

Базы данных

В семействе программ имеется пять нормативных баз данных, обеспечивающих дополнительные удобства при работе:

- «Материалы» – содержит физические свойства материалов труб и элементов трубопровода;
- «Пружины» – содержит характеристики и податливости пружинных цепей упругих опор различной грузоподъемности по ОСТ 108.764.01-80, ОСТ 24.125.109-01, МВН 049-63, МН 3958-62, LISEGA;
- «Грунты» – содержит различные физико-механические свойства грунтов;
- «Компенсаторы» – содержит характеристики осевых, угловых, сдвиговых сильфонных и линзовых компенсаторов;
- «Изоляция» – содержит величины весов изоляции в зависимости от изоляционной конструкции, температуры и диаметра трубы.

Состав и дополнительные опции

Выпускается в четырех модификациях, различающихся по цене и возможностям:

- «СТАРТ» – для массового пользователя;
- «СТАРТ-Проф» – для профессионалов, решающих большеразмерные задачи, а также для расчета длинных трубопроводов, заземленных в грунте;
- «СТАРТ-Лайт» – облегченный вариант программы, предназначенный для учебных целей (поставляется только в учебные заведения);
- «СТАРТ-Экспресс» – недорогой продукт, предназначенный для предварительных упрощенных расчетов на стадии конструирования трубопровода.

Все модификации имеют равные возможности в части подготовки исходных данных и анализа результатов расчета, что обеспечивает большие удобства при их одновременном использовании в локальных компьютерных сетях. Модификации различаются максимально допустимым количеством степеней свободы.

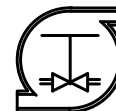
Модификация СТАРТ	Минимальная конфигурация программы	Доступное количество степеней свободы	Приблизительная максимальная длина трубопровода бесканальной прокладки в грунте L , м*
СТАРТ	СТАРТ-Базовый	1000	$L < 4,6 \cdot D$
СТАРТ-Проф	СТАРТ Проф-Базовый	32 000	$L < 145 \cdot D$
СТАРТ-Лайт	СТАРТ Лайт-Базовый СТАРТ-Грунт	150	$L < 0,7 \cdot D$

*Примечание. D – наружный диаметр, мм

Программа «СТАРТ-Базовый» позволяет выполнять расчеты трубопроводов произвольной конфигурации, но без участков бесканальной прокладки в грунте. Такая возможность появляется при наличии опции «СТАРТ-Грунт».

Программы СТАРТ и СТАРТ-Проф могут быть укомплектованы дополнительными опциями:

- «СТАРТ-Грунт» – позволяет производить расчет трубопровода с участками, заземленными в грунте (бесканальной прокладки), а также оценивать прочность пенополиуретановой и пенополиминеральной изоляции.
- «СТАРТ-Гибкие трубы» – для расчета на прочность и определения нагрузок на опоры для гибких полимерных труб типа «Изопрофлекс», «Изопрофлекс-А» и стальных гофрированных труб типа «Касафлекс».
- «СТАРТ-Отбраковочная толщина» – расчет отбраковочных толщин труб и соединительных деталей (отводов, переходов, тройников, заглушек) технологических трубопроводов согласно требованиям стандарта ассоциации «Ростехэкспертиза» СА 03-005-07 «Технологические трубопроводы нефтеперерабатывающей, нефтехимической и химической промышленности. Требования к устройству и эксплуатации».
- «СТАРТ-Назначенный ресурс» – расчет назначенного ресурса проектируемых технологических трубопроводов с учетом циклической прочности и коррозионного износа согласно РТМ 38.001-94 и СА 03-003-07.



- «СТАРТ-Штуцер» – расчет податливости (жесткости) узла врезки трубопровода в сосуды (аппараты). Существует возможность автоматической генерации и вставки нестандартного крепления в СТАРТ.
- «СТАРТ-PLANT-4D» – импорт исходных данных из системы трехмерного моделирования промышленных установок PLANT-4D. В стандартную поставку входит файл с шаблонами, позволяющими пользователю конвертировать данные, созданные в PLANT-4D, на основе российской базы данных по трубам, трубопроводным деталям и арматуре.
- «СТАРТ-PCF» – импорт моделей трубопроводов из PCF-формата PlantSpace Design Series (также возможен импорт из PLANT-4D, OMNI-Pipe, AutoPLANT 3D Piping, I-Sketch, CADWorx). Для генерации файлов PCF из PlantSpace используется ISOGEN-интерфейс, поставляемый вместе с системой PlantSpace.
- «СТАРТ-PDMS» – импорт в СТАРТ исходных данных из отчетов, создаваемых программой PDMS.
- «СТАРТ-КОМПАС» – экспорт расчетной схемы (осевой линии и узловых деталей) в КОМПАС-График версий 5.x и выше.
- «СТАРТ-Открытый формат» – импорт входных данных из открытого формата, экспорт входных данных и результатов расчета в открытый формат для стыковки программы СТАРТ с любыми системами автоматизированного проектирования трубопроводов. Открытый формат – это текстовый файл определенной структуры.

Дополнительные опции поставляются только совместно с базовой программой (СТАРТ-Базовый, СТАРТ Проф-Базовый или СТАРТ Лайт-Базовый).

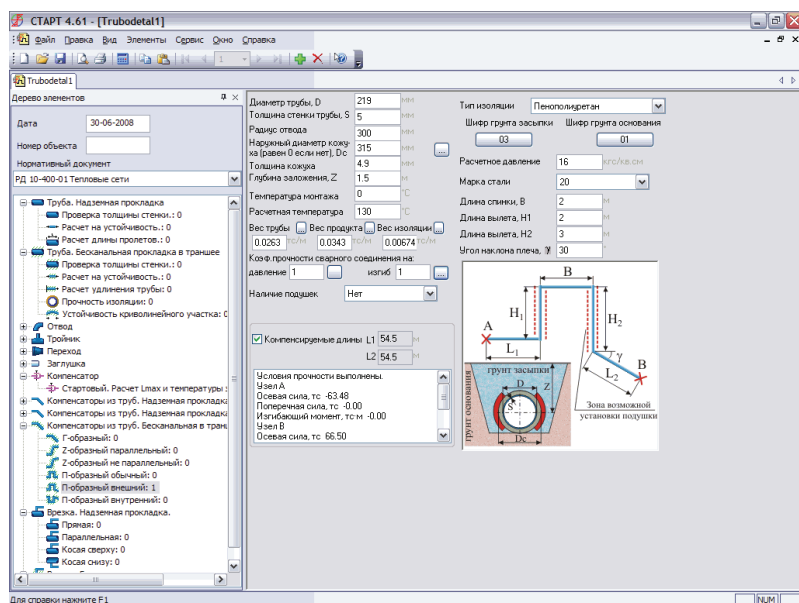
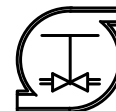
Рекомендуемая конфигурация для различных типов трубопроводов

Тип трубопроводов	Рекомендуемая конфигурация
Тепловые сети	СТАРТ-Базовый, СТАРТ-Грунт
Паропроводы	СТАРТ-Базовый
Магистральные нефте- и газопроводы	СТАРТ-Проф-Базовый, СТАРТ-Грунт
Технологические трубопроводы	СТАРТ-Базовый, СТАРТ-Штуцер, СТАРТ-Отбраковочная толщина, СТАРТ-Назначенный ресурс

СТАРТ-Экспресс – инструмент конструктора трубопроводов

Программа предназначена для быстрой оценки компенсирующей способности отдельных участков трубопроводной трассы, проверки их прочности и устойчивости. В процессе проектирования конструкторам трубопроводов приходится постоянно решать подобные задачи. С помощью СТАРТ-Экспресс можно определить:

- компенсирующую способность поворотов Г-, Z-образной формы и П-образных компенсаторов при прокладке трубопроводов над землей и в подземных каналах;
- компенсирующую способность поворотов Г-, Z-образной формы и П-образных компенсаторов при бесканальной прокладке трубопроводов в грунте;
- толщину стенки или предельное давление для труб, отводов, тройников, заглушек, переходов согласно выбранному нормативному документу;
- расстояния между промежуточными опорами трубопровода из условий прочности и жесткости;
- общую и местную устойчивость прямолинейных и криволинейных участков труб под действием температурного расширения, наружного давления (вакуума) и давления грунта (для труб бесканальной прокладки);
- минимальную глубину заложения для участков бесканальной прокладки из условия устойчивости;
- максимальную глубину заложения для участков бесканальной прокладки из условия прочности пенополиуретановой изоляции;
- предельно допустимые расстояния между стартовыми компенсаторами и температуру их замыкания для трубопроводов, заземленных в грунте;
- допустимую нагрузку на седловую опору для труб большого диаметра;
- герметичность фланцевых соединений;
- жесткость сильфонных компенсаторов при отсутствии данных от изготовителя.



Расчет габаритов П-образного компенсатора в СТАРТ-Экспресс

Расчет поворотов Г-, Z-образной формы и П-образных компенсаторов при прокладке трубопроводов над землей и в подземных каналах осуществляется для участков, расположенных между двумя неподвижными (мертвыми) опорами. При известном расстоянии между неподвижными опорами определяется требуемый вылет для П-образного компенсатора, Z-образного поворота и короткое плечо для Г-образного поворота, исходя из допустимых компенсационных напряжений. Это избавляет проектировщиков от необходимости пользоваться устаревшими номограммами для Г-, Z- и П-образных участков.

Расчет поворотов Г-, Z-образной формы и П-образных компенсаторов при бесканальной прокладке трубопроводов в грунте позволяет по заданному вылету для П-образного компенсатора или Z-

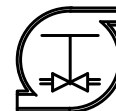
образного поворота и длине короткого плеча Г-образного поворота определить допустимое расстояние между неподвижными опорами, то есть ту длину участка заземленного в грунте трубопровода, которая может быть скомпенсирована при заданном температурном перепаде. Рассматриваются П-образные компенсаторы и повороты Г-, Z-образной формы с произвольными углами. Для тех же трубопроводных участков можно выполнить проверочный расчет – при заданных габаритах определить напряжения, перемещения и нагрузки на неподвижные опоры.

СТАРТ – это:

- наглядный и интуитивно понятный пользовательский интерфейс;
- удобный и четко продуманный объектно-ориентированный способ ввода исходных данных;
- всесторонняя логическая проверка качества исходных данных для расчета;
- подробная справочная система и программная документация;
- автоматическая проверка всех деталей трубопровода на внутреннее давление;
- проверка и выбор параметров типовых узлов трубопроводов (различных видов компенсаторов, врезок, тройников, фланцевых соединений);
- возможность расчета трубопроводов разнообразного назначения и расположения (в том числе вакуумных трубопроводов) по различным нормативным документам;
- расчет податливости штуцеров сосудов и аппаратов для более точного вычисления нагрузок на штуцеры и напряжений в трубопроводе;
- интеграция с различными системами трехмерного проектирования промышленных установок, программой Штуцер-МКЭ, экспорт расчетных схем в различные графические среды (AutoCAD, MicroStation, КОМПАС-График);
- импорт геометрии из программы «Гидросистема»;
- регулярные (раз в 1-2 месяца) курсы повышения квалификации для пользователей программы;
- широкая налаженная сеть дистрибьюторов по всей России, в странах СНГ и дальнего зарубежья;
- постоянная техническая поддержка со стороны разработчиков.

Расчетные возможности

- Учет трения в скользящих, направляющих, упругих и иных опорах.
- Учет взаимодействия трубопровода с грунтом на участках бесканальной прокладки. Учитывается нелинейная податливость грунта, слоя пенополиуретановой изоляции и амортизирующих подушек. Учитывается переменная глубина заложения и произвольный угол наклона участков.
- Оценка прочности пенополиуретановой изоляции.
- Автоматический подбор пружин для упругих опор и подвесок, расчет их затяжки.
- Автоматический учет «манометрического эффекта» в отводах, имеющих начальную овальность, и распорных усилий от внутреннего давления во всем трубопроводе.



- Учет маятникового эффекта при отклонении тяг жестких и упругих подвесок от вертикального положения.
- Учет односторонних связей (например, подъем трубопровода над опорами).
- Учет совместной работы трубопровода с оборудованием (модуль «СТАРТ-Штуцер»).
- Учет работы упруго-изогнутых участков большого радиуса.
- Проверка устойчивости стенок вакуумных трубопроводов, возможность учета укрепления кольцами жесткости различной конфигурации.
- По результатам расчета выводятся таблицы напряжений согласно выбранному нормативному документу, нагрузки на опоры, перемещения, усилия, деформации компенсаторов, коэффициенты устойчивости стенок вакуумного трубопровода.
- Графическая иллюстрация деформированного состояния в различных расчетных состояниях трубопровода.
- Графическая цветовая иллюстрация выполнения нормативных критериев прочности на схеме трубопровода.

СТАРТ – ваш правильный выбор!

На сегодня СТАРТ – одна из самых распространенных программных систем расчета прочности и жесткости трубопроводов различного назначения в России и странах СНГ. Программная система достигла уровня своеобразного промышленного стандарта и по своим потребительским свойствам не уступает зарубежным аналогам. Общее число эксплуатирующихся копий превышает полторы тысячи. Пользователями программы являются проектные организации химического, газового, энергетического профиля и ряда других отраслей. Широкое применение программа получила при проектировании, строительстве и реконструкции тепловых сетей.

Программная система (ПС) СТАРТ имеет долгую историю, насчитывающую более 40 лет. Первая редакция программы – тогда она называлась СТ-01 – была сдана в промышленную эксплуатацию еще в 1969 году. Восемь лет система успешно эксплуатировалась на ЭВМ серии «Минск», затем на ЭВМ серии ЕС, а с 1992 года на персональных компьютерах – сначала под DOS, а затем под Windows. Смена поколений ЭВМ и операционных систем, как правило, сопровождалась капитальной переработкой, при этом возможности ПС постоянно расширялись, а интерфейс пользователя и расчетный алгоритм шлифовались и совершенствовались.

Благодаря огромному числу пользователей и постоянной обратной связи со специалистами различных отраслей промышленности программная система СТАРТ детально верифицируется, в том числе и путем перекрестного тестирования с аналогичными отечественными и зарубежными программами, и постоянно развивается.

Пользователи программной системы СТАРТ

В настоящее время СТАРТ эксплуатируется более чем в 1000 организациях, в том числе:

Теплоэнергетика и теплоснабжение. Региональные инженерные центры и генерирующие энергетические компании: институт «Теплоэлектропроект», ИЦЭ Урала, ИЦЭ Поволжья, ОАО «Объединение ВНИПИЭнергопром», БелНИПИЭнергопром, Атомэнергопроект (Москва), Атомэнергопроект (Нижний Новгород), Зарубежэнергопроект, СибКОТЭС, Сибирский ЭНТЦ, Теплопроект, МОЭК, Мосинжпроект, Корпорация ТВЭЛ-Теплоросс, МосФлоулайн, СПКБ РР ОАО «Мосэнерго», Мостеплоэнерго, Московская теплосетевая компания, ЦНИИЭП жилища, Каналстройпроект.

Нефтегазовая промышленность, нефте- и газопереработка, нефтехимия. ВНИПинефть (Москва), Гипрокаучук (Москва), Ленгипронефтехим (Санкт-Петербург), Самаранефтехимпроект, СургутНИПинефть, Башгипронефтехим (Уфа), ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез, Нижнекамскнефтехим, Омскнефтехимпроект, Укрнефтехимпроект, НИИХИММАШ, ИркутскНИИхиммаш, РН-СахалинНИПИморнефть, Роснефть-НТЦ, НОРСИ (Нижний Новгород), ИНТЭКО (Уфа), Московский НПЗ, Туапсинский НПЗ, Куйбышевский НПЗ, Тольяттикаучук, Киришский НПЗ, Хабаровский НПЗ, ЛУКОЙЛ-Ухтанефтепереработка (Ухта), Ачинский НПЗ, ЛУКОЙЛ-Ростовнефтехимпроект, Гипрогазоочистка, Гипротюменнефтегаз, Тюменьгипротрубопровод, ТюменьНИИгазпрогаз, Тюменьнефтегазпроект, ВНИИСТнефтегазпроект (Москва), GULF INTERSTATE ENGINEERING (США).

Химия. АКРОН (Новгород), Саянскхимпласт, Кемеровский Азот, Тольяттиазот, ГИАП (Москва), ГИПХ (Санкт-Петербург), Гипросинтез (Волгоград), НИИК (Дзержинск), Стерлитамакский НХЗ, «АЗОТ» (Березники), Пластполимер (Санкт-Петербург), Гипроокислород, Тулагипрохим.

Металлургия. Уралгипромез (Екатеринбург), МЕЧЕЛ (Челябинск), Челябгипромез (Челябинск), Гипромез (Магнитогорск), Ижсталь (Ижевск), Ашинский металлургический завод, Укргипромез (Днепропетровск), ВАМИ (Санкт-Петербург), Уралэнергочермет (Екатеринбург), РУСАЛ ВАМИ.