

# Властелин КЖ

## или Новая версия Project Studio<sup>cs</sup> Конструкции

**С** момента выхода Project Studio<sup>cs</sup> Конструкции прошло меньше года, но за это в общем-то короткое время программа успела по-настоящему заинтересовать конструкторов — свидетельством тому и отклики пользователей, и многочисленные предложения по дальнейшему развитию продукта. Интерес специалистов понятен: на российском рынке впервые представлено программное обеспечение для проектирования железобетонных конструкций, так четко ориентированное на формирование рабочей документации в строгом соответствии с отечественными нормами и стандартами. Для тех читателей, кто еще не знаком с этим программным пакетом, мы вкратце расскажем о его основных возможностях, одновременно обращая внимание на новые функции и инструменты новейшей — третьей — версии.

Project Studio<sup>cs</sup> Конструкции — самостоятельный модуль архитектурно-строительной линейки проектирования, в которую также включены модули Project Studio<sup>cs</sup> Архитектура, Project Studio<sup>cs</sup> Фундаменты и Project Studio<sup>cs</sup> Электрика. Вся линейка разрабатывается компанией Consistent Software.

Project Studio<sup>cs</sup> Конструкции является приложением к AutoCAD 2002/2004/2005, предназначенным для разработки комплектов рабочих чертежей марок КЖ и КЖИ. Средствами модуля создаются схемы армирования (для этого в программе предусмотрены инструменты схематичного армирования), узлы и фрагменты армирования (выполняются с использованием инструментов детального армирования), а также арматурные детали и изделия. Полученные детали и изделия автоматически проверяются на предмет соответствия нормативным параметрам и специфицируются.

Реализованы разделы проектирования сборных железобетонных конструкций: создание схем перемычек над проемами и схем расположения плит перекрытий с возможностью добавления монолитных участков, получение планов и разрезов монолитных участков для последующего армирования средствами модуля. Программа позволяет создавать и редактировать элементные базы данных по используемым элементам, которые хранятся в формате таблиц Microsoft Access. При необходимости база данных пополняется дополнительными элементами, необходимыми для работы конструктора.

Панель инструментов *Схематичное армирование* включает набор утилит для создания и редактирования следующих изображений:

- арматурные стержни — с присвоением стержню параметров класса и диаметра;
- одиночные сетки и раскладки сеток на участке.

В новой версии программы стало возможным автоматически специфицировать все объекты, созданные средствами инструментов *Схематичное армирование* (рис. 1).

С помощью инструментов панели конструируются схемы армирования монолитных железобетонных конструкций, монолитных участков, безбалочных междуэтажных перекрытий, фундаментных плит и т.д. На схемах армирования (они являются основными чертежами комплекта КЖ) обозначаются узлы и фрагменты, а также маркируются арматурные детали и изделия — для их дальнейшей разработки средствами панели инструментов *Детальное армирование*.

При отрисовке схематичного отображения арматурного стержня открывается диалоговое окно, в котором указываются параметры класса и диаметра (рис. 2), впоследствии используемые для автоматического специфицирования. В процессе создания

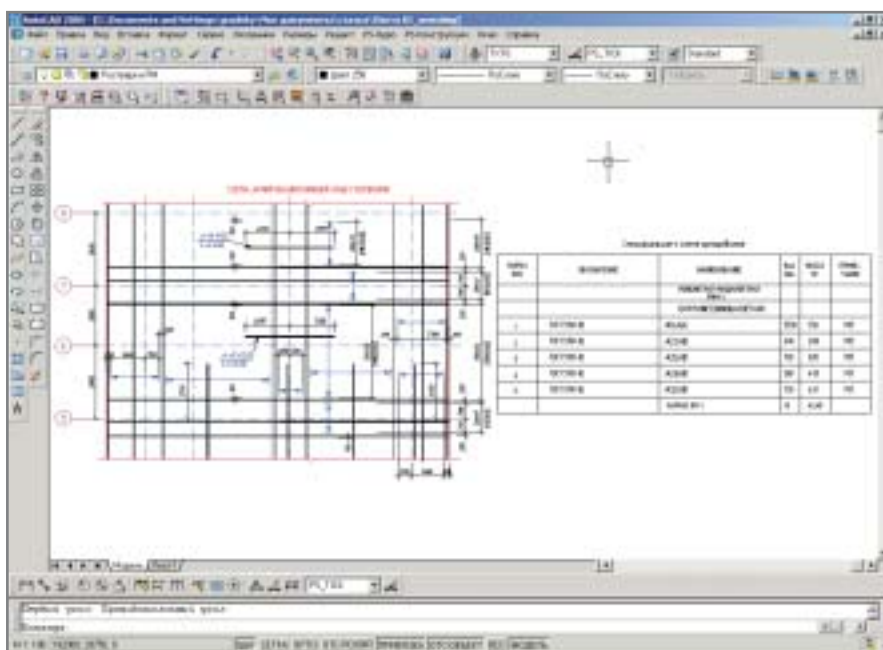


Рис. 1

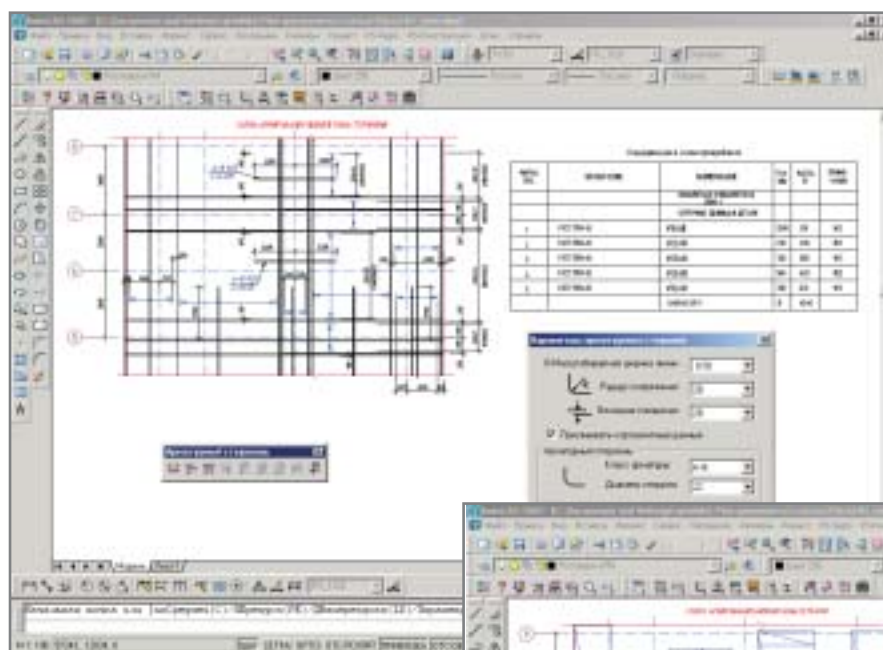


Рис. 2

стержней доступны опции задания перепусков стержней и отрисовки дуговых сегментов. Арматурный стержень может быть отредактирован специальными инструментами модуля.

Инструмент *Условное изображение сетки* служит для создания условного изображения арматурной сетки (вид сверху) на схеме армирования в мелком масштабе в соответствии с ГОСТ 21.501-93. Инструмент отрисовки поперечного сечения арматурных сеток предназначен для создания условных изображений поперечных сечений арматурных сеток

и объемных каркасов в мелком масштабе. Для раскладки сеток в необходимом количестве и направлении предусмотрена возможность использовать ранее созданный объект "Одиночная сетка".

С помощью инструмента *Изображение анкеров* создаются присоединения условных изображений арматурных анкеров по ГОСТ 21.501-93 и ГОСТ 21.107-78 к концам схематичных стержней. Изображения арматурных анкеров можно копировать от стержня к стержню.

Команда *Раскладка сеток на участке* (рис. 3) создает условное изображение группы (раскладки) арматурных сеток (однотипных и с дополнением некратной сетки) на схеме армирования в соответствии с ГОСТ 21.501-93. В пределы указанного прямоугольного участка изображение вписывается автоматически — для этого в программе реализованы три возможных способа раскладки сеток. При отрисовке пользователь может вызвать нормативно-справочное диалоговое окно *Стыки арматурных сеток внахлестку* (рис. 4): содержащая здесь информация поможет определить минимально допустимое значение длины нахлестки сварных сеток (по СНиП 2.03.01-84\*).

Команда *Указатель распределения арматуры* позволяет указать отрисованный ранее арматурный стержень и, задав для него зону распределения, получить количество стержней

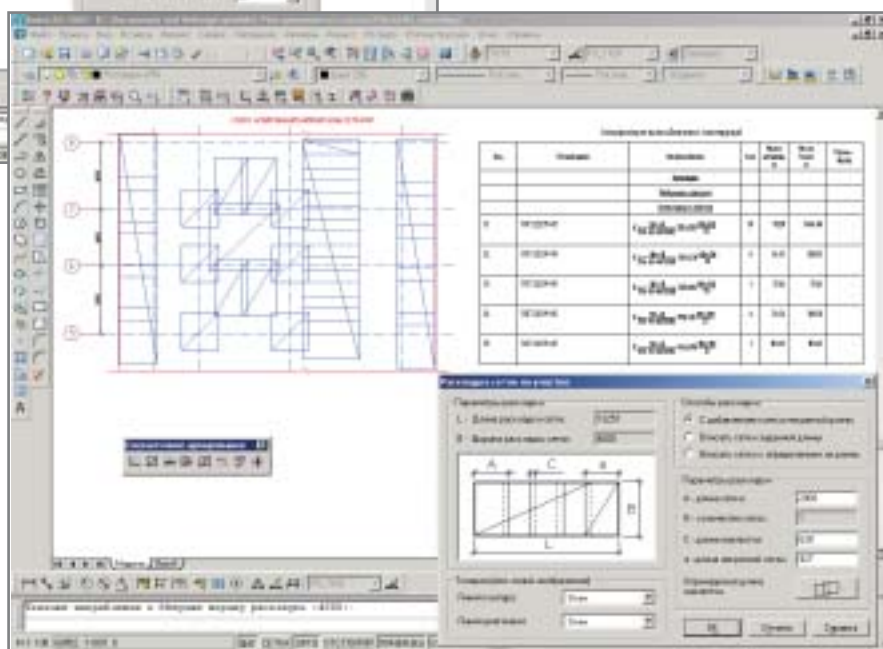


Рис. 3

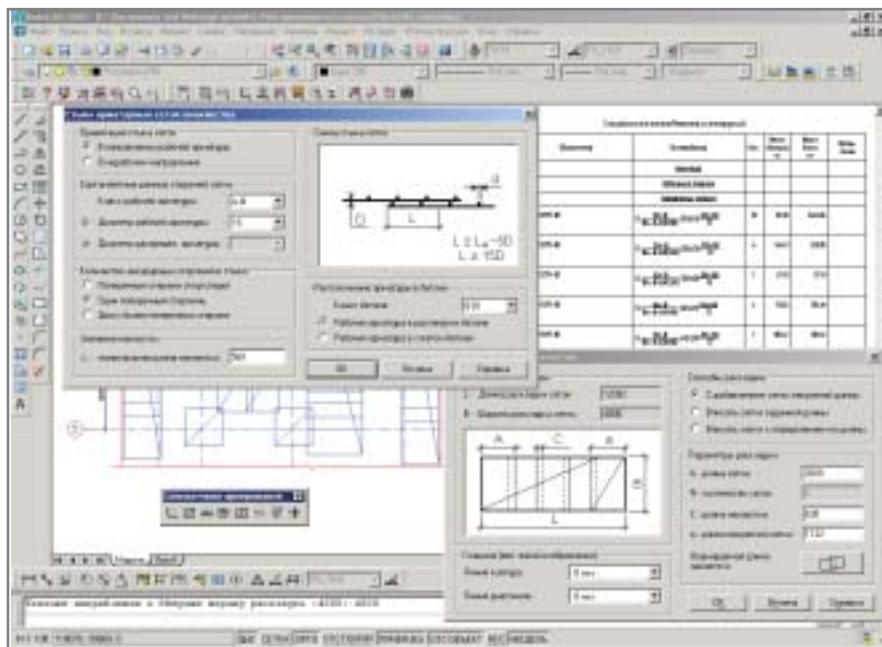


Рис. 4

по этой зоне или же рассчитать количество стержней по площади раскладки — путем указания границ участка в соответствии с выбранным шагом распределения. Таким образом, можно создавать схемы как фоновое армирования, так и армирования дополнительными стержнями (рис. 5). Данные по количеству стержней используются программой при создании спецификации к схеме армирования объекта.

Важно заметить, что все упомянутые инструменты позволяют конструктору получать не только готовые чертежи марки КЖ, но и полные спецификации, включающие отдельные стержни (фоновое и дополнительное армирование), используемые при армировании объекта, сетки и каркасы с подсчетом их общего количества и марок. Это автоматически приводит к сокращению сроков работы над проектом с одновременным повышением качества выпускаемой проектной документации.

Набор инструментов *Детальное армирование* предназначен для отрисовки арматурных стержней и их сечений в масштабе (1:5, 1:10, 1:20) с точным соблюдением параметров, выбранных при их создании. Стержни представляют собой специальные объекты со всеми свойствами, необходимыми для составления спецификаций арматурных изделий (класс и диаметр арматуры, осевая длина и масса).

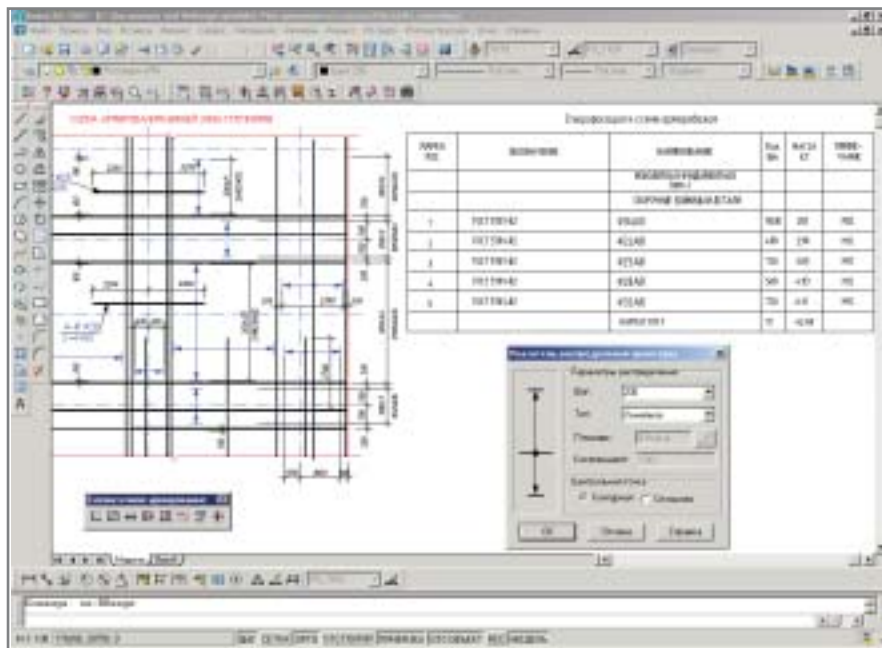


Рис. 5

При отрисовке отдельных стержней конфигурацию можно выбирать произвольным образом, в местах изломов используются минимальные параметры загиба, минимальный диаметр и угол которых контролируются на предмет соответствия нормативным требованиям по СНиП 2.0301-84\*. Огибающие стержни (хомуты, шпильки, скобы, спирали) программа строит путем указания опорных стержней, которые огибаются этими арматурными изделиями. Кроме того, в автоматическом режиме контролируется соотношение их диаметров. Предусмотрены как контурное, так и сплош-

ное изображение стержней, а также возможность изменения порядка следования в местах пересечений стержней — для получения правильного изображения создаваемого узла. С помощью этих объектов создаются узлы и фрагменты детального армирования, закладные изделия, арматурные детали и изделия.

Данные об арматурных и закладных изделиях, сформированных из объектов-стержней, автоматически заносятся в базу и используются при составлении спецификаций.

Использование детального армирования при формировании узлов и фрагментов имеет ряд принципиальных преимуществ перед схематическим изображением:

- существует возможность точно определить размеры арматурных

стержней, их расположение относительно друг друга и опалубки. Тем самым соблюдается необходимая толщина защитного слоя, исключены коллизии при укладке стержней и арматурных изделий;

- при создании поперечных сечений стержней в узлах и деталях можно присвоить данному сечению параметр "Длина стержня", что позволяет получить полную информацию о стержне и учитывать его данные при включении в спецификации;
- пользователю не приходится тратить время на множество лишних



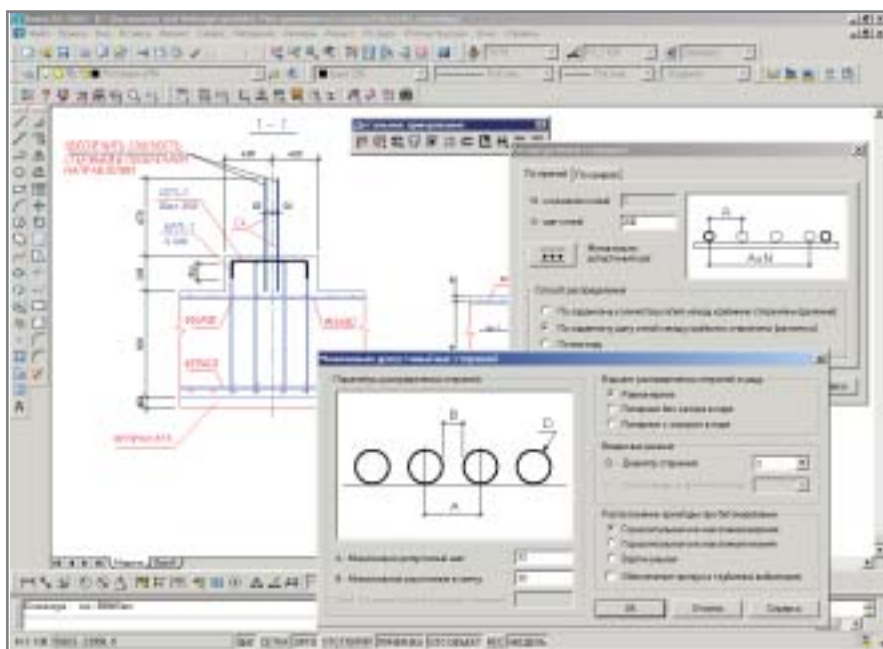


Рис. 6

операций по отрисовке отдельных арматурных деталей (арматурных отгибов и анкеров, хомутов, шпилек, скоб). Арматурная деталь создается методом копирования арматурного стержня из узла или фрагмента — со всеми свойствами; при этом, используя инструмент панели *Арматурные изделия и детали*, вы можете разогнуть загнутые концы арматурной детали и таким образом получить необходимое изображение для ведомости деталей. Для ее автоматического специфицирования достаточно выбрать арматурную деталь на чертеже;

- процент армирования поперечного сечения конструкции (балки, колонны и т.д.) можно определять автоматически;
- существует возможность автоматически проверять и корректировать параметры анкерного отгиба, исходя из требований к нему. Возможна и проверка анкерной петли.

Инструмент *Отдельный стержень* предназначен для детального рисования отдельных арматурных стержней произвольной формы в крупном масштабе. Минимальное значение диаметра загиба в свету и угол загиба стержня регламентируются пособием к СНиП 2.03.01-84. Инструмент *Распределение поперечных сечений стержней* обеспечивает различные способы тиражирования поперечных сечений. Минимальные расстояния между

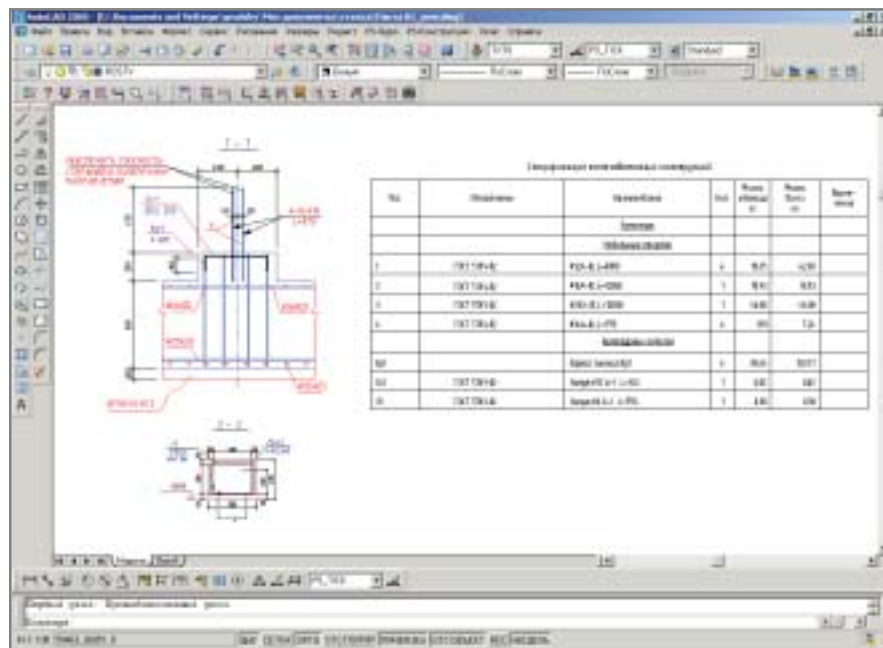


Рис. 7

стержнями арматуры указаны в СНиП 2.03.01-84\*, а необходимые нормативные данные доступны в диалоге *Минимально допустимый шаг* (рис. 6).

В программе реализована возможность отрисовки практически всех типов хомутов и шпилек, причем с использованием Project Studio<sup>cs</sup> Конструкции существенно ускоряется трудоемкая операция вычерчивания хомутов и определения их длины. При отрисовке хомута осуществляется автоконтроль минимально допустимого значения диаметра его арматуры.

Пример чертежа, выполненного с использованием инструментов *Де-*

тальное армирование, приведен на рис. 7.

Инструменты панели *Нормали* предназначены для вызова нормативно-справочных диалоговых окон и оперативного выполнения вспомогательных расчетов при конструировании арматуры (по СНиП 2.03.01-84\* и др.). Все значения, определяемые с помощью этих инструментов, используются для построения и проверки создаваемых объектов детального и схематического армирования. Получаемые данные регламентированы действующими нормативными документами. Кроме того, некоторые нормативные требования автоматически контролируются при построении объектов детального армирования. Проверка выполненных чертежей, произведенная с

помощью инструментов этой панели, позволяет убедиться в правильности решений, принятых в процессе проектирования.

Инструменты панели *Арматурные изделия и детали* предназначены для создания стандартных и произвольных арматурных изделий. Создание сварных сеток нормируется значениями ГОСТ 23279-85 (рис. 8). Новая версия программы позволяет создавать параметрические плоские и объемные каркасы — с возможностью их разрезки произвольным способом и получения новых арматурных изделий нестандартной формы. Все параметры сеток и каркасов за-

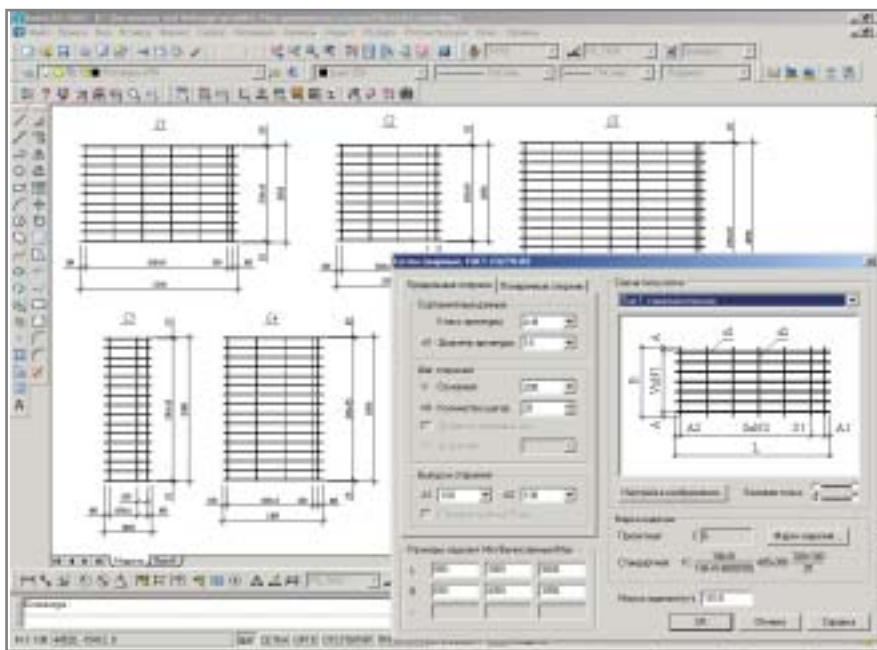


Рис. 8

даются в диалоговом окне (рис. 9) выбором из раскрывающихся списков — ручной ввод параметров не предусмотрен. Разумеется, списки содержат только допустимые стандартные значения. Все изделия автоматически специфицируются.

Панель *Арматурные изделия и детали* включает следующие основные инструменты:

- сетки сварные по ГОСТ 23279-85;
- каркасы сварные плоские;
- резка сеток и каркасов;
- позиционирование деталей и изделий;

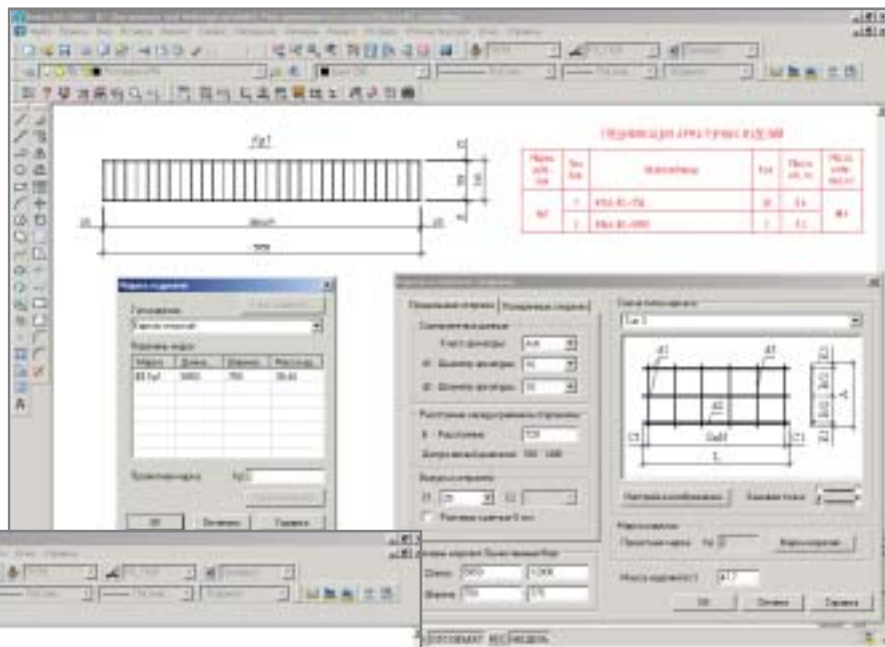


Рис. 9

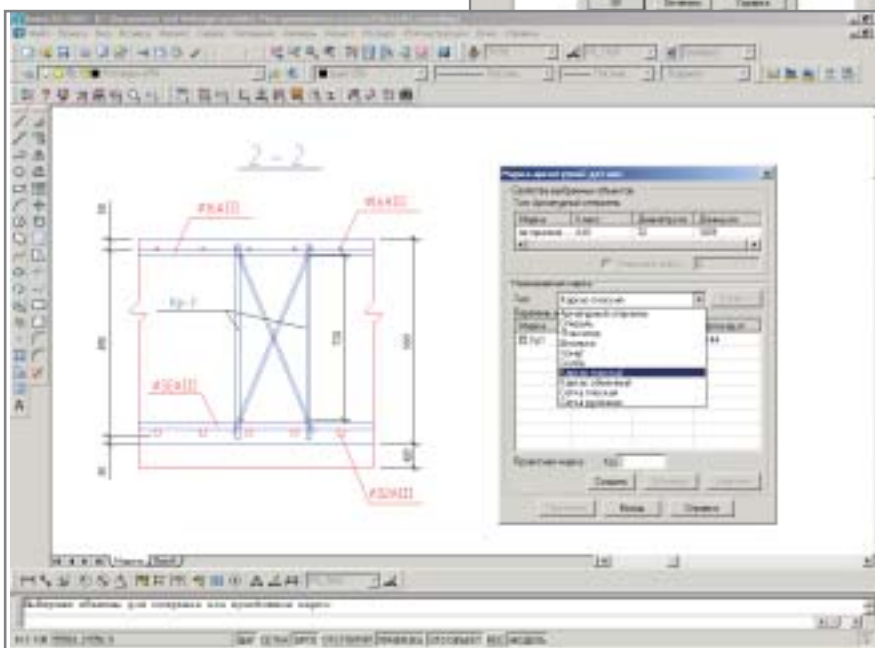


Рис. 10

- обозначение сварных соединений;
- сборка и маркировка изделия.

Инструмент *Каркасы сварные плоские* позволяет быстро и корректно выбрать тип каркаса и значения параметров, автоматически выполнить вычисления, а также подготовить изображение для вставки в чертеж.

С помощью инструмента *Резка сеток и каркасов* пользователь быстро и корректно создает из готового арматурного изделия новое, имеющее нестандартную геометрию — путем копирования и резки по произвольной границе (полилинии).

Средствами инструмента *Сборка и маркировка изделия* из нестандартного изделия создается новая марка (рис. 10) с возможностью ее полного специфицирования.

Предусмотрено получение двух видов спецификаций на арматурные изделия и детали:

- групповая спецификация арматурных изделий, включающая детальный состав изделия;
- заготовка спецификации железобетонных конструкций, учитывающая марку сетки (каркаса) и количество данных сеток (каркасов) в проекте.

Одним из новых решений, предложенных в третьей версии программы, стал инструмент для *отрисовки профилей металлопроката* в качестве закладных изделий и элементов ар-



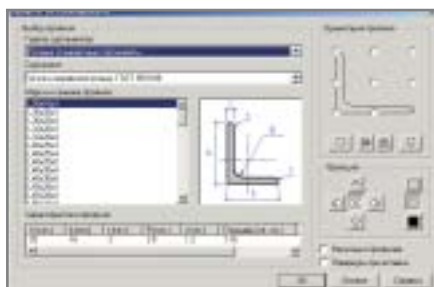


Рис. 11

мирования. В базу профилей включены сортаменты по ГОСТ 19425-74, ГОСТ 8239-89, ГОСТ 26020-83, ГОСТ 8732-78, ГОСТ 2591-88, ГОСТ 26020-83, ГОСТ 19772-93, ГОСТ 19771-93, ГОСТ 8510-86, ИСО 657-1-89, ГОСТ 8240-97, ГОСТ 19425-74. Возможна отрисовка всех возможных проекций профилей металлопроката (рис. 11). Отрисованные профили автоматически специфицируются.

Создание данного инструмента стало первым шагом в развитии нового раздела, получившего название *Закладные изделия*: Project Studio<sup>CS</sup> Конструкции позволит использовать в проектах типовые серии закладных изделий.

В разделе раскладки плит перекрытий впервые появилась возможность автоматически сформировать разрез по плитам и монолитному участку (рис. 12). Полученный разрез

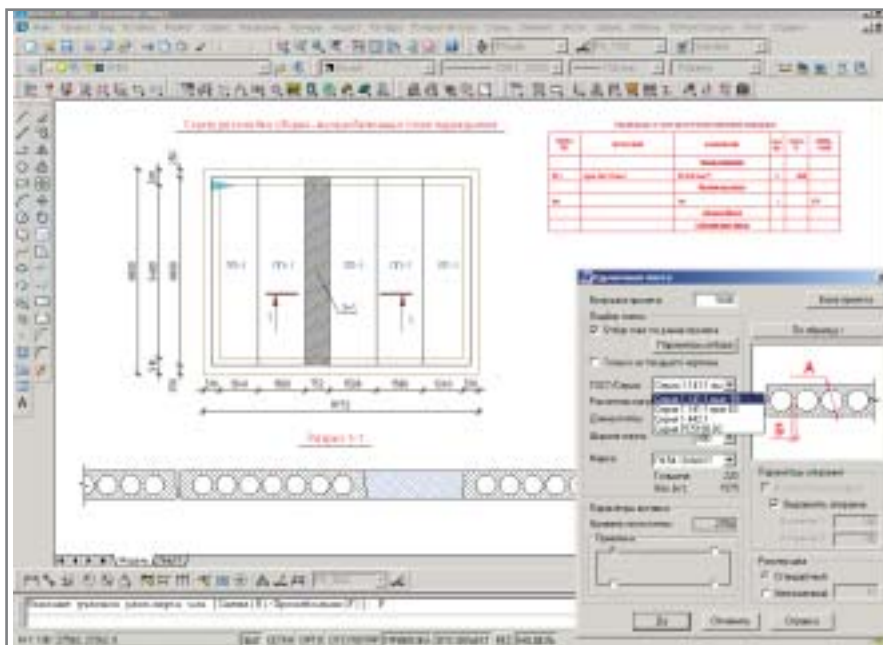


Рис. 12

может использоваться для создания чертежей армирования монолитного участка.

При формировании спецификации к схеме расположения элементов перекрытия все необходимые параметры плит перекрытия и монолитных участков используются программой генерации табличных форм.

В заключение хотелось бы выразить признательность всем инженерам-конструкторам, принявшим ак-

тивное участие в разработке программы. Особая благодарность — сотрудникам московского ТПО "Резерв" за высокопрофессиональные консультации по разработке инструментов схематического армирования.

**Сергей Бенклян,  
Владимир Грудский**

**CSoft**

**Тел.: (095) 913-2222**

**E-mail: benklyan@csoft.ru  
grudsky@csoft.ru**

№	Обозначение	Наименование	№	Масштаб	Масштаб	Масштаб
<b>Обозначения</b>						
1	1001100-05	1001100-05	2	1001100-05	1001100-05	
3	1001100-05	1001100-05	4	1001100-05	1001100-05	
5	1001100-05	1001100-05	6	1001100-05	1001100-05	
<b>Аннотации</b>						
10	1001100-05	1001100-05	11	1001100-05	1001100-05	
12	1001100-05	1001100-05	13	1001100-05	1001100-05	
14	1001100-05	1001100-05	15	1001100-05	1001100-05	

## Настоящий железобетон!

1. Работа в среде AutoCAD 2004/2005
2. Интеллектуальные инструменты схематического и детального армирования
3. Алгоритмы с автоматическим нормоконтролем
4. Автоматический выпуск спецификаций

РОССИЙСКИЕ  
ГОСТЫ

(095) 913-2222

**Project Studio<sup>CS</sup> Конструкции**

Автоматизированное проектирование железобетонных конструкций

Страница 1 из 1

**Consistent Software**