

Программа Старт-Проф для проектирования, расчета прочности и жесткости трубопроводов различного назначения. Версия 4.83R1

Старт-Проф введен в промышленную эксплуатацию в 1969 году

Выполнение расчетов по программам Старт-Проф обеспечивает надежность и безопасность при эксплуатации трубопроводных систем различного назначения, облегчает согласование проекта с контролирующими органами (Ростехнадзор, Главгосэкспертиза), сокращает затраты и время пусконаладочных работ.

Старт-Проф разработан ООО «НТП Трубопровод» - экспертной организацией Ростехнадзора. Имеется сертификат соответствия Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Старт-Проф имеет интерфейс, документацию и справочную систему на русском, английском и китайском языках, используется более чем в 2000 компаниях России, Украины, Казахстана, Белоруссии, Узбекистана, Китая, Японии, Великобритании, Чехии, Латвии, Болгарии, Германии и Финляндии. Общее количество лицензий превышает 10000.

Используется внутренняя система качества (quality assurance system): каждая выпускаемая версия Старт-Проф проходит автоматическое тестирование на нескольких сотнях верификационных расчетных моделях.

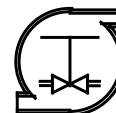
Обеспечивается качественное и оперативное сопровождение программ у пользователей.

Системные требования: Windows 7/8/10, Процессор архитектуры IA-32 или AMD64/EM64T, оперативная память 1Гб и выше, видеокарта с поддержкой OpenGL 2.0 и выше (чипсет NVIDIA или AMD/ATI, рекомендуется NVIDIA GeForce 7000 или выше или Radeon X300 или выше), дисплей минимум 1280x1024 и выше, с 1Гб и более памяти.

Нормы оценки прочности и несущей способности

Программы семейства Старт-Проф предназначены для расчета прочности и жесткости трубопроводов различного назначения, имеющих произвольную конфигурацию в пространстве, при статическом и циклическом нагружении, на сейсмические воздействия, а также толщин стенок труб и соединительных деталей на давление:

- Пара и горячей воды согласно РД 10-249-98, ASME B31.1 (США), DL/T 5366-2014 (Китай);
- Тепловых сетей согласно ГОСТ Р 55596-2013, РД 10-400-01 (документ устарел), СJJ/T 81-2013 (Китай);
- Технологических трубопроводов нефтеперерабатывающей, химической, нефтехимической, газовой и других отраслей согласно ГОСТ 32388-2013 (взамен РТМ 38.001-94 и СА 03-003-07), РТМ 38.001-94 (документ устарел), ASME B31.3 (США), EN 13480-2017 (ЕС), GB/T 20801-2006, GB 50316-2008 (Китай);
- Магистральных газо- и нефтепроводов согласно СНиП 2.05.06-85, СП 36.13330.2012, ASME B31.4-2016, ASME B31.8-2016 (США), GB 50251-2015, GB 50253-2015 (Китай);
- Трубопроводов различного назначения из стеклопластика согласно ISO 14692-3:2002/Cor 1:2005
- Трубопроводов из полимерных материалов HDPE, PP, PVC, PE-RT, PVDF и т.д. согласно ГОСТ 32388-2013
- Прочих видов трубопроводов: ASME B31.5-2016, ASME B31.9-2014 (США)
- Назначенного ресурса технологических трубопроводов согласно ГОСТ 32388-2013 и тепловых сетей согласно ГОСТ Р 55596-2013;
- Отбраковочных толщин труб и соединительных деталей (отводов, переходов, тройников, заглушек) технологических трубопроводов согласно требованиям ГОСТ 32388-2013.
- Ветровые нагрузки по СП 20.13330.2016 (Россия), ТКП EN 1991-1-4 2009 (Беларусь), ASCE 7-16 (США), EN 1991-1-4:2005+A1:2010 (Европа), GB 50009 (Китай), IS.875.3.1987 (Индия), IBC 2012 (Международный), UBC 1997 (Международный), AZ/NZS 1170.2:2011 (Новая Зеландия), NBC 2010 (Канада), NBR 06123-1988 (Бразилия), BS 6399-2 (Великобритания), CNS (Тайвань), NSR-10 (Колумбия)
- Снеговые нагрузки по СП 20.13330.2016 (Россия), ASCE 7-16 (США), EN 1991-1-3:2003+A1:2015 (Европа), GB 50009-2012 (Китай), NBC 2010 (Канада)
- Гололедные нагрузки по СП 20.13330.2016 (Россия), ASCE 7-16 (США), GB 50135-2006 (Китай)
- Сейсмические нагрузки по СНиП II-7-81* (Россия), СП 14.13330.2014 (Россия), НП-031-01 (Россия), GB 50011-2010 (Китай)



- «Старт-Проф Студент» – 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-Проф	Минимальная конфигурация программы	Доступное количество степеней свободы	Приблизительная максимальная длина трубопровода бесканальной прокладки в грунте L, м*
Старт-Проф Эконом	СТАРТ-Базовый	1000	$L < 4,6 \cdot D$
СТАРТ-Проф	СТАРТ-Базовый (вариант Проф)	32 000	$L < 145 \cdot D$
Старт-Проф Студент	СТАРТ-Базовый (вариант Лайт) 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».

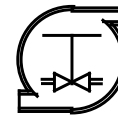
Программы Старт-Проф и СТАРТ-Проф Эконом могут быть укомплектованы дополнительными опциями:

- «СТАРТ-Грунт» – позволяет производить расчет трубопровода с участками, заземленными в грунте (бесканальной прокладки), а также оценивать прочность пенополиуретановой и пенополиминеральной изоляции.
- «СТАРТ-Сейсмика» – позволяет производить расчет трубопроводов на сейсмические воздействия (только для надземных трубопроводов, статическим методом).
- «СТАРТ-Назначенный ресурс» – расчет назначенного ресурса проектируемых технологических трубопроводов с учетом циклической прочности и коррозионного износа согласно РТМ 38.001-94, ГОСТ 32388-2013 и ГОСТ Р 55596-2013.
- «СТАРТ-Штуцер» – расчет податливости (жесткости) узла врезки трубопровода в сосуды (аппараты). Существует возможность автоматической генерации и вставки нестандартного крепления в СТАРТ.
- «СТАРТ-Пластик» – Расчет трубопроводов различного назначения из стеклопластика согласно ISO 14692-3:2002. Расчет трубопроводов из полимерных материалов PE, PP, PB, PVC согласно ГОСТ 32388-2013. Расчет на прочность под действием внутреннего давления и определять нагрузки на опоры для гибких полимерных труб и стальных гофрированных труб. Опцию можно подключить к Старт-Проф и Старт-Проф Эконом
- «СТАРТ-Зарубежные стандарты» – Расчет трубопроводов по зарубежным нормативным документам: Китай, США, а также импорт из программы Caesar II.
- «СТАРТ-PDMS» – двусторонний обмен данными с программой AVEVA PDMS при работе с PDMS и СТАРТ на одном ПК.
- «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.
- «СТАРТ-БД Изделий» – базы данных отводов, тройников, переходов. Опция не может быть подключена к Старт-Проф Эконом.

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 (вариант Проф), СТАРТ-Грунт
Паропроводы	СТАРТ-Базовый
Магистральные нефте- и	СТАРТ-Базовый (вариант Проф), СТАРТ-Грунт

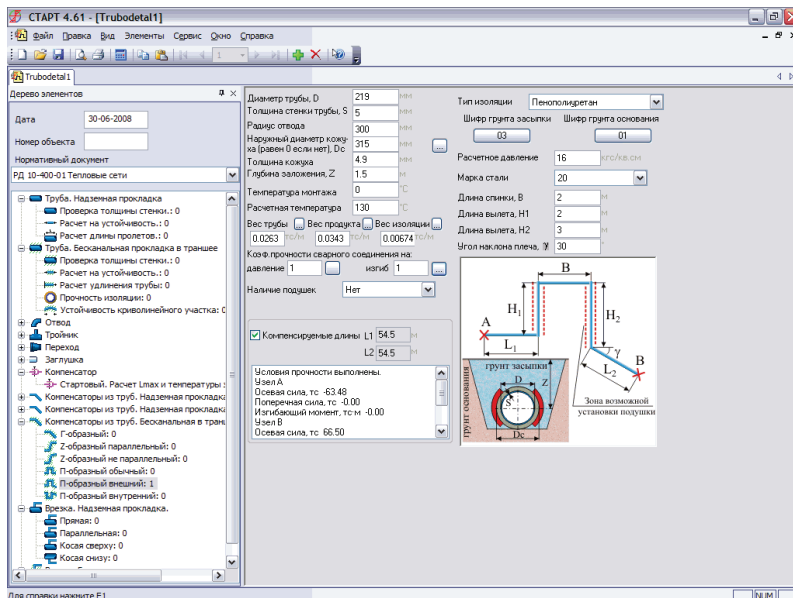


газопроводы	
Технологические трубопроводы	СТАРТ-Базовый, СТАРТ-Штуцер, СТАРТ-Отбраковочная толщина, СТАРТ-Назначенный ресурс

СТАРТ-Экспресс – инструмент конструктора трубопроводов

Программа предназначена для быстрой оценки компенсирующей способности отдельных участков трубопроводной трассы, проверки их прочности и устойчивости. В процессе проектирования конструктором 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

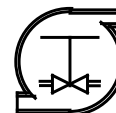
Расчет поворотов Г-, Z-образной формы и П-образных компенсаторов при прокладке трубопроводов над землей и в подземных каналах осуществляется для участков, расположенных между двумя неподвижными (мертвыми) опорами. При известном расстоянии между неподвижными опорами определяется требуемый вылет для П-образного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

На сегодня Старт-Проф – 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. 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-Проф 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-Проф детально верифицируется, в том числе и путем перекрестного тестирования с аналогичными отечественными и зарубежными программами, и постоянно развивается.

Все программы семейства «Старт-Проф» имеют сертификат Госстандарта России, выданный ООО ЦСПС.