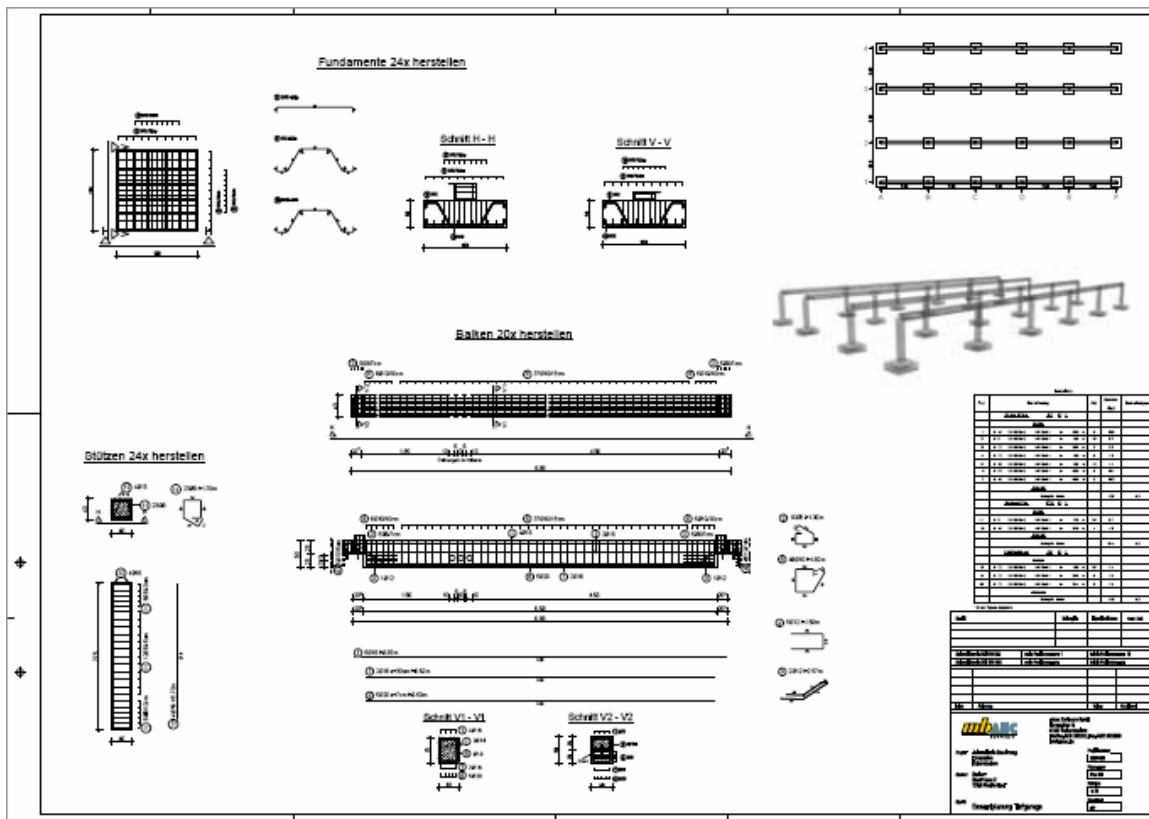


Автоматизация процессов в современных CAD-системах

Клаус-Петер Гебауер об автоматизации процесса армирования строительных элементов с помощью стержневой арматуры и арматурных сеток: от создания планов и данных по арматуре до вывода спецификаций (на примере работы модуля ViCADO.ing).



Сколько труда нужно вложить в отдельный лист?

Сколько умственных затрат требуется для изображения каждой линии?

Как избежать появления ошибок, если требуется срочная коррекция?

Какие автоматические функции помогают разработчику?

Можно ли вмешиваться в рабочий процесс?

Чертежи арматуры представляют собой довольно сложные изображения с высокими требованиями к точности размеров и полноте и достоверности данных.

Поэтому уже много лет существуют CAD-системы, способные значительно ускорить кропотливый и требующий больших затрат времени процесс создания чертежей.

Этот процесс и внутренние связи между отдельными операциями постоянно анализируются и оптимизируются разработчиками CAD-систем.

Основной целью оптимизации является создание интуитивно управляемой программы, которая могла бы работать как в автоматическом режиме, так и в режиме ручного управления.

В данной статье, на примере работы программного комплекса ViCADO.ing, будет показан уровень технических возможностей современной CAD-программы в области армирования строительных элементов.

Постановка задачи

Процесс конструирования стандартных строительных элементов, таких как колонна или балка, является достаточно трудоемким. Сначала производится расчет элементов и поэтажное армирование. Затем для армированных элементов создаются фронтальные *виды*, горизонтальные и вертикальные *сечения* и производится постановка *размеров*. После этого формируются *данные по арматуре* и вместе с надписями выводятся на план.

На армирование уходит большая часть рабочего времени любого проектного бюро. Здесь скрыт большой потенциал для рационализации. Модуль ViCADO.ing, наряду с другими возможностями, содержит функции автоматизации армирования.

Меню содержит название схемы армирования для выбранного типа элемента и соответствующие шаблоны арматуры (новые шаблоны для армирования создаются, как обычно, с помощью панели инструментов 'Что' категории „Арматура“). После выбора соответствующего шаблона, на экране появляется диалог, в котором можно задать данные для арматуры и защитный слой бетона. Кнопка „Армировать“ закрывает диалог и одновременно запускает процесс автоматического армирования выбранного строительного элемента.

Очень эффективным является использование этой функции для армирования нескольких строительных элементов одного типа. Например, можно маркировать сразу несколько железобетонных балок и с помощью контекстного меню выбрать подходящий шаблон армирования. Все выбранные балки будут армированы за один прием.

Техника армирования строительных элементов является достаточно гибкой. Пользователь имеет возможность использовать полностью автоматизированный процесс или только отдельные его шаги или, наоборот, путем модификации создать совершенно индивидуальную конструкцию.

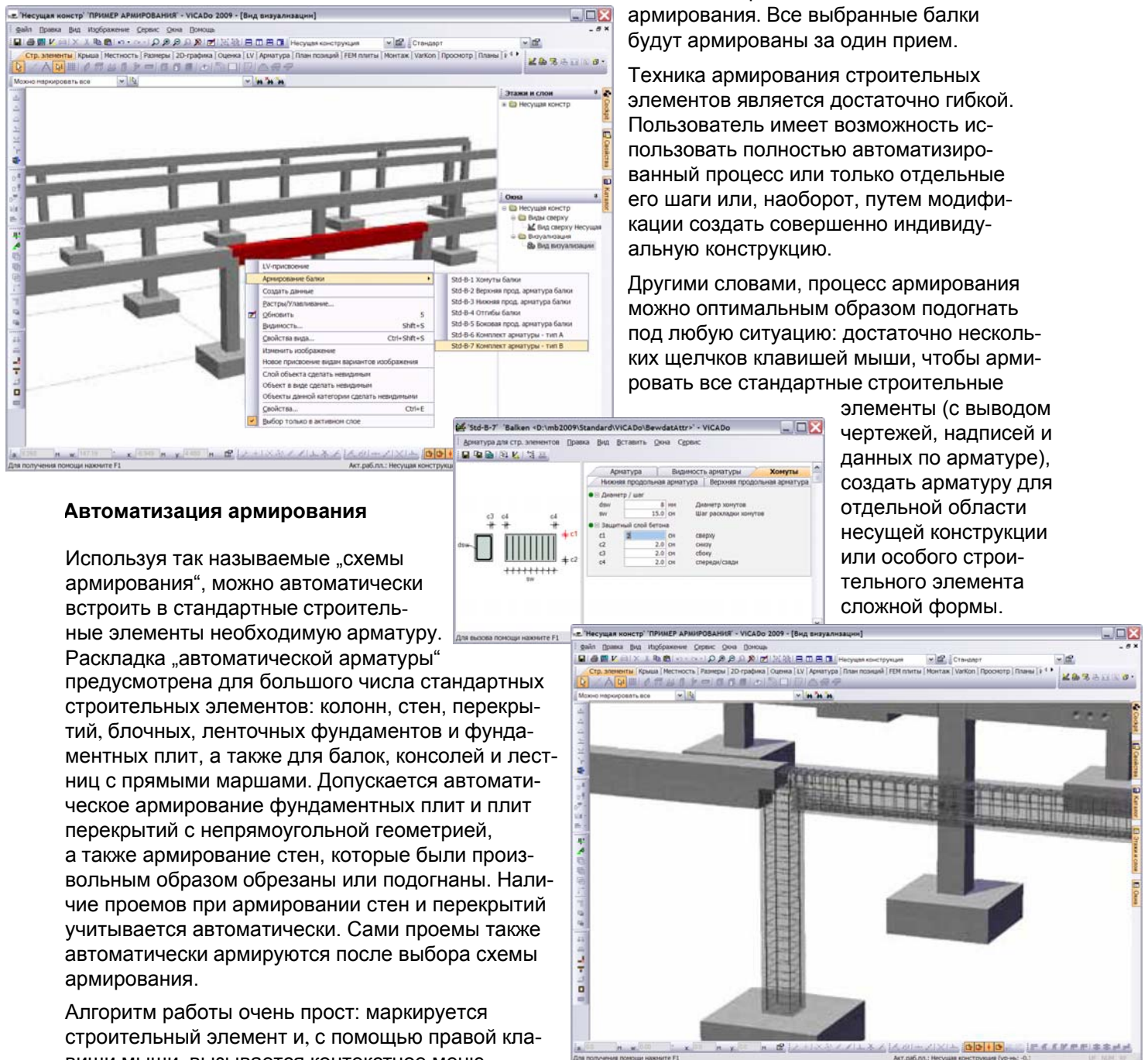
Другими словами, процесс армирования можно оптимальным образом подогнать под любую ситуацию: достаточно нескольких щелчков клавишей мыши, чтобы армировать все стандартные строительные

элементы (с выводом чертежей, надписей и данных по арматуре), создать арматуру для отдельной области несущей конструкции или особого строительного элемента сложной формы.

Автоматизация армирования

Используя так называемые „схемы армирования“, можно автоматически встроить в стандартные строительные элементы необходимую арматуру. Раскладка „автоматической арматуры“ предусмотрена для большого числа стандартных строительных элементов: колонн, стен, перекрытий, блочных, ленточных фундаментов и фундаментных плит, а также для балок, консолей и лестниц с прямыми маршами. Допускается автоматическое армирование фундаментных плит и плит перекрытий с непрямоугольной геометрией, а также армирование стен, которые были произвольным образом обрезаны или подогнаны. Наличие проемов при армировании стен и перекрытий учитывается автоматически. Сами проемы также автоматически армируются после выбора схемы армирования.

Алгоритм работы очень прост: маркируется строительный элемент и, с помощью правой клавиши мыши, вызывается контекстное меню.



Автоматизация вывода данных по строительным элементам

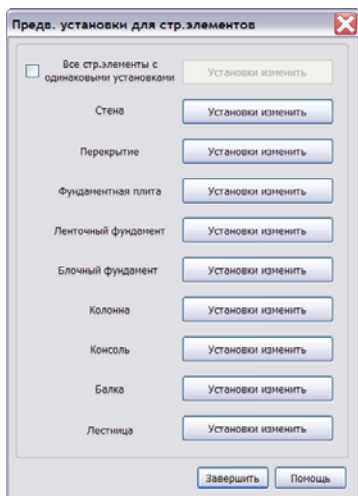
Благодаря наличию в ViCADO мощных средств автоматизации, программа позволяет не только автоматически армировать строительные элементы, но и автоматически создавать чертежи арматуры.

Для каждого армированного (или неармированного) строительного элемента, можно автоматически создать *данные* в форме отдельных *видов*.

Сначала строительный элемент маркируется, затем правой клавишей мыши вызывается контекстное меню и выбирается пункт меню „Создать данные“. После чего ViCADO осуществляет самостоятельную генерацию новых *видов* строительного элемента и размещение их в специально созданной директории. Для наглядности, названия *видов* появляются в структуре, изображенной в сворачивающемся окне „Окна“.

Виды уже содержат все необходимые размеры и надписи, однако, в любой момент времени их можно изменить или дополнить. Все автоматически сгенерированные элементы плана являются обычными объектами ViCADO, и поэтому при их обработке могут использоваться все функции ViCADO.

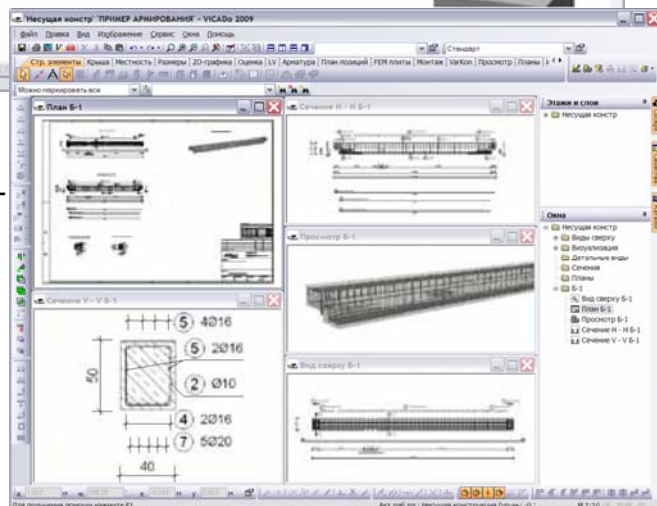
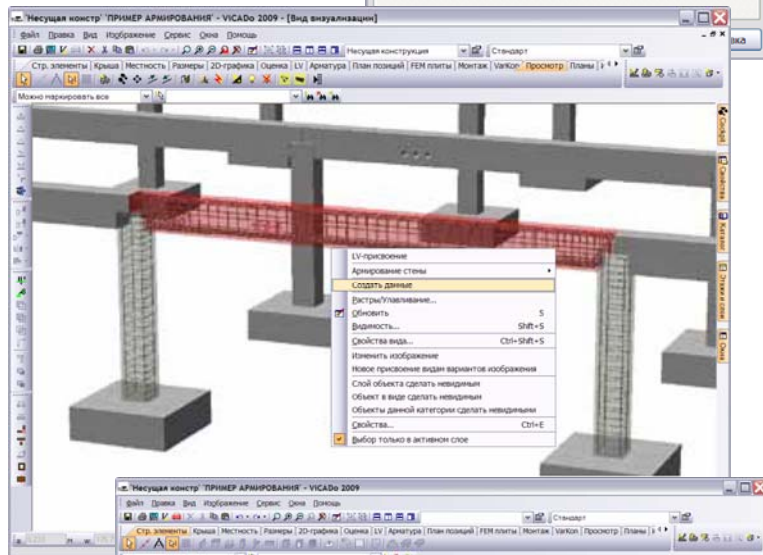
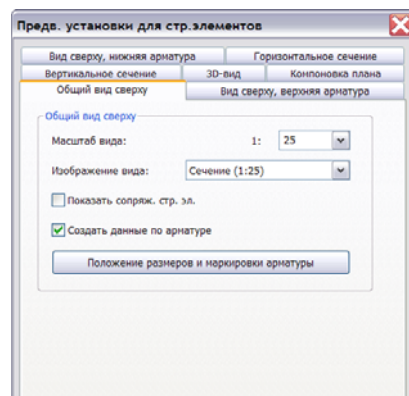
Вызов диалога предварительных установок



для автоматически создаваемых видов осуществляется с помощью пункта главного меню „Сервис—Предварительные установки для данных по строительным элементам“.

В диалоге можно либо задать общие установки для всех типов строительных элементов, либо определить их отдельно для каждого типа элемента. Так, например, можно автоматически создать *вид сверху*, два *вида сечения* и *3D-вид*, которые сразу же будут размещены на плане (шаблон листа плана можно выбирать). Для одного строительного элемента, как правило, генерируется один план, но разместить на плане можно сразу несколько строительных элементов.

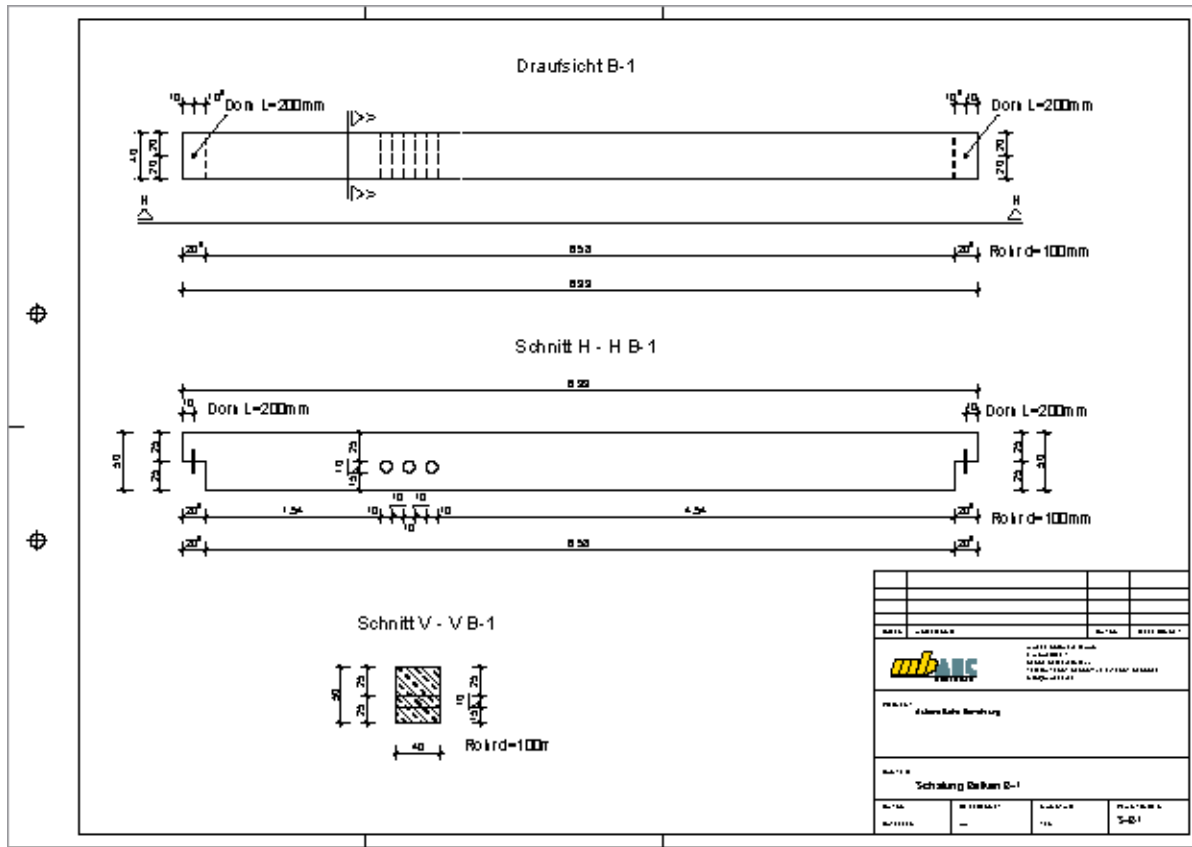
К преимуществам автоматического вывода данных по строительным элементам можно отнести значительную экономию времени и унификацию изображения чертежей.



Краткая информация о модуле ViCADO.ing

- значительно ускоряет процесс создания чертежей арматуры
- освобождает пользователя от выполнения повторяющихся операций
- экономит время и уменьшает вероятность появления ошибок
- оптимизирует рабочий процесс
- автоматически генерирует данные по строительным элементам
- выводит данные по строительным элементам со всеми надписями и размерами

- работает как со стандартными строительными элементами, так и с элементами произвольной формы
- унифицирует изображение чертежей
- при изменении модели автоматически подгоняет данные по строительным элементам
- делает конструирование арматуры более экономичным
- повышает надежность конструкции
- и многое другое...



Автоматизация внесения изменений

Концепция „автоматического армирования“ и „автоматической генерации данных по строительным элементам“ состоит в том, чтобы при их использовании создавались точно такие же объекты и численные значения (данные по арматуре, ведомости форм загиба арматурных сеток и т.д.), как при работе вручную.

Кроме того, в распоряжении пользователя имеются обычные функции ViCADO, используемые при модификации.

При внесении изменений, арматура автоматически подгоняется по краям опалубки, размеры актуализируются, а данные по строительным элементам отображают новое состояние.

Коррекция несущих конструкций становится безопасной, так как исключаются ошибки, обусловленные многократным внесением изменений.

Разбиение рабочего процесса на отдельные шаги позволяет пользователю отказаться от полной автоматизации и использовать только отдельные автоматические операции.

Кроме того, существует возможность прервать процесс и вернуться к ручному управлению программой.

Такая гибкость управления программой повышает надежность конструирования и делает процесс армирования строительных элементов экономичным.

Создание чертежей опалубки

Функции для создания автоматических данных по строительным элементам доступны и в тех случаях, когда арматура еще не сконструирована. Благодаря этому, можно генерировать *виды*, содержащие чертежи опалубки и использовать их как основу для последующего армирования.

Klaus-Peter Gebauer
 mb AEC Software GmbH
 mb-news@mbaec.de