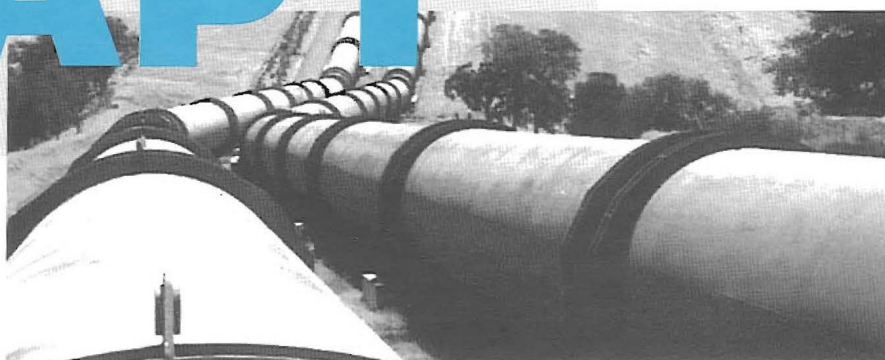


Программная система по расчету прочности и жесткости трубопроводов

"СТАРТ"



Программная система по расчету прочности и жесткости трубопроводов "СТАРТ" имеет долгую историю. Первая редакция ПС (тогда она называлась СТ-01) была сдана в промышленную эксплуатацию в 1967 году. Восемь лет система успешно эксплуатировалась на ЭВМ серии "Минск", затем — восемнадцать лет — на ЭВМ серии ЕС, а с 1992 года устанавливается на персональных компьютерах. Смена поколений ЭВМ, как правило, сопровождалась капитальной переработкой ПС. При переводе на ЕС программная система была переписана на ФОРТРАНе (до этого использовались машинные коды), а с переходом на персональные компьютеры — на СИ. Дважды ПС модернизировалась в связи с заменой операционных систем: из DOS в OS на ЕС и из DOS в Windows на персональном компьютере. Возможности ПС постоянно расширялись, а интерфейс пользователя и расчетный алгоритм — шлифовались и совершенствовались. Программная система достигла уровня своеобразного промышленного стандарта и по своим потребительским свойствам не уступает лучшим зарубежным аналогам (CAESAR II, Triflex, AutoPIPE, GEFKMR).

Годовой объем продаж ПС "СТАРТ" достиг 100 тысяч долларов, что соответствует примерно трем копиям ПС в месяц — неплохие, по российским меркам, показатели для прикладного программного обеспечения!

Программная система "СТАРТ" имеет СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТ-

**ВИЯ № РОСС RU.СП11. Н 00003
Госстроя РФ № 0075985.**

Надежды дистрибьюторов на продажу в России импортных программ аналогичного назначения не оправдались: количество купленных копий не превышает десятка. По нашему мнению, причин здесь несколько:

- В зарубежной практике расчета прочности трубопроводов занимаются специалисты-расчетчики, а потому при разработке пользовательского интерфейса авторы ПС ориентируются именно на них. Считается, что расчетчик должен хорошо понимать разницу между реальной конструкцией трубопровода и его расчетной схемой. Например, описание условий закрепления трубопровода (как внешних, накладываемых опорами, так и внутренних, накладываемых осевыми, угловыми или сдвиговыми компенсаторами) в зарубежных разработках, как правило, сложнее, чем в ПС "СТАРТ", где для наиболее распространенных случаев способы задания этой информации достаточно просты и наглядны.
- Обязательным условием применения подобных систем при проектировании объектов строитель-

ства на территории России является наличие сертификата соответствия отечественным нормам. Ни одна из зарубежных ПС такого сертификата не имеет: оценка прочности осуществляется в них по стандартам, которые у нас не действуют, а включить в эту систему отечественные нормы можно лишь при участии высококвалифицированных специалистов в области прочности и надежности трубопроводов различного назначения. Чтобы понять всю сложность проблемы, есть смысл ознакомиться с разделом "Методическое обеспечение" в документации к ПС "СТАРТ". Кроме того, "встроить" в ПС уже имеющуюся методику оценки прочности — довольно дорогостоящая процедура, так как в ее реализации должны участвовать авторы программной системы.

- Импортные ПС в 3-4 раза дороже отечественных аналогов — обстоятельство, немаловажное для нашего рынка программных продуктов. С помощью ПС "СТАРТ" можно рассчитывать трубопроводы различного назначения:
- энергетических установок (согласно РД 10-249-98);
- тепловых сетей (согласно РД 10-400-01);

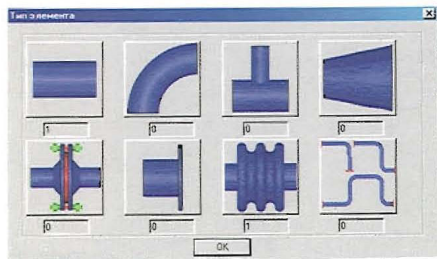


Рис. 2. Меню для расчета элементов

лов. При известном расстоянии между неподвижными опорами она позволяет определить требуемый вылет в поворотах Г- и Z-образной формы и в П-образных компенсаторах с прямыми углами.

В программной системе имеется нормативная база, обеспечивающая при работе дополнительные удобства. База содержит три раздела: "МАТЕРИАЛЫ", "ПРУЖИНЫ" и "ГРУНТЫ".

В разделе "МАТЕРИАЛЫ" собраны физические свойства материалов труб и элементов трубопровода, в разделе "ПРУЖИНЫ" — характеристики пружинных цепей упругих

опор различной грузоподъемности по ОСТ 108.764.01-80, МВН 049-63 и МН 3958-62. Третий раздел базы, "ГРУНТЫ", содержит физические характеристики отдельных типов грунтов, используемых при расчете участков, заземленных в грунте.

Программа "СТАРТ" позволяет импортировать данные из CAD/CAM-систем — например, из системы проектирования промышленных объектов PLANT-4D, системы анализа живучести тепловых станций РАО "ЕЭС России".

Сейчас в России и странах СНГ более двухсот пятидесяти пользователей системы "СТАРТ", среди которых ПКО крупных заводов, проектные организации химического, газо-

вого, энергетического профиля. Программа широко применяется при проектировании, реконструкции и строительстве тепловых сетей Москвы.

Разработчиком программной системы "СТАРТ" является ООО "НТП Трубопровод" (Москва). Дистрибьютором программной системы "СТАРТ" на территории Российской Федерации, Украины, Республики Беларусь и Казахстана является компания Consistent Software.

ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ И ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ

Процессор:

Pentium II 233 МГц и выше.

Операционная система:

Windows 95/98/NT/Me/2000.

Оперативная память:

минимальная — 32 Мб,

рекомендуемая — 64 Мб.

Разрешение экрана:

минимальное — 800x600,

рекомендуемое — 1024x768.

Виктор Яковлевич Магалиф,
Евгений Евсеевич Шапиро,
г. Москва,
ООО "НТП Трубопровод"
Тел.: (095) 737-3616

PLANT 4D

новое поколение систем автоматизированного проектирования промышленных объектов

ОСНОВНЫЕ МОДУЛИ PLANT-4D

- PLANT-4D Управление проектом
- PLANT-4D Схемы
- PLANT-4D Трубопроводы
- PLANT-4D Изометрические чертежи
- PLANT-4D Оборудование и металлоконструкции
- PLANT-4D Создатель компонентов
- PLANT-4D Виртуальная реальность

ПРЕИМУЩЕСТВА PLANT-4D

- Простой пользовательский интерфейс;
- Коллективная разработка проекта;
- Технология "сквозного" проектирования;
- Модульная архитектура;
- Работа с популярными СУБД и САПР-платформами;
- Общность данных при выполнении проекта, строительстве и эксплуатации;
- Поддержка российских государственных и отраслевых стандартов;
- Легкая адаптация под нужды пользователя.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- нефтяная промышленность
- газовая промышленность
- химическая промышленность
- пищевая промышленность
- металлургические промышленные комплексы
- объекты коммунального хозяйства и другие промышленные объекты с разветвленной сетью трубопроводов

ТЕПЕРЬ В
Internet:
www.plant4d.ru



Consistent Software®

Москва, 107066, Токмаков пер., 11 Тел.: 913-2222, факс: 913-2221 E-mail: sales@csoft.ru Internet: <http://www.csoft.ru>

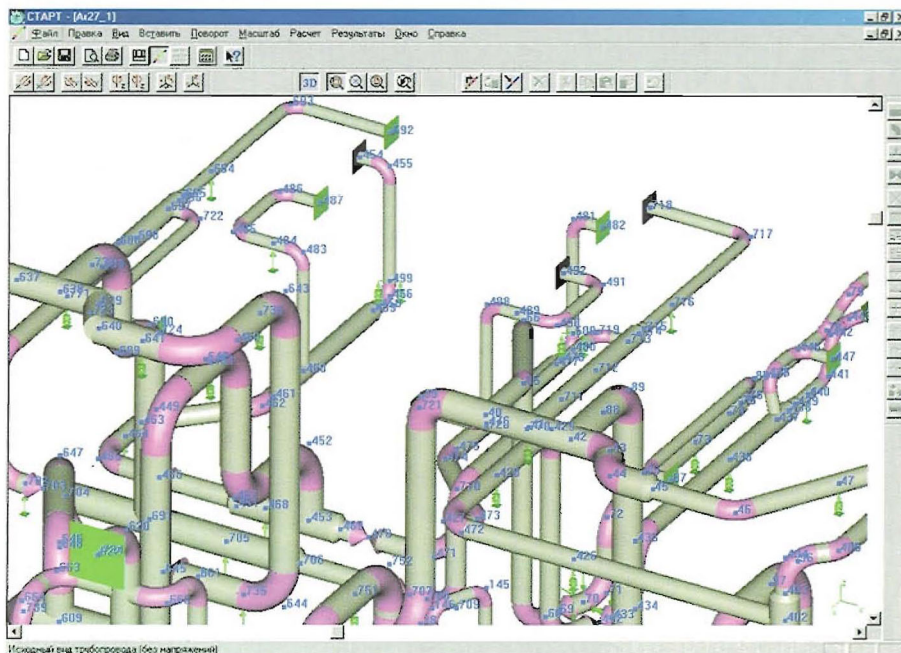


Рис. 1. Задание исходных данных в графическом режиме

- нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств (согласно РТМ 38.001-94);
- магистральных газо- и нефтепроводов (согласно СНиП 2.05.06-85).

По программе рассчитываются как самокомпенсирующиеся трубопроводы, где компенсация температурных расширений обеспечивается гибкостью самой трубопроводной трассы, так и трубопроводы со специальными компенсирующими устройствами, выполненными в виде волнистых, линзовых, сальниковых или сильфонных компенсаторов.

Рассчитываются трубопроводы практически любой сложности:

- плоские, пространственные, разветвленные, с замкнутыми контурами;
- с различными конструкциями концевых и промежуточных опор;
- подверженные разнообразным внешним воздействиям (температурное расширение, сосредоточенные и распределенные нагрузки, смещение опор, растяжка).

Расчеты выполняются с учетом нелинейностей, обусловленных:

- трением в опорах скольжения;
- отклонением тяг подвесок от вертикального положения;
- односторонними связями, присутствующими в реальных конструкциях опор.

При необходимости осуществляются:

- автоматический подбор пружин упругих опор и расчет их затяжки;
- оценка прочности и несущей способности трубопровода по различным нормам.

Программа имеет дополнительные опции (модули), поставляемые по желанию заказчика:

- "Старт — грунт" — расчет участков бесканальной прокладки в грунте.
- "Старт — dxf" — переработка расчетной схемы трубопровода в файлы типа DXF для обработки инструментальными системами AutoCAD или MicroStation.
- "Старт — отбраковочная толщина" — расчет отбраковочных толщин труб и фитингов согласно требованиям "Правил устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов" ПБ 03-108-96.
- "Старт — назначенный ресурс" — расчет назначенного ресурса проектируемых стальных технологических трубопроводов. Выбор их размеров осуществляется в соответствии с руководящим техническим материалом "Указания по расчету на прочность и вибрацию технологических стальных трубопроводов" РТМ 38.001-94.

Программа может быть использована для выполнения массовых расчетов, а также для решения различных исследовательских задач, связанных с изучением реальных условий работы трубопроводов, уточнением их расчетных схем и т.д.

Ввод и корректировку данных по трубопроводу можно осуществлять как в графическом, так и табличном виде. Вы можете увеличить масштаб графического изображения трубопровода, перемещать экран по этому изображению, вращать оси координат, то есть рассматривать трубопровод с разных точек зрения. Вместе с изображением можно выводить различную информацию: длины всех участков, проекции всех участков на любую ось координат, изображение трубопровода со всеми деталями и креплениями. Графическое изображение может быть и в одну линию, как принято в изометрических чертежах трубопроводов, и в объеме, как это показано на рис. 1.

Результаты расчета представляются в виде таблиц (их перечень меняется в зависимости от входных данных). При просмотре таблицы напряжений можно получить графическую иллюстрацию напряженного состояния трубопровода.

В процессе проектирования нередко возникает необходимость проверки прочности и долговечности отдельных элементов трубопровода. Для этих целей предусмотрена процедура "Элементы", с помощью которой можно рассчитывать:

- прочность и устойчивость прямых труб;
- прочность отводов, переходов, тройников и заглушек на действие внутреннего давления;
- герметичность фланцевых соединений;
- габариты компенсаторов из труб;
- упругие характеристики сильфонных и линзовых компенсаторов.

Выбор того или иного расчета осуществляется с помощью экранного меню, показанного на рис. 2.

Одной из наиболее популярных функций является расчет габаритов компенсаторов из труб: эта функция избавляет проектировщиков от необходимости пользоваться устаревшими номограммами для П-, Г- и Z-образных компенсационных уз-