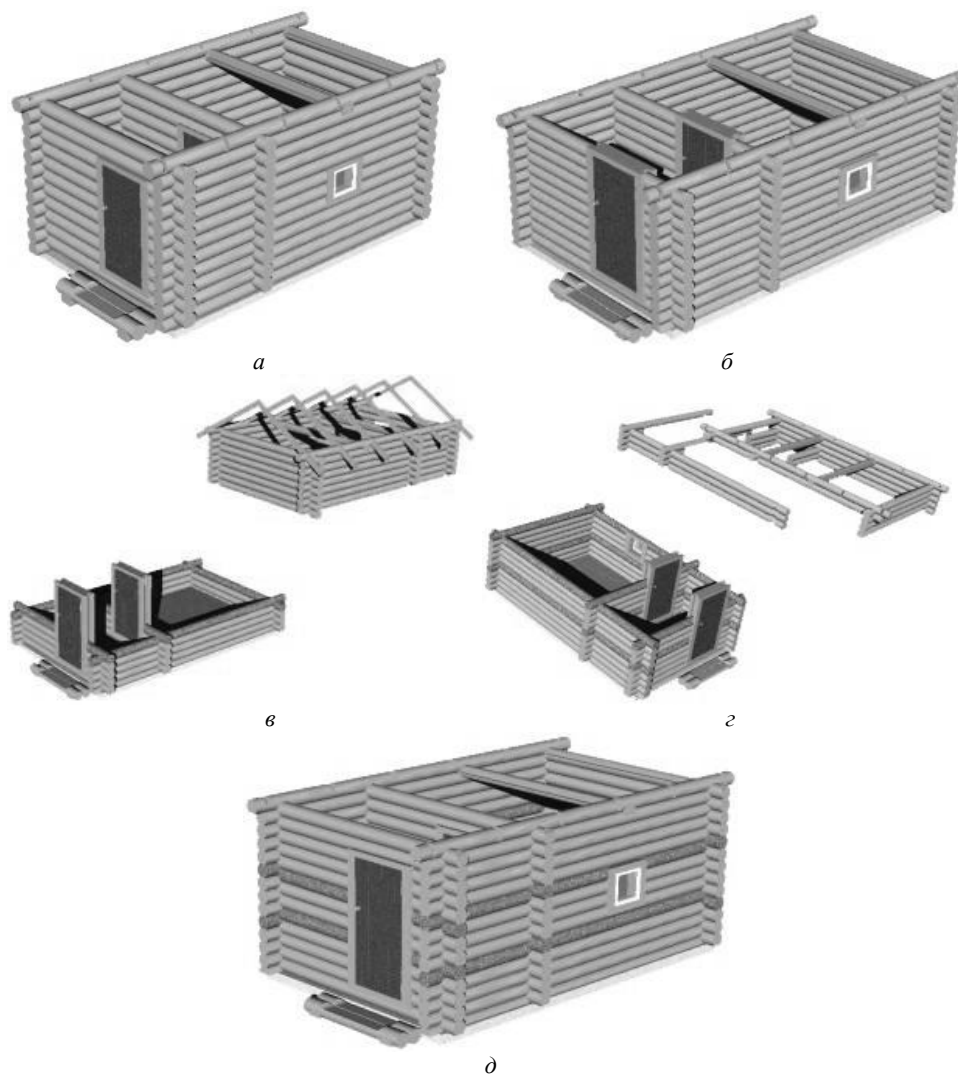


Рис. 4. Редактирование модели при изменении диаметра бревна: *а* – исходная модель (диаметр бревна 240 мм); *б* – изменен диаметр бревна (200 мм); *в* – добавлен ряд бревен ниже окна (выделен цветом), предварительно верхняя часть бревен смещена в сторону; *г* – добавлен ряд бревен на уровне окна (выделен цветом), предварительно верхняя часть бревен смещена в сторону; *д* – модель после редактирования (добавленные ряды выделены цветом)

Несмотря на то, что все фрагменты дома проектируются для построения 3D модели, в любой фрагмент можно включить чертеж изделия, который в дальнейшем используют при изготовлении (рис. 5). При этом могут быть включены элементы, которые в 3D модели не отображаются (например, отверстия под нагели, паз для снятия внутренних напряжений и т.п.).

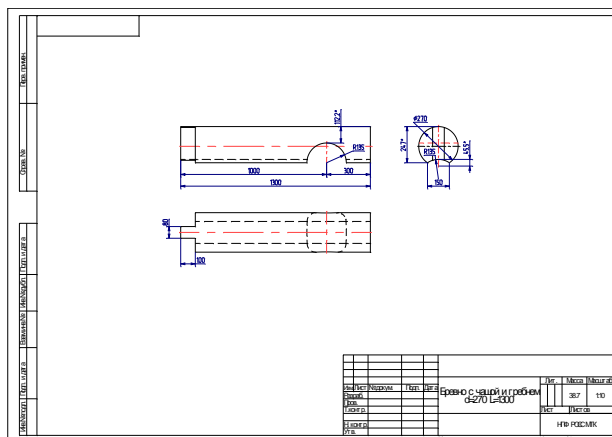


Рис. 5. Пример чертежа детали

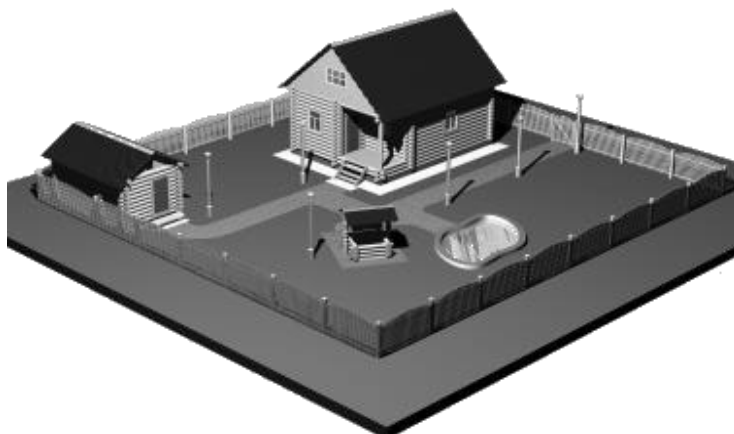


Рис. 6. Модель усадьбы

Можно отметить еще один немаловажный момент – с помощью системы T-Flex CAD 3D при проектировании домов из оцилиндрованных бревен могут быть получены фотореалистичные изображения объектов проектирования. Это позволяет потенциальному заказчику не только иметь представление об объекте еще до начала строительства, но и увидеть будущий дом в привязке к местности (рис. 6). Кроме того, фотореалистичное изображение может быть использовано и в рекламных целях при формировании альбомов типовых проектов.

Таким образом, на основе изложенного выше можно сделать следующие выводы:

систему параметрического проектирования можно использовать в производстве деревянных домов из оцилиндрованного бруса;

система T-Flex CAD 3D в комплексе с библиотеками параметрических фрагментов существенно повышает производительность труда конструктора, сокращая сроки выполнения проекта;

при использовании T-Flex CAD 3D повышается надежность работы конструктора, так как все ошибки проекта сразу видны на 3D-моделях;

в системе T-Flex CAD 3D легко осуществляется редактирование моделей;

с ее помощью эффективно решаются вопросы увязки всех элементов жилого комплекса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Перфильев, П.В.* Опыт использования системы параметрического моделирования T-FLEX CAD при проектировании объектов энергетики [Текст] / П.В. Перфильев, М.П. Худяков // САПР и графика. – 2004. – № 1. – С. 93–96.

2. *Перфильев, П.В.* Опыт использования системы программного комплекса T-FLEX CAD для параметрического проектирования в мебельном производстве [Текст] / П.В. Перфильев, М.П. Худяков // САПР и графика. – 2002. – № 7. – С. 70–74.

3. *Перфильев, П.В.* Проектирование сборного инструмента в T-FLEX CAD [Текст] / П.В. Перфильев, М.П. Худяков // САПР и графика. – 1999. – № 8. – С. 82–83.

Филиал «Севмашвтуз» СПбГМТУ
РосМТК

V.I. Malygin, P.V. Perfiljev

Use of Computer-assisted Design System for Modeling Wooden Houses Made of Round Logs

The experience of applying the parametric modeling T-Flex CAD (developer – the Russian company Top Systems) in designing wooden houses made of regularized round timber based on the library of parametric fragments is considered.