

Известно, что максимальная нагрузка на трубы уложенные в землю (исключая трубы мелкого заложения) возникает сразу же после обратной засыпки трубопровода, а затем постепенно снижается, вследствие естественного уплотнения грунта засыпки. Т.е. если даже сразу же после укладки трубопровода и образуются трещины в лотке и шельге, то к моменту ввода его в эксплуатацию можно предположить, что они либо полностью закроются, либо ширина их раскрытия останется минимальной (до 0,05 мм).

Необходимо отметить, что традиционные железобетонные безнапорные трубы (не напряженные) имеют невысокие показатели по прочности и трещиностойкости. Так для безнапорной трубы по ГОСТ 6482-88 диаметром 1000 мм 3 группы (максимальной) по несущей способности контрольные нагрузки по прочности и трещиностойкости составляют, соответственно, 92,2 МПа и 50,7 МПа, т.е. почти в два раза ниже чем у исследуемого опытного образца. При этом, при контрольной нагрузке по трещиностойкости допускается образование трещин с шириной раскрытия до 0,2 мм. Следует так же указать, что после образования в них трещин с шириной раскрытия свыше 0,5 мм данные трубы практически не восстанавливаются после снятия нагрузки. При чем трещины на наружной поверхности данных труб образуются на более ранних стадиях (по отношению к контрольной нагрузке по прочности) в сравнении с предварительно-напряженными трубами.

ВЫВОДЫ

1. При нагружении в предварительно-напряженных трубах образуется по одной продольной трещине в сечениях на уровне вертикального диаметра трубы.
2. После образования трещин труба продолжает воспринимать рост внешней нагрузки за счет перераспределения изгибающего момента между сечениями, расположенными на уровне вертикального и горизонтального диаметров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по расчету и проектированию железобетонных напорных предварительно-напряженных труб. М., Стройиздат, 1977. - 39 с.
2. Шепелевич Н.И. О выборе эффективных конструктивных решений безнапорных водоводов из сборного железобетона // Эффективные строительные материалы, конструкции и технологии. - Минск, "Технопринт", 2000. - с. 475-480.
3. Шепелевич Н.И. Внутренние усилия в стенке железобетонной предварительно-напряженной трубы при линейном нагружении // П. Белорусский конгресс по теоретической и прикладной механике "Механика - 99". - Минск, 1999. - С. 138-145.

УДК 378.147

Шурин А.Б.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ СО СТЕНАМИ ИЗ ШТУЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

На современном этапе в нашей республике, да и СНГ в целом, складывается новая тенденция. Чтобы предприятие было рентабельным и приносило прибыль, оно должно играть по законам, которые устанавливает рынок. Должна вестись по-

стоянная работа по снижению издержек производства, повышению производительности труда, сокращению сроков производства продукции и повышению его качества. В полной мере это относится и к строительной отрасли.

Один из способов повысить качество продукции в строительной отрасли – это разработка и внедрение современных компьютерных технологий проектирования конструкций и объектов. И рынок систем автоматизированного проектирования (САПР) сейчас активно развивается и расширяется. Финансирование автоматизации проектирования охватывает все новые процессы. Однако, существенная доля всех вложений с самого начала выделяется на разработку программного обеспечения (ПО). Это связано с высокой трудоемкости их разработки, откуда, кстати, вытекает и высокая стоимость. Среди этого рынка одно из ведущих мест не только на белорусском, но и на российском рынке занимает технологическая линия проектирования зданий (ТЛП), разрабатываемая в ОДО НПП Брест - КАД. ТЛП предназначена для сокращения сроков и трудоемкости проектирования зданий, для повышения качества и экономической эффективности проектируемых объектов. Несмотря на высокую стоимость ПО, перевод конструкторских бюро на компьютерное проектирование позволяет в два-три раза сократить реальные сроки разработки проектно-сметной документации. В отдельных случаях эффект может быть еще более значительным.

Новая версия информационно вычислительного комплекса (ИВК) разрабатывается под управлением Windows 9x\ME\NT\2000 в рамках бюджетной программы № 2-ФН/00 от 02.02.2000. Благодаря своей организационной структуре, соответствующей блок – схеме, представленной на рисунке 1, ИВК обладает большой гибкостью и масштабируемостью. Разработчики постарались свести к минимуму обращение к необходимой технической документации, выводя ее в нужный момент на экран, предоставляя пользователю самому делать тот или иной выбор, контролируя при этом все его действия. Еще одной особенностью является то, что ввод исходных данных максимально приближен к мышлению проектировщика: сначала вводятся оси, затем стены, помещения и т.д. (рис. 2). Компьютер анализирует исходные данные, разбивает здание на расчетные участки, устанавливает между ними связи, и уже затем составляет расчетную схему объекта.

В отличие от DOS – версии программы, данная система стала мощнее и функциональнее. Ряд новых возможностей позволяют сделать работу проектировщика еще проще и оперативнее.

1. Система имеет мощный механизм защиты от ошибок пользователей: При вводе с клавиатуры происходит полная идентификация всей вводимой информации, система правильно интерпретирует и корректирует ошибочный ввод лишних пробелов, точек, запятых и т.д.

2. В системе имеется обширная база данных (БД) элементов и конструкций для стен, полов, окон, перекрытий, фундаментов и т.д., выпускаемых не только в нашей республике, но и России, со всеми физическими характеристиками, геометрическими размерами и графическим представлением. Пользователю предоставлена уникальная возможность корректировать и вносить любые изменения в БД. С использованием этой базы, модуля «Конструктор стен» (рис. 3) можно создать конструкцию любого участка стены, и в последующем, рассчитать его на статические нагрузки и температурные воздействия.

3. Встроенный графический редактор сочетает в себе преимущества AutoCAD и ArchiCAD, и позволяет построить план практически любого объекта (рис. 2), сочетая при этом в себе ряд преимуществ: возможность детальной проработки объекта;

бота с отдельными участками, стенами, секциями. Данная версия системы является неортогональной, т.е. стены могут размещаться под любым углом друг к другу.

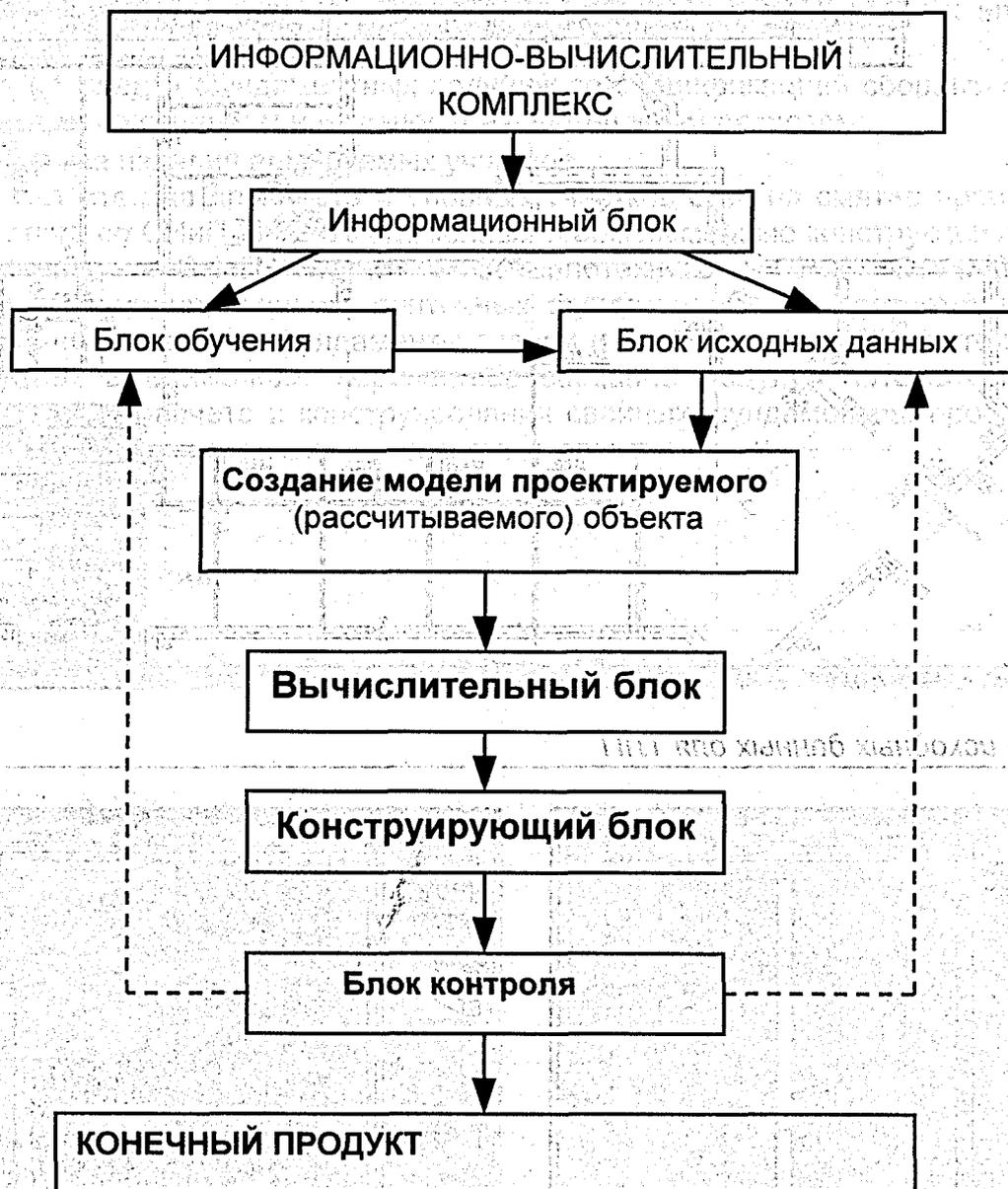


Рис.1.

Блок-схема информационно-вычислительного комплекса

4. В ИВК встроен модуль, позволяющий рассчитать и оптимально запроектировать ленточные фундаменты учетом требований всех соответствующих нормативных документов. Ряд полезных новшеств позволяют изменить приоритет расстановки подушек (рис. 4), объединить участки с разной шириной подушек и откорректировать их расстановку на участке: заменить подушки одной длины на другие в пределах данной серии, изменить расстояния между подушками.

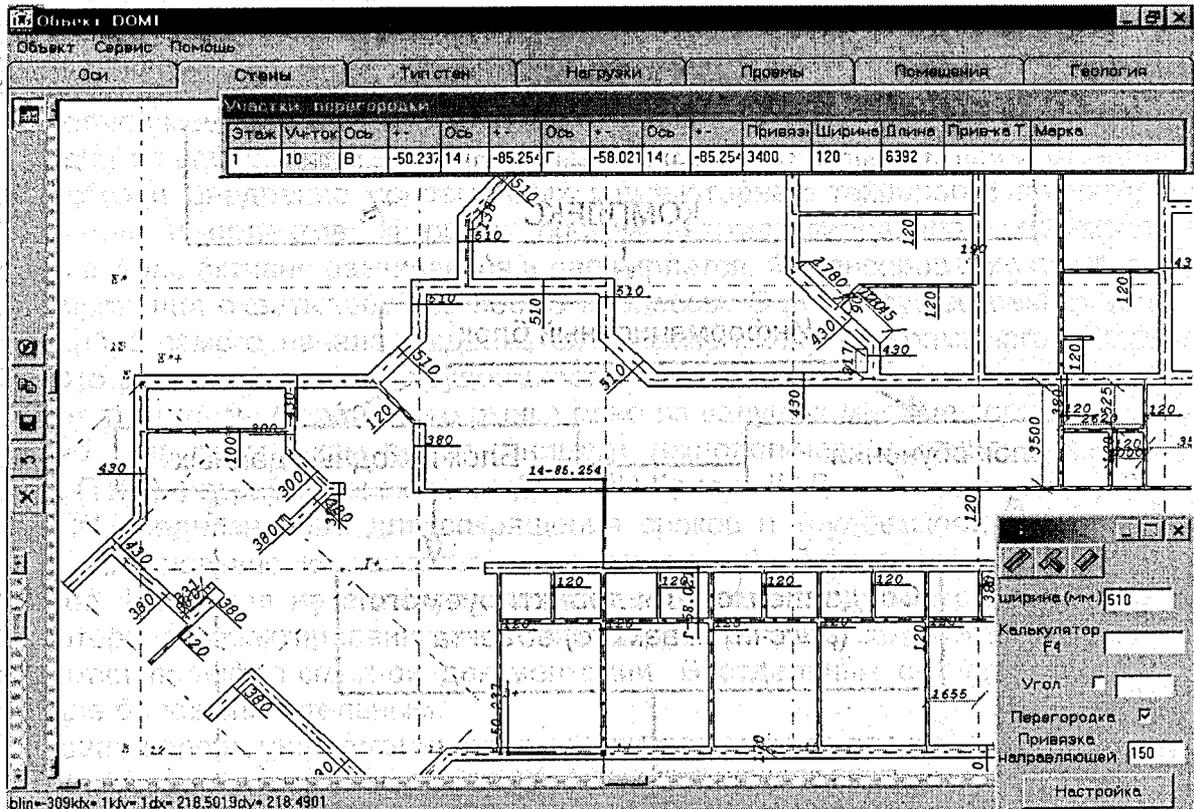


Рис. 2.
Окно ввода исходных данных для ТЛП

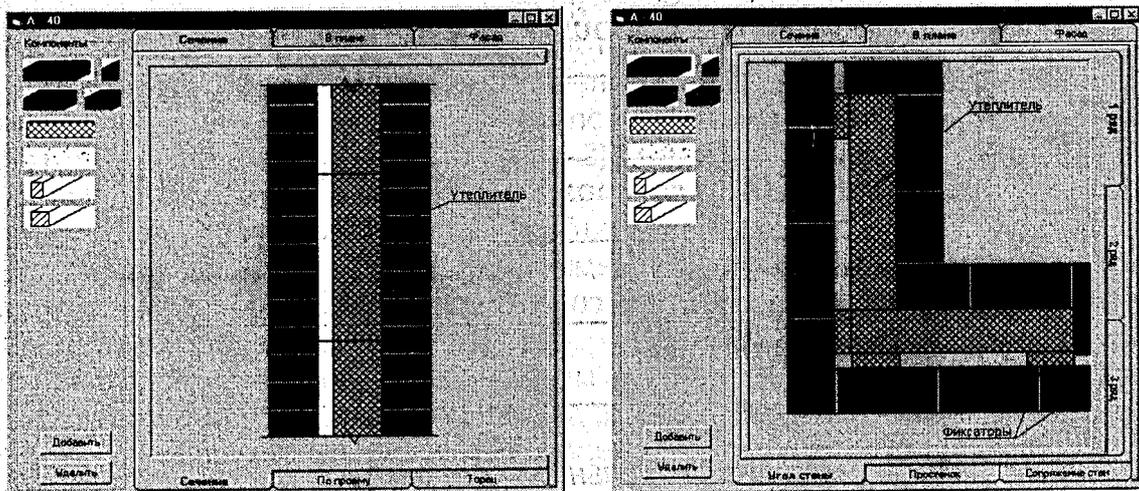


Рис. 3. В окне конструктора обитерная база данных (ТД) определено 4 материала, из них 3 являются материалами с заданными свойствами. В статическом виде отображаются материалы, заданные в БД.

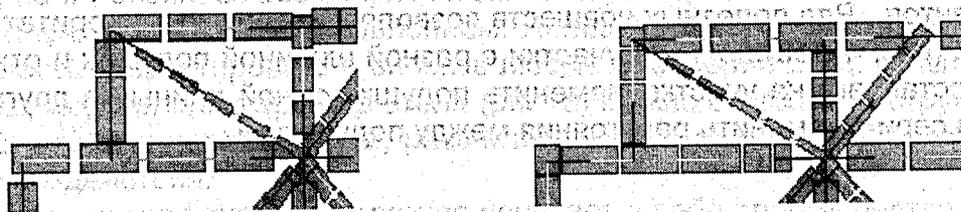


Рис. 4.
Изменение приоритета расстановки подушек на участках

Результатом работы ИВК является комплект готовых чертежей в формате dxf, в который входят:

- кладочный план всей этажей с узлами, спецификациями сборных элементов и примечаниями;
- схема раскладки фундаментных подушек со спецификацией сборных элементов, разрезами по сечениям и инженерно-геологическим разрезом;
- арматурные изделия армируемых участков.

Расчет стен на прочность и опорных участков стен на смятие производится в соответствие со СНиП II-22-81 «Каменные и армокаменные конструкции», теплотехнический расчет – СНиП «Строительная теплотехника» и СНиП «Отопление, вентиляция и кондиционирование», ленточных фундаментов – в соответствие со СНБ 5.01.01-99 «Основания и фундаменты зданий и сооружений». ИВК постоянно совершенствуется. В ближайшей перспективе создание модулей автоматизированного сбора нагрузок, расчета и конструирования свайных фундаментов, проектирования лестничных клеток, перекрытий и покрытий.