

В этой главе читатель получит сведения, являющиеся основой для понимания принципов разработки проектов в среде ArchiCAD. Здесь будут рассмотрены методы создания конструктивно-планировочной структуры архитектурного сооружения, включая поэтажное планирование, построение и редактирование основных конструктивных элементов, а также настройку их параметров.

Настройка параметров этажей

При разработке проектов в среде ArchiCAD пользователь работает с этажом. Так называется пространство, ограниченное определенной высотой, в котором размещаются строительные элементы, детали конструкций, объекты интерьера и т. п. ArchiCAD предоставляет пользователю возможность переключаться между этажами проекта, копировать и переносить объекты с этажа на этаж, видеть одновременно несколько этажей для определения относительного размещения объектов, то есть осуществлять полноценную работу проектировщика.

Первое, с чего должна начинаться разработка проекта, это определение количества и взаимного расположения этажей здания. Для вызова диалогового окна настройки параметров этажей Story Settings (Настройки этажа) (рис. 5.1) предназначена команда главного меню Design ► Story Settings (Проектирование ► Параметры этажа) или комбинация клавиш Ctrl+7.

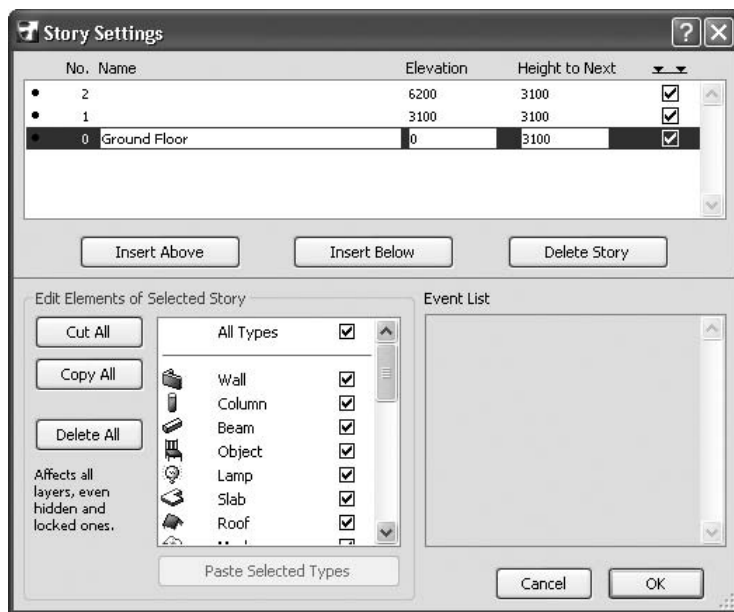


Рис. 5.1. Настройка параметров этажей

В верхней части окна расположен список этажей. В соответствии со стандартами проектирования, принятыми на Западе, первый этаж называется Ground Floor (На-

земный этаж) и имеет номер 0, второй имеет номер 1, третий — 2 и т. д. Номера этажей отображаются в поле No. (Номер), расположенном в левой части списка этажей.

Пользователь может активизировать необходимый элемент списка этажей щелчком кнопки мыши на любом из полей и редактировать находящуюся там информацию.

В столбце Name (Наименование) вводится имя этажа. Каждому этажу можно давать произвольные имена, обеспечивая удобство работы с ними.

В столбце Elevation (Возвышение) вводится высота нижней точки этажа относительно нулевого уровня, за который по умолчанию принимается уровень пола этажа, имеющего номер 0.

Столбец Height to Next (Высота этажа) определяет разность возвышений смежных этажей, то есть фактически высоту этажа.

Столбцы Elevation (Возвышение) и Height to Next (Высота этажа) взаимосвязаны, поэтому при вводе значений в один из этих столбцов значение другого пересчитывается автоматически.

Установка флажка в последнем столбце обеспечивает автоматическую отрисовку линий уровня помеченного этажа на разрезах.

Кнопки Insert Above (Поместить над), Insert Below (Поместить под) предназначены для добавления, а Delete Story (Удалить этаж) — для удаления этажей. Добавление нового этажа осуществляется относительно текущего этажа, выделенного в списке.

Для выполнения групповых операций над объектами, размещенными на этажах, предназначены элементы управления Edit Elements of Selected Story (Редактирование элементов выбранного этажа), расположенные в нижней области окна.

- Список типов объектов предназначен для выбора типов объектов, над которыми необходимо выполнить групповую операцию. Сделать это можно, установив флажок напротив необходимых типов объектов.
- Кнопка Cut All (Вырезать все) — щелчок на ней помещает в окно сценария групповых операций Event List (Список событий) команду Cut from (Вырезать из), что позволяет удалить объекты выбранных типов с этажа, который был активным в момент нажатия кнопки Cut All (Вырезать все), и поместить их в буфер обмена.
- Кнопка Copy All (Копировать все) — помещает в окно сценария групповых операций Event List (Список событий) команду Copy from (Копировать из). Отличие от предыдущей команды в том, что выбранные объекты не удаляются с этажа, в буфер помещаются их копии.
- Кнопка Paste Selected Types (Вставить выбранные типы объектов) — расположена под списком типов объектов. Недоступна при пустом буфере обмена. Щелчок на ней помещает команду Paste to (Вставить на) в окно сценария групповых операций Event List (Список событий), что позволяет поместить объекты, находящиеся в буфере обмена, на текущий этаж.
- Кнопка Delete All (Удалить все) — щелчок на ней помещает в окно сценария групповых операций Event List (Список событий) команду Delete from (Удалить с),

которая удаляет объекты выбранного типа с этажа, бывшего активным в момент нажатия кнопки **Delete All** (Удалить все).

**ВНИМАНИЕ**

Будьте осторожны! Операции **Delete All** (Удалить все) и **Cut All** (Вырезать все) невозможно отменить. Перед их выполнением выводится предупреждающее сообщение: **Deleting Stories and deleting/cutting from Story content are not undoable!** (Операции удаления этажей и удаления/вырезания их объектов отменить невозможно!).

- ❶ Кнопка **OK** закрывает диалоговое окно **Story Settings** (Настройки этажа) с активизацией всех установленных настроек, в том числе последовательного выполнения команд, помещенных в окно сценария групповых операций **Event List** (Список событий).

Таким образом, работа по проектированию здания может выглядеть следующим образом.

1. На один из имеющихся в проекте этажей (предположим, что это этаж с номером 0) поместите необходимые объекты, например стены, окна, двери, колонны, предметы интерьера и т. п.
2. Вызовите окно **Story Settings** (Настройки этажа).
3. При необходимости редактируйте настройки этажа с присвоением ему необходимого имени установкой возвышения и высоты.

Подготовительная работа завершена. Теперь необходимо выполнить быстрое построение.

1. С помощью кнопок **Insert Above** (Поместить над) и **Insert Below** (Поместить под) создайте необходимое количество этажей с установкой их параметров.
2. Активизируйте этаж с объектами.
3. Установите флажки напротив тех типов объектов, которые необходимо скопировать или снимите с тех, которые копировать не надо.
4. Выполните щелчок на кнопке **Copy All** (Скопировать все). В окне сценария групповых операций **Event List** (Список событий) появляется строчка **Copy from 0** (Скопировать с первого этажа). Под списком типов объектов становится активной кнопка **Paste Selected Types** (Вставить выбранные типы объектов).
5. Активизируйте очередной этаж.
6. Щелкните на кнопке **Paste Selected Types** (Вставить выбранные типы объектов). В списке сценария групповых операций появится строчка **Paste to n** (Вставить на *n*-й этаж).
7. Последовательно выполняйте пункты 2–6 до тех пор, пока не будет обработан последний этаж.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Если на все этажи здания нужно поместить одни и те же объекты, то выполняйте только пункты 5 и 6.

8. После нажатия кнопки ОК операции будут выполнены в соответствии с их порядком следования в списке операций, то есть в здании появится необходимое количество этажей с расположенными на них объектами.

Конечно, разработка проекта не сводится только к созданию этажей и копированию на них объектов, но сколько времени может сэкономить рассмотренный механизм копирования, понятно уже из приведенного примера.

Формирование плана этажа

В приведенном выше примере был рассмотрен механизм копирования объектов на этажи. Перейдем к методам создания объектов и, поскольку основу этажа составляют стены, начнем с их построения и редактирования. Инструменты создания объектов расположены в разделе Design (Проектирование) палитры ToolBox (Палитра инструментов).

Построение стен

Для построения стен используется инструмент Wall (Стена), который можно активизировать щелчком на кнопке  Wall.

После выбора этого инструмента на информационной палитре появятся элементы управления, предназначенные для настройки параметров стены (рис. 5.2).



Рис. 5.2. Информационная палитра в режиме построения стен

Рассмотрим эти элементы в диалоговом окне установки параметров стены по умолчанию, где они расположены более компактно.

Настройка параметров стен по умолчанию

Диалоговое окно установки параметров стены вызывается щелчком на кнопке  — первой кнопке информационной палитры. Открывается окно Wall Default Settings (Установки параметров стен по умолчанию) (рис. 5.3).

Рассмотрим основные области диалогового окна, в которых расположены элементы управления настройками параметров стен.

 **ПРИМЕЧАНИЕ** Для «раскрытия», то есть отображения на экране входящих в область элементов управления необходимо щелкнуть кнопкой мыши на ее заголовке. Тем же способом можно закрыть раздел.

В области Geometry and Positioning (Форма и расположение) находятся элементы управления, с помощью которых определяются положение стены, ее форма и размеры.

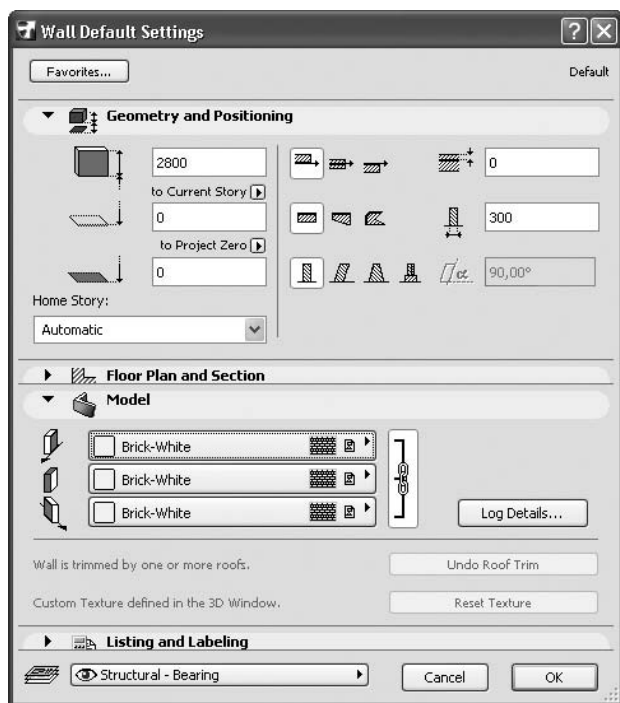


Рис. 5.3. Окно установки параметров стен по умолчанию

Первые три поля предназначены для установки высоты стены, возвышения основания стены относительно уровня текущего этажа и относительно одного из базовых уровней проекта. По умолчанию за базовый принят уровень первого этажа. Значения двух последних полей взаимосвязаны, при изменении одного будет меняться и другое. Если за базовый уровень принят Project Zero (Нулевой уровень проекта), то для первого этажа эти значения будут совпадать.

В правой части области **Geometry and Positioning** (Форма и расположение) находятся кнопки, определяющие форму стены. Первый ряд кнопок позволяет указать расположение базовой линии стены — линии, по которой будут сопрягаться смежные стены. Существует три варианта: по оси стены или со смещением к одной из двух сторон. При выборе базовой линии со смещением в текстовом поле, расположенном справа от кнопок, можно указать значение смещения базовой линии от края стены.

Следующий ряд кнопок используется для определения формы стены. Кнопка  позволяет выбрать стену с постоянной толщиной профиля, кнопки  — стену с равномерно изменяющейся толщиной,  — стену произвольной формы. Размеры геометрических элементов стены вводятся в поля, расположенные справа от кнопок выбора формы. Количество этих полей и вводимые параметры зависят от выбранной формы стены. Для стены с постоянным сечением доступно одно поле, в котором вводится ее толщина. Для стены с равномерно изменяющейся толщиной отображаются два поля, в которые заносится толщина стены в начальной и конечной точках.

Для выбора профиля стены предназначен последний ряд кнопок. Кнопка  позволяет задать стену с прямоугольным профилем. Кнопка  дает возможность построить стену с наклоном. При выборе этого варианта становится доступным поле для ввода угла наклона стены, расположенное справа от описываемого ряда кнопок. Чтобы построить стену с трапециевидным профилем, нужно использовать кнопку . Для указания углов наклона каждой из сторон применяются два текстовых поля, появляющихся справа. Наконец, кнопка  позволяет определить профиль стены, имеющей произвольное сечение или неоднородной по составу.

Кнопки области Model (Модель) (рис 5.4) предназначены для выбора материала облицовки внутренней, торцевой и наружной поверхностей стены.



Рис. 5.4. Кнопки выбора материала облицовки стены

Щелчок на одной из них открывает окно выбора материалов для объемного отображения объектов, в том числе стен (рис. 5.5).



Рис. 5.5. Библиотека материалов для объемного изображения объекта

Если нажата кнопка с изображением звеньев цепи, расположенная справа от кнопок выбора материала, то материал, выбранный для любой из поверхностей, становится общим для всех поверхностей стены.

Построение стен

Геометрические методы построения стен выбираются с помощью следующих кнопок, расположенных в соответствующем разделе информационной палитры:

-  — прямые и криволинейные стены с постоянным сечением;
-  — стены с основанием в виде дуги или окружности;
-  — стены с переменным сечением;
-  — стены с основанием произвольной формы (полигональные).

Различные методы построения прямых и криволинейных стен с постоянным сечением можно выбрать из вариантов (рис. 5.6), которые появляются при щелчке на кнопке .



Рис. 5.6. Методы построения стен с постоянным сечением

Кнопкой  выбирается метод построения прямолинейных стен. Метод построения сложных контуров стен с постоянным сечением, состоящих из последовательно соединенных прямолинейных и дуговых сегментов, активизируется кнопкой . Кнопки  и  соответствуют методам построения замкнутых прямоугольных контуров, ориентированных по координатной сетке и с произвольным углом поворота относительно нее.

Три метода построения стен с основанием в виде дуг и окружностей связаны с кнопками, появляющимися при щелчке на кнопке  (рис. 5.7).



Рис. 5.7. Методы построения стен с основанием в виде дуг и окружностей

Кнопка  предназначена для выбора метода построения стены по центру и радиусу. Для построения стены по трем точкам необходимо нажать кнопку . Чтобы воспользоваться методом построения дуги по двум касательным и точке, нажмите кнопку .

Мы не будем подробно рассматривать процесс построения стен, поскольку он полностью идентичен процессу построения двумерных объектов — линий, окружностей, дуг и полилиний.

При построении прямолинейных стен с переменным сечением необходимо установить разную ширину стены для ее концов. В противном случае получится обычная прямая стена.

Необходимо различать методы построения полигональных стен и стен в виде полилинии. При построении стены в виде полилинии она охватывает произвольно определенный контур (рис. 5.8.).

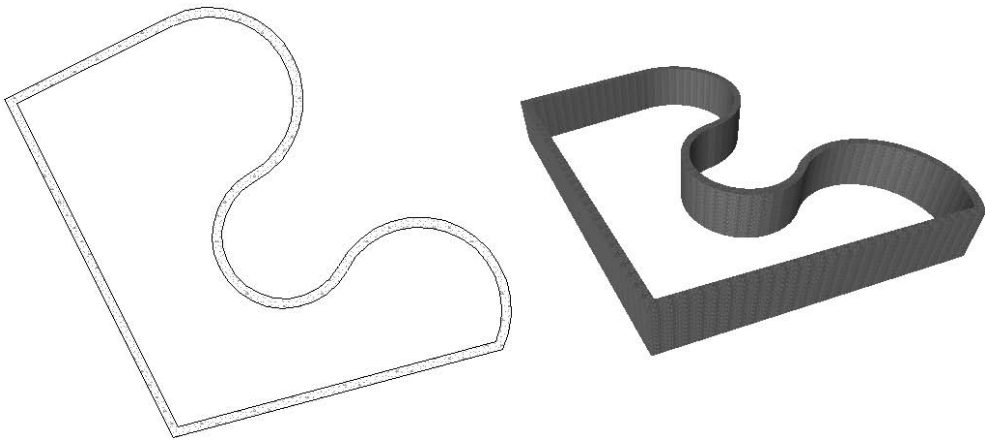


Рис. 5.8. Построение стены в виде полилинии

Полигональная стена занимает всю площадь контура (рис. 5.9.)

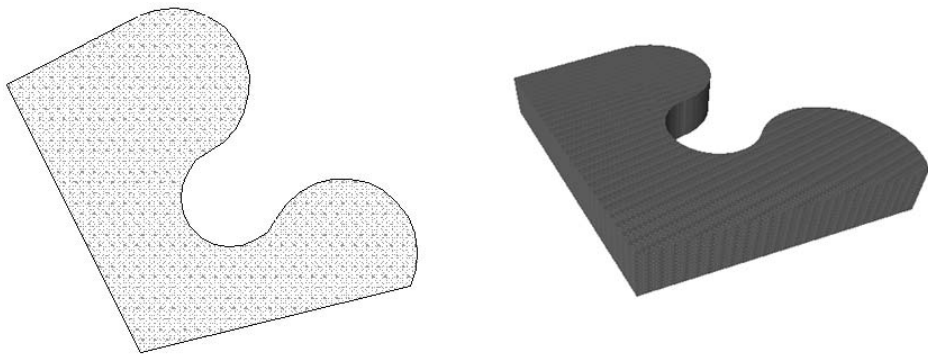


Рис. 5.9. Построение полигональной стены

Редактирование стен

Стены в плане подобны двумерным объектам, поэтому к ним можно применять те же операции редактирования, например перемещение, копирование, поворот, зеркальное отображение и т. п. Однако, в силу определенной специфики стен, для них существуют и особые операции редактирования, неприменимые для двумерных объектов. Это касается, во-первых, изменения положения и размеров стен по третьей координате — высоте, которая не имеет смысла для двумерных объектов, расположенных на плоскости уровня этажа, во-вторых, двумерные объекты не имеют толщины.

Изменение геометрии стен

В главе 4 были рассмотрены способы редактирования с помощью команд из меню Edit (Редактор). Но существует более эффективный метод работы с объектами — использование палитры редактирования. Именно его мы и будем применять в дальнейшем.

Вы уже знакомы с палитрой редактирования, о которой впервые было упомянуто в главе 3 при рассмотрении операции построения полилинии. При редактировании объектов эта палитра появляется после щелчка кнопкой мыши на выделенном объекте. Набор кнопок, расположенных на палитре редактирования, зависит от конкретной ситуации, при которой она была вызвана: типа выделенного объекта, на котором выполнили щелчок, места на объекте, где находился при щелчке указатель мыши, состояния выделенного объекта, режима редактирования и т. п.

Постройте прямую стену с постоянным сечением. Выделите ее и щелкните кнопкой мыши на базовой линии стены. В результате появится палитра редактирования с инструментами, которые можно применить к выделенному ребру стены (рис. 5.10).



Рис. 5.10. Палитра редактирования прямой стены с постоянным сечением

На палитре присутствует 10 кнопок, определяющих операции редактирования, которые могут быть применены к данной стене. Рассмотрим эти операции подробно.

 **Drag (Перемещение).** Данная операция применяется для перемещения стены на другое место. После щелчка на этой кнопке необходимо указать точку перемещения. Стена изменит свое положение в соответствии с указанной точкой (рис. 5.11).

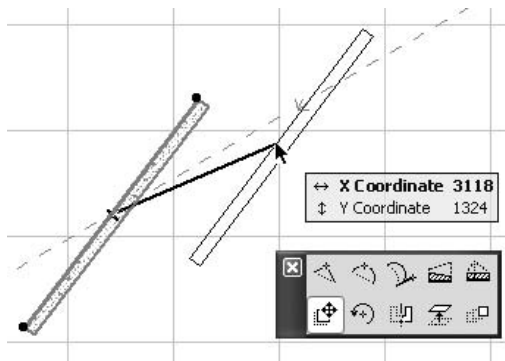


Рис. 5.11. Перемещение стены

В новое положение перемещенная стена встанет той точкой, на которой находилось острие указателя мыши при щелчке на базовой линии стены. Если вам нужно установить в определенную точку, например — конец или середину стены, то при вызове палитры редактирования щелкайте кнопкой мыши именно на этих точках или, что настоятельно рекомендуется, используйте метод объектной привязки, рассмотренный в предыдущей главе.



ПРИМЕЧАНИЕ

Как и для плоских объектов, операция перемещения при нажатой клавише Ctrl действует как операция копирования.

 **Rotate (Поворот).** Данная операция предназначена для поворота выделенного объекта. После нажатия кнопки первым щелчком определяется точка, относительно которой будет повернут объект, вторым щелчком фиксируется начальная точка дуги поворота и третьим — конечная точка дуги поворота (рис. 5.12).

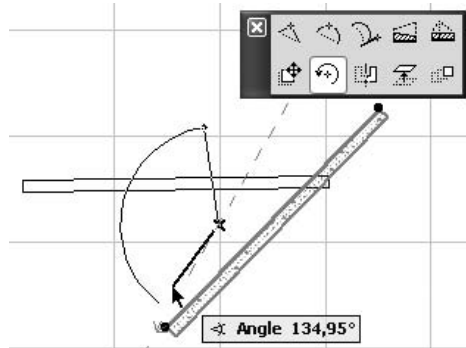


Рис. 5.12. Поворот стены

 **Mirror (Зеркальное отражение).** После выбора операции двумя щелчками кнопки мыши укажите начальную и конечную точки линии, относительно которой должен быть отражен объект (рис. 5.13).

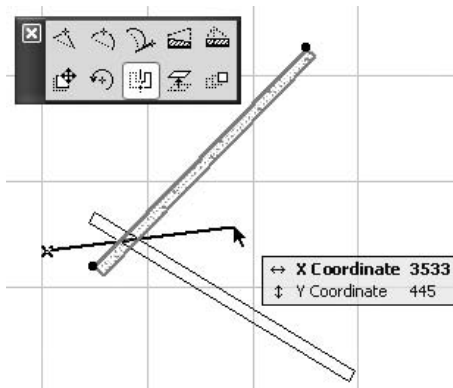


Рис. 5.13. Зеркальное отражение стены

 **Elevate (Изменение возвышения).** После щелчка на этой кнопке появляется одноименное окно с текстовым полем, в которое необходимо ввести расстояние основания стены от уровня этажа. После задания необходимого значения и щелчка на кнопке OK основание стены устанавливается на новой высоте. Операция неприменима к двумерным объектам.

ПРИМЕЧАНИЕ

Поскольку перемещение стены происходит по координате Z, на плане этажа никаких видимых изменений не произойдет. Увидеть действие данной операции можно в окне трехмерного изображения и редактирования объекта.

 **Multiply (Тиражирование).** После выбора этой операции появится окно Multiply (Тиражирование) (см. рис. 4.13). Его подробное описание приведено в главе 4.

ВНИМАНИЕ

Если рассмотренные выше операции доступны при щелчке кнопкой мыши на любой точке стены, то следующие пять — только при щелчке на ее базовой линии.

 **Insert new node (Вставка узла).** С помощью этой операции можно изменять форму редактируемой стены, разбивая ее прямолинейные сегменты на две части. Если несколько раз последовательно выполнить данную операцию, можно из исходной прямой стены сделать ломаную. После выбора операции щелчком кнопки мыши укажите точку расположения нового узла стены (рис. 5.14). Образовавшиеся сегменты самостоятельны, их можно перемещать независимо друг от друга.

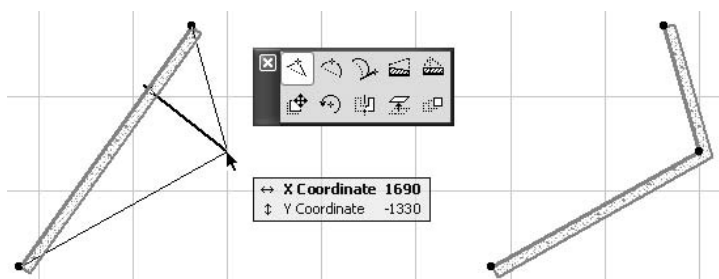


Рис. 5.14. Вставка узла

 **Curve edge (Скругление сегмента).** С помощью этой операции можно превратить прямолинейный сегмент стены в дугообразный. Дуга строится по трем точкам, двумя из которых являются конечные точки стены (сегмента). После выбора операции необходимо указать третью точку дуги (рис. 5.15).

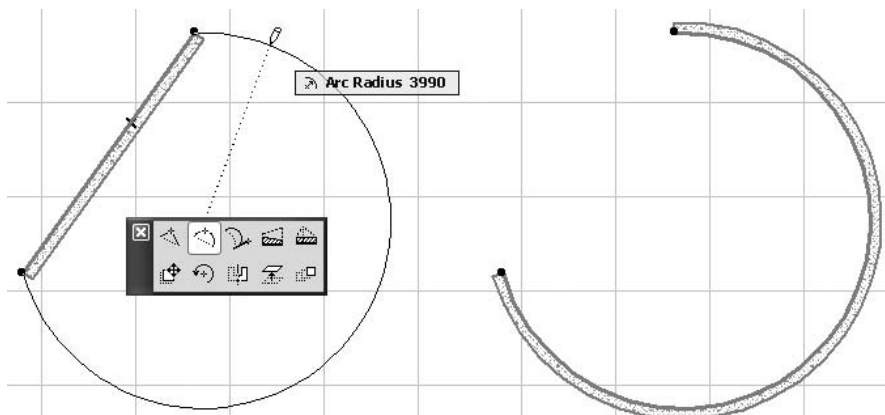


Рис. 5.15. Скругление сегмента стены

 **Edit segment using tangent** (Скругление сегмента с указанием вектора). Эта операция подобна предыдущей. Отличие заключается в том, что точка, которую нужно указать после выбора операции, задает направление вектора дуги (рис. 5.16).

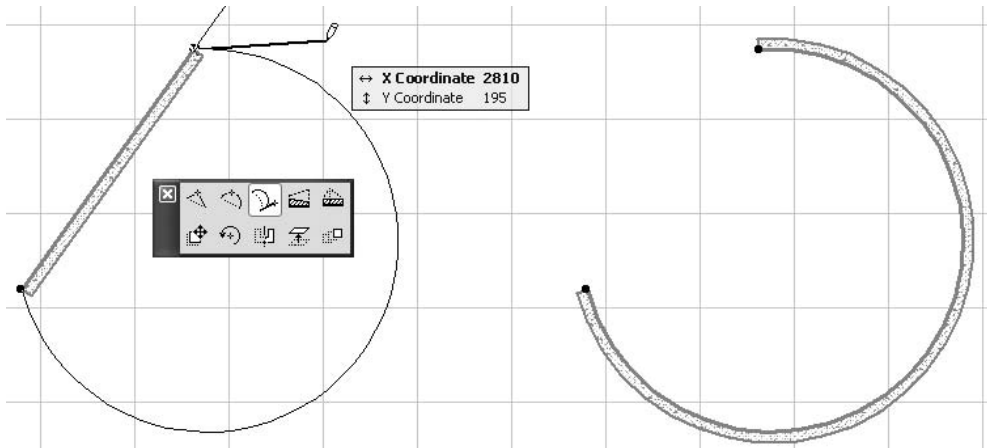


Рис. 5.16. Скругление сегмента стены с указанием вектора направления дуги

 **Change outer side of Trapezoid Wall** (Преобразование в трапециевидную стену). После выбора данной операции необходимо указать две точки, определяющие направление изменяемого ребра стены (рис. 5.17). Операция неприменима к двумерным объектам.

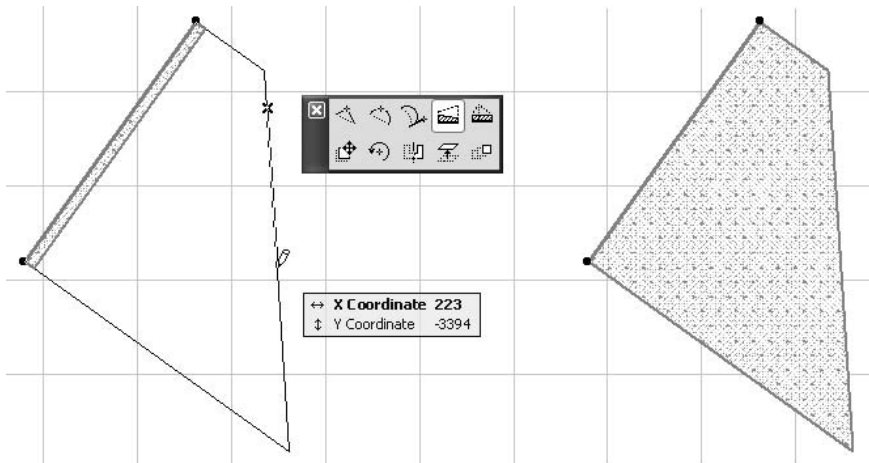


Рис. 5.17. Преобразование стены с постоянным сечением в трапециевидную

 **Insert new point in Trapezoid Wall** (Разбиение стены на две трапециевидные). Эта операция подобна операции вставки узла. Отличие заключается в том, что стена не сохраняет свою толщину, а превращается в две трапециевидные стены, прилегающие друг к другу по линии проекции указываемой точки на базовую линию

исходной стены. Для выполнения операции необходимо указать точку нового узла, которая должна лежать со стороны, противоположной базовой линии стены, и не выходить за конечные точки стены, так как в этом случае трапеции будут не определены (рис. 5.18). Образованные сегменты самостоятельны. Операция неприменима к двумерным объектам.

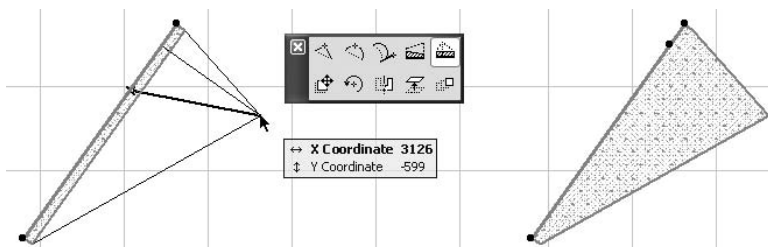


Рис. 5.18. Преобразование в две трапецевидные стены

Если щелкнуть кнопкой мыши на одной из конечных точек выделенной стены, то на панели редактирования появляется еще одна кнопка — Stretch (Растяжение). Эта операция позволяет переопределить положение указанной конечной точки стены, изменяя тем самым длину и положение стены. После выбора операции Stretch (Растяжение) необходимо указать новое положение выбранной точки (рис. 5.19).

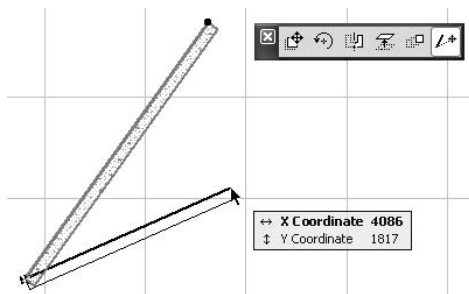


Рис. 5.19. Изменение положения конечной точки стены

Мы изучили инструменты редактирования прямых стен с постоянным сечением. Как было показано, некоторые операции редактирования превращают прямые стены в трапецевидные (полигональные). К ним применяются специфичные операции редактирования, которые мы сейчас и рассмотрим.

- Offset edge** (Параллельное перемещение ребра) — операция становится доступной при щелчке кнопкой мыши на ребре выделенной стены. После выбора операции укажите новое положение ребра, зафиксировав его щелчком кнопки мыши. Возможно перемещение в обе стороны относительно выделенного ребра по перпендикуляру, опущенному на выбранное ребро (рис. 5.20). В процессе движения происходит динамическое изменение длины ребра, концы которого движутся по продолжениям смежных ребер.

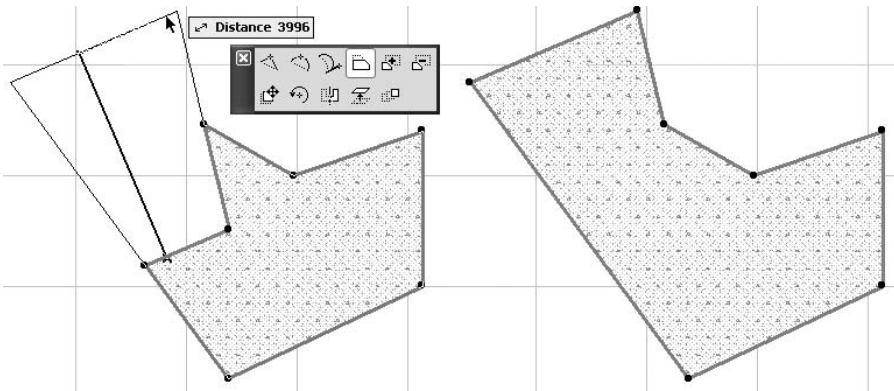


Рис. 5.20. Параллельное перемещение ребра

- ▶  **Extend neighbour edges (Пересечение смежных ребер)** — операция становится доступной при щелчке кнопкой мыши на ребре выделенной стены. Выбор операции сразу приводит к ее выполнению. Однако она будет выполнена только в том случае, если продолжения ребер, смежных с выбранным, имеют точку пересечения с внешней стороны выбранного ребра.
- ▶  **Add to Polygon (Логическое сложение контуров)** — после выбора операции последовательными щелчками кнопки мыши постройте замкнутый контур так, чтобы он пересекал выделенный (рис. 5.21, а). Если контур не замкнут, то после указания конечной точки он замыкается автоматически. При выполнении операции к выделенному контуру добавляется часть площади построенного контура, внешняя по отношению к выделенному (рис. 5.21, б).

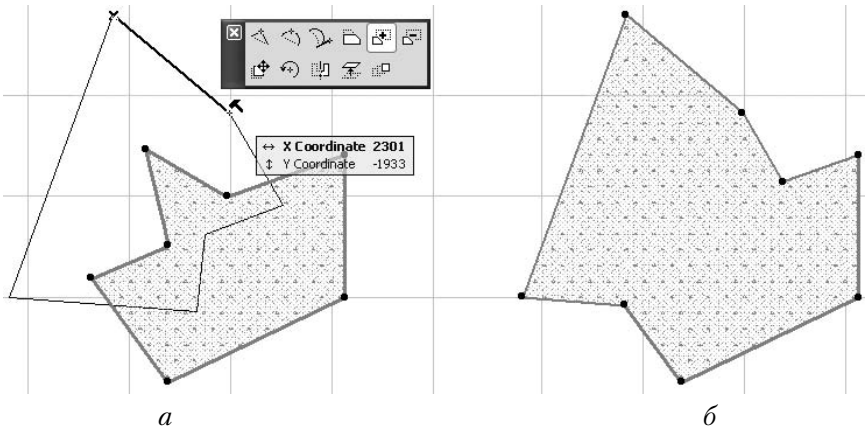


Рис. 5.21. Логическое сложение контуров

- ▶  **Subtract from Polygon (Логическое вычитание контуров)** — после активизации операции последовательными щелчками кнопки мыши постройте контур так, чтобы он пересекал выделенный (рис. 5.22, а). Если контур не замкнут, то после указания конечной точки он замыкается автоматически. При

выполнении операции часть площади выделенного контура, находящаяся внутри построенного, отсекается от выделенного (рис. 5.22, б).

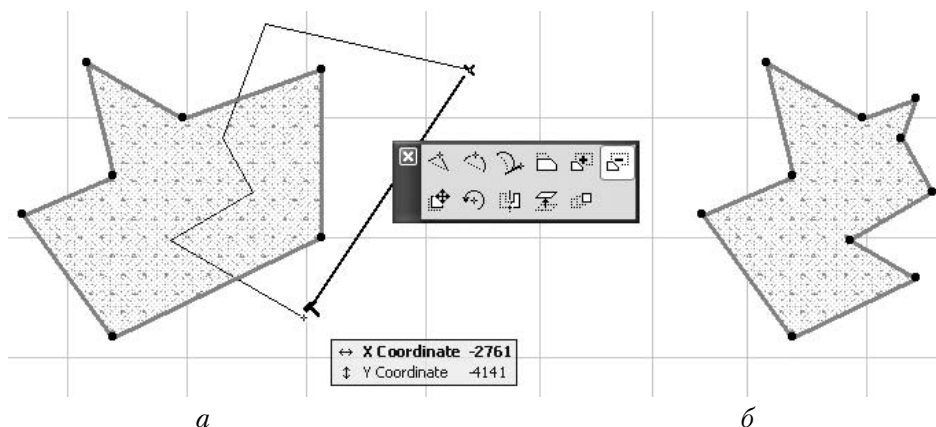


Рис. 5.22. Логическое вычитание контуров

-  **Move node** (Перемещение вершины) — операция становится доступной при щелчке кнопкой мыши на узловой точке выбранной стены. После выбора операции необходимо указать новое положение выбранной точки.
-  **Fillet/Chamfer** (Сопряжение смежных ребер или снятие фаски) — операция становится доступной при щелчке кнопкой мыши на узловой точке выбранной стены и полностью аналогична операции **Fillet/Chamfer** (Сопряжение/фаска), рассмотренной в главе 4. Установка флажка **Apply to all Corners** (Применить ко всем углам) распространит действие операции на все углы выделенного контура.
-  **Offset all edges** (Растяжение/сжатие контура) — после выбора операции пропорционального изменения размеров выделенного контура укажите точку. Через нее пройдет новый контур, стороны которого параллельны соответствующим сторонам выбранного (рис. 5.23). Для сжатия контура указываемая точка должна находиться внутри него.

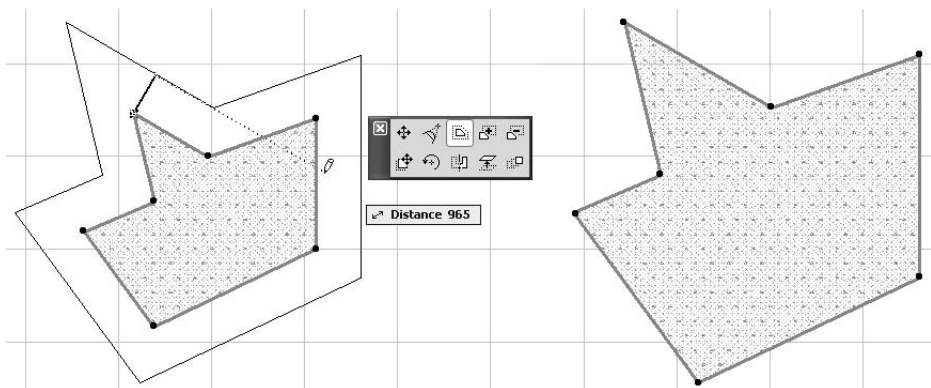


Рис. 5.23. Растяжение контура