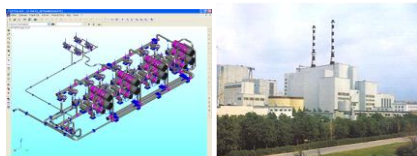
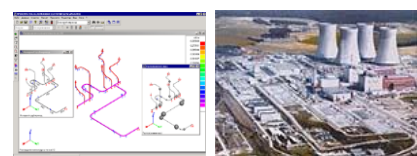


Семейство программных комплексов **АСТРА-НОВА'2023™**

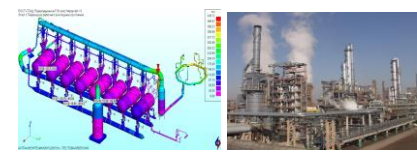
для автоматизированных расчетов по выбору основных размеров деталей и поверочных расчетов произвольных трубопроводных систем на статическую и циклическую прочность, на сейсмические воздействия, вибропрочность и неустановившиеся динамические процессы в соответствии с российскими нормативными требованиями



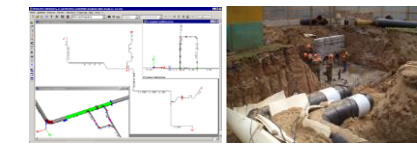
АСТРА-АЭС™ (аттестационный паспорт НТЦ ЯРБ Ростехнадзора № 292 от 28.12.2021) – ПНАЭ Г-7-002-86. Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. МТ-Т.0.03.326-13. Методика граничной сейсмостойкости для действующих АЭС.



АСТРА-ТЭС™ (сертификат соответствия органа по сертификации ООО «Лидер» № РОСС RU.НА39.Н01084 от 24.08.2022) – РД 10-249-98. Нормы расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды



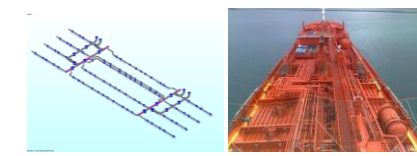
АСТРА-НЕФТЕХИМ™ (сертификат соответствия органа по сертификации ООО «Лидер» № РОСС RU.НА39.Н01084 от 24.08.2022) – РТМ 38.001-94. Указания по расчету на прочность и вибрацию технологических стальных трубопроводов. ГОСТ 32388-2013 Трубопроводы технологические. Нормы и методы расчета на прочность, вибрацию и сейсмические воздействия



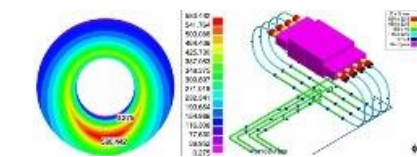
АСТРА-ТЕПЛОСЕТЬ™ (сертификат соответствия органа по сертификации ООО «Лидер» № РОСС RU.НА39.Н01084 от 24.08.2022) – РД 10-400-01. Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей. ГОСТ Р 55596-2013. Сети тепловые. Нормы и методы расчета на прочность и сейсмические воздействия.



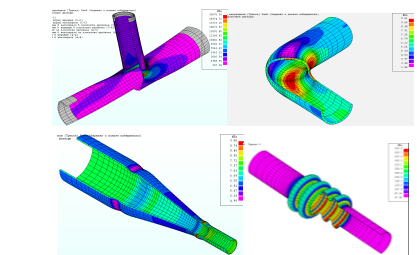
АСТРА-МАГИСТР™ (сертификат соответствия органа по сертификации ООО «Лидер» № РОСС RU.НА39.Н01084 от 24.08.2022) – СНиП 2.05.06-85, СП 36.13330.2012. Магистральные трубопроводы. ГОСТ Р 55989-2014. Магистральные газопроводы. Нормы проектирования на давление свыше 10 МПа. ГОСТ Р 55990-2014. Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования



АСТРА-СУДПРОМ™ (сертификат соответствия органа по сертификации ООО «Лидер» № РОСС RU.НА39.Н01084 от 24.08.2022) – РД 5Р.4322-86. Трубопроводы судовые. Методика расчетов на статическую и малоцикловую прочность, РД 5Р.5137-73. Фланцевые соединения судовых трубопроводов и систем. Методика и нормы расчета на прочность и плотность



АСТРА-СВД™ (сертификат соответствия органа по сертификации ООО «Лидер» № РОСС RU.НА39.Н01084 от 24.08.2022) – РТМ 26-01-44-78. Детали трубопроводов на давление свыше 10 до 100 МПа, ГОСТ Р 55600-2013. Трубы и детали трубопроводов на давление свыше 100 до 320 МПа. Нормы и методы расчета на прочность



АСТРА-СТАДИО™ (аттестационный паспорт НТЦ ЯРБ Ростехнадзора № 292 от 28.12.2021) – уточненный расчет температурного и напряженного состояний, статической, сейсмической и циклической прочности элементов-деталей трубопроводов: тройников, отводов, переходов, линзовых компенсаторов, сварных соединений и др. (оболочечные и трехмерные схемы МКЭ)

- Основные характеристики актуального семейства комплексов
- Верификация-аттестация, опыт внедрения и эксплуатации
- Условия поставки и сопровождения
- Перспективы развития

“Семейство” программных комплексов **АСТРА-НОВА’2023™** (актуальный релиз 202211 от 30.11.2022) обеспечивает автоматизированные расчеты по выбору основных размеров деталей и поверочные расчеты произвольных пространственных разветвленных и протяженных трубопроводных систем (ТС) и деталей на статическую и циклическую прочность, на сейсмические воздействия, вибропрочность и неустановившиеся динамические процессы в соответствии с требованиями действующих российских нормативных документов:

- **АСТРА-АЭС™** – ПНАЭ Г-7-002–86. Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. МТ-Т.0.03.326-13. Методика расчётного анализа сейсмостойкости элементов действующих АЭС в рамках метода граничной сейсмостойкости.
- **АСТРА-ТЭС™** – РД 10-249–98. Нормы расчета на прочность стационарных котлов и трубопроводов пара и горячей воды.
- **АСТРА-НЕФТЕХИМ™** – РТМ 38.001–94. Указания по расчету на прочность и вибрацию технологических стальных трубопроводов. ГОСТ 32388-2013 Трубопроводы технологические. Нормы и методы расчета на прочность, вибрацию и сейсмические воздействия
- **АСТРА-ТЕПЛОСЕТЬ™** – РД 10-400–01. Нормы расчета на прочность трубопроводов тепловых сетей. ГОСТ Р 55596-2013. Сети тепловые. Нормы и методы расчета на прочность и сейсмические воздействия.
- **АСТРА-МАГИСТР™** – СНИП 2.05.06–85, СП 36.13330.2012. Магистральные трубопроводы (с необходимой авторской доработкой в части расчетной оценки прочности). ГОСТ Р 55989-2014. Магистральные газопроводы. Нормы проектирования на давление свыше 10 МПа. ГОСТ Р 55990-2014. Месторождения нефтяные и газонефтяные. Промысловые трубопроводы. Нормы проектирования.
- **АСТРА-СВД™** – РТМ 26-01-44-78. Детали трубопроводов на давление свыше 10 до 100 МПа, ГОСТ Р 55600-2013. Трубы и детали трубопроводов на давление свыше 100 до 320 МПа. Нормы и методы расчета на прочность (с необходимой авторской доработкой в части расчета трубопроводных систем и напряжений в деталях, в том числе, с учетом автофретирования).
- **АСТРА-СУДПРОМ™** – РД 5Р.4322-86. Трубопроводы судовые. Методика расчётов на статическую и малоцикловую прочность, РД 5Р.5137-73. Фланцевые соединения судовых трубопроводов и систем. Методика и нормы расчёта на прочность и плотность.



В комплексах реализован единый алгоритм расчета трубопроводов (определение перемещений, нагрузок на опоры и усилий в сечениях) пространственных многократно статически неопределимых стержневых систем, сочетающий суперэлементный подход метода перемещений, методы начальных параметров и прогонки (для каждого суперэлемента) и спектральную методику решения динамических задач. Учитывается повышенная оболочечная податливость тонко- и среднестенных криволинейных труб (эффекты Кармана) и тройниковых соединений. Значимые собственные частоты и формы колебаний в требуемом диапазоне определяются из решения частной проблемы собственных значений методом блочного Ланцоша. Динамические расчеты (сейсмические, вибрационные и на неустановившуюся динамику) выполняются как спектральным методом с суперпозицией реакций по всем вычисленным/выбранным собственным формам колебаний, так и прямыми методами (для неустановившихся колебаний ТС — прямым интегрированием по времени уравнений движения неявным разностным методом Ньюмарка, для установившихся полигармонических вибраций — прямым (полным) методом).

Принципиальный шаг – и уже давно – сделан в уточненном учете статических и динамических характеристик сложных подсистем (детали, опорные конструкции и оборудование) в составе общей суперэлементной модели трубопроводной системы – формирование и использование т.н. редуцированных матриц влияния суперэлементов (Крейга-Бемптона, жесткости, масс, нагрузок).

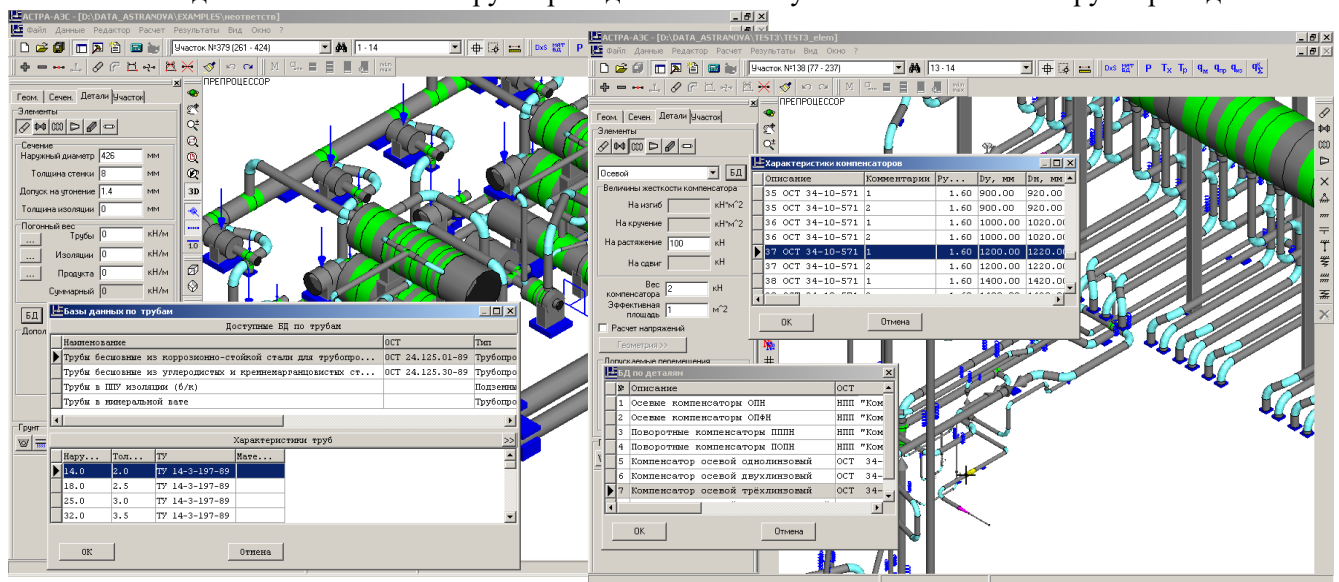
Реализован наукоёмкий и практически полезный уточненный трехмерный конечноэлементный расчет температурного и напряженно-деформированного состояний (в том числе, с учетом пластических деформаций), статической, сейсмической и циклической прочности типовых деталей трубопроводов: сварных, с накладками, наплавкой и штампованных тройников, отводов (гибов, колен, секторных) с учетом присоединенных труб, эллиптичности и разностенности, конических концентрических и эксцентрических переходов, линзовых и сильфонных компенсаторов.



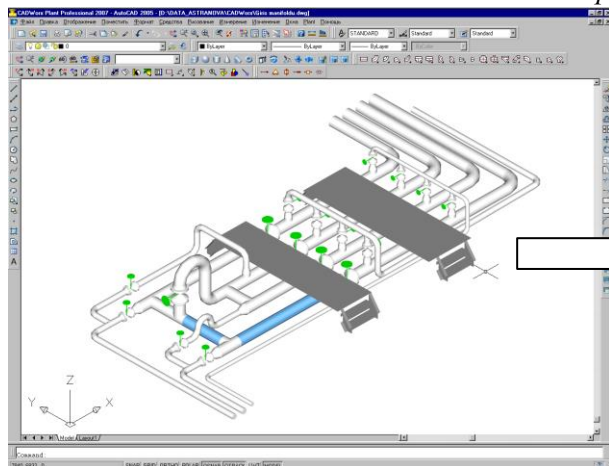
Впервые в отечественной практике достигнут качественно новый уровень комплексного автоматизированного расчетного обоснования статической и циклической прочности, сейсмостойкости, вибрационной и динамической прочности на доступных компьютерах: *трубопроводные системы произвольной сложности можно (и следует) оперативно и точно моделировать с использованием преимуществ реализованных современных численных методов, Windows- и САПР-технологий, анализировать в полном соответствии с требованиями действующих российских норм и оптимизировать по прочностным критериям, не прибегая к вынужденным и, зачастую, необоснованным упрощениям и умолчаниям.*

Комплекс семейства **АСТРА-НОВА™** состоит из следующих программных модулей:

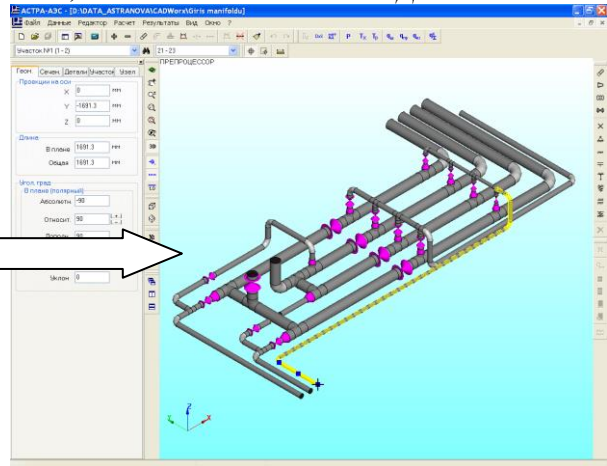
- **ПРЕ-АСТРА** – многофункциональный “препроцессор” комплекса, обеспечивающий разнообразные, аккумулирующие “традиции” различных отраслей диалоговые многооконные режимы задания, генерации и визуализации рациональных пространственно-стержневых расчетных моделей трубопроводных систем (с возможностями использования баз данных по материалам, опорам, пружинным подвескам и фланцевым соединениям, ранее заданных моделей, расстановки опор и распределение динамических степеней свободы), связь с предыдущими версиями **АСТРА-НОВА**, другими программами расчета трубопроводов (СТАРТ, CAESAR II) и универсальными расчетными ПК (ANSYS, **СТАДИО**), двусторонний интерфейс с САПР ПГС (CADWorx/PIPE, SmartPlant, Plan 3D,...), поиск и отображение коллизий (пересечений, касаний и недопустимо малых зазоров труб). Пользователь визуальнo компоует трубопроводную систему, оперируя понятиями “прямая труба”, “отвод”, “тройник”, “опора”, “пружина” и т.п., используя базы данных и ранее заданные проекты. Оптимальная расчетная суперэлементная модель трубопровода генерируется автоматически с возможностью дальнейшей корректировки пользователем;
- **АСТРА-ДЕТАЛЬ** – расчет по выбору основных размеров деталей ТС. Первый выпуск давно востребованного модуля был приурочен к первому релизу версии **АСТРА-НОВА'2015™**. Реализован расчёт деталей трубопроводов – прямых труб, отводов (колен, гибов), переходов, тройников, крышек/днищ – на действие давления, результатом которого является определение минимальной требуемой толщины стенки по заданному диаметру с учётом прибавок, либо выбор деталей, подходящих по толщине стенки из баз данных. Модуль реализует соответствующие положения и формулы всех отраслевых Норм, используется как в составе **АСТРА-НОВА** (с опциями просмотра или замены ранее заданных деталей во всей системе или выбранных ее фрагментах), так и автономно в режиме калькулятора.
- **АСТРА-СТАЦ** – расчет на статическую и циклическую прочность крио-, низко(средне)- и высокотемпературных трубопроводных систем. Реализованы режимы задания или рационального выбора характеристик пружинных подвесок из сортамента МВН, ОСТ, LISEGA, “спецпружины” (ВНИПИЭТ), пружин постоянного усилия и пружин пользователя. Предусмотрены все практически значимые виды прочностных расчетов (в том числе, с учетом трения в опорах по двум альтернативным методикам) на нормативно регламентируемые сочетания квазистатических и малоцикловых нагрузок для всех режимов эксплуатации (в том числе, с учетом трения в опорах по двум альтернативным методикам) на нормативно регламентируемые сочетания квазистатических и малоцикловых нагрузок для всех режимов эксплуатации. Для тяжело нагруженных отводов (колен, гибов), тройников (врезок), линзовых компенсаторов и фланцевых соединений выполняется расчет напряжений и прочности по уточненным методикам. Допускается задание опор в местной системе координат, учет отрыва трубопровода от опор, «нестандартных» опор (с зазорами по произвольным направлениям) и стержневых элементов произвольного сечения (для моделирования, например, сложных опорных конструкций совместно с трубопроводом). Реализованы уточненные алгоритмы расчета подземных трубопроводов с бесканальной прокладкой, опирающиеся на результаты расчетных исследований трехмерных нелинейных систем “трубопровод–изоляция–грунт”. Для **АСТРА-МАГИСТР** предусмотрена проверка общей устойчивости подземных и наземных трубопроводов и местной устойчивости стенки трубопровода.



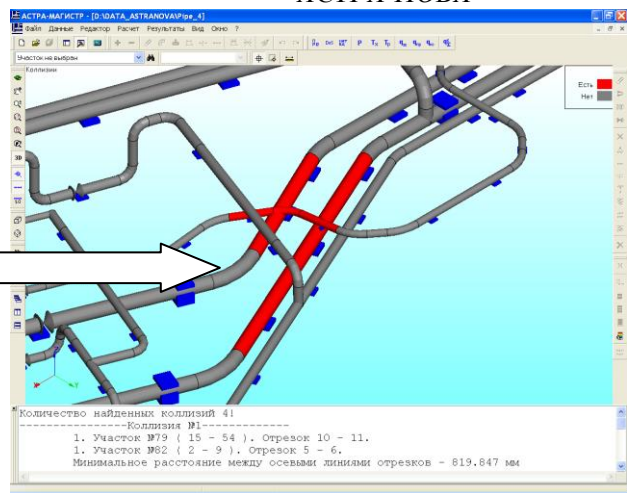
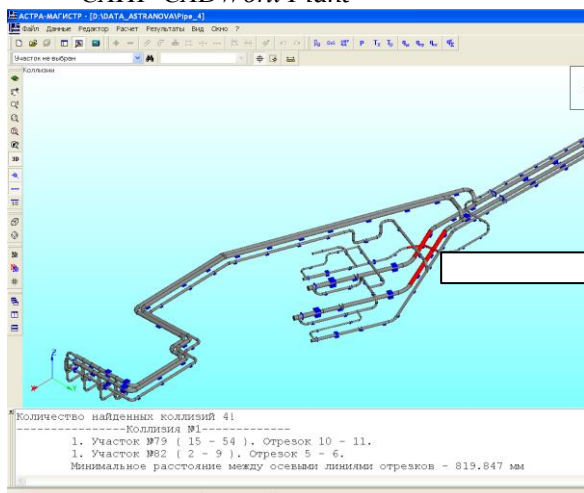
ПРЕ-АСТРА. Режимы задания расчетной модели, в т.ч. с использованием БД



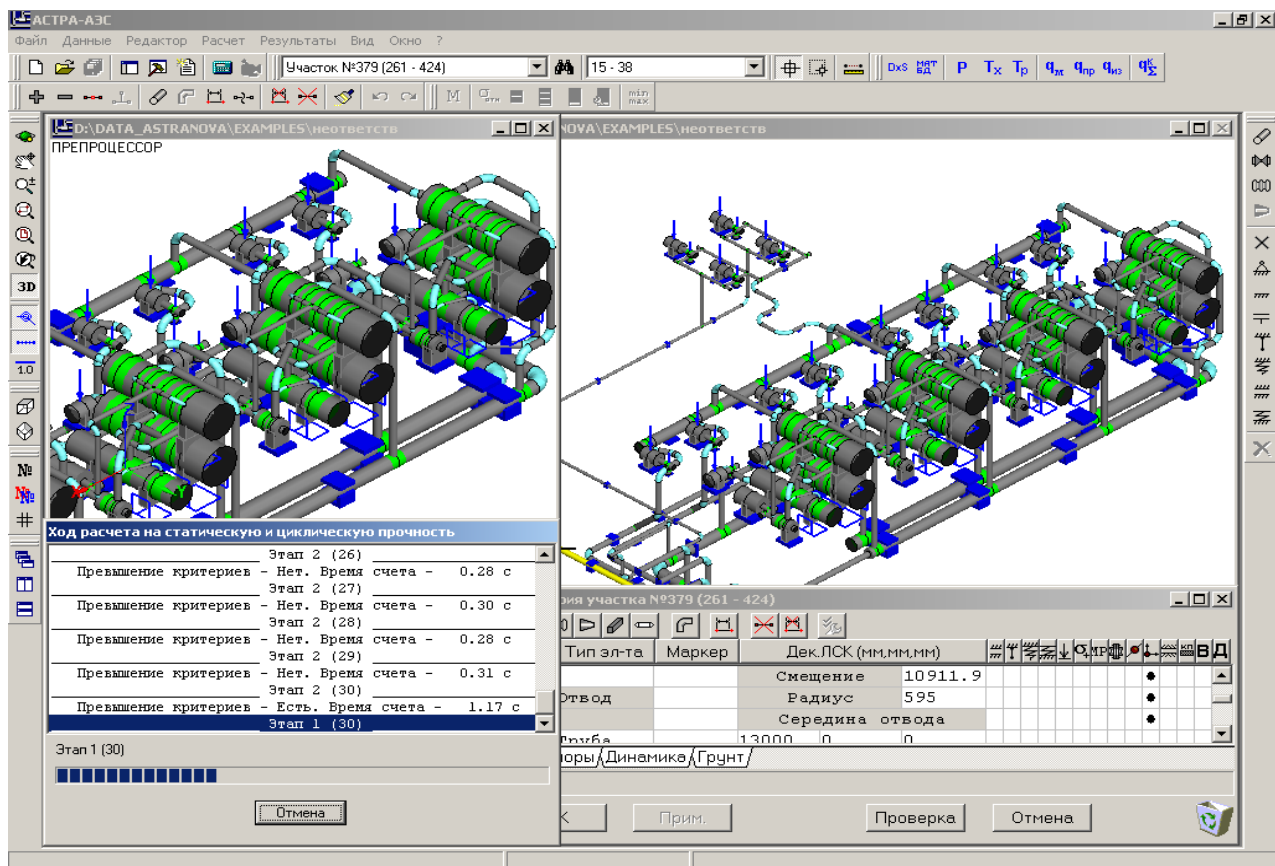
САПР CADWorx Plant



АСТРА-НОВА

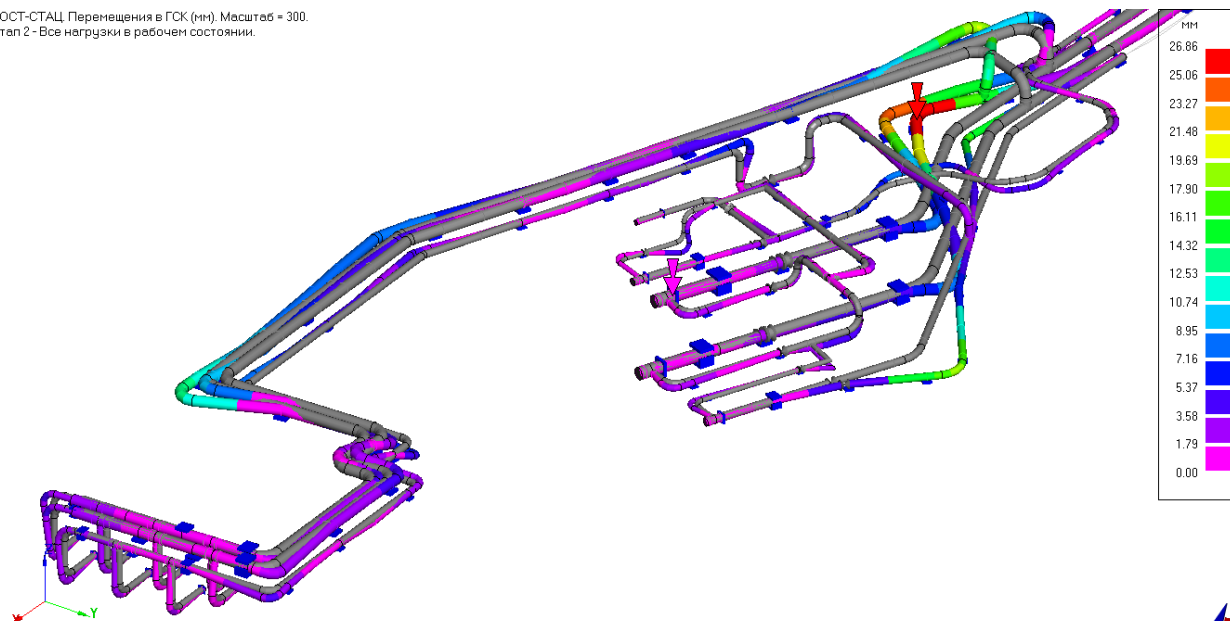


Поиск коллизий в расчетной модели: недопустимо малых зазоров, касаний и пересечений труб



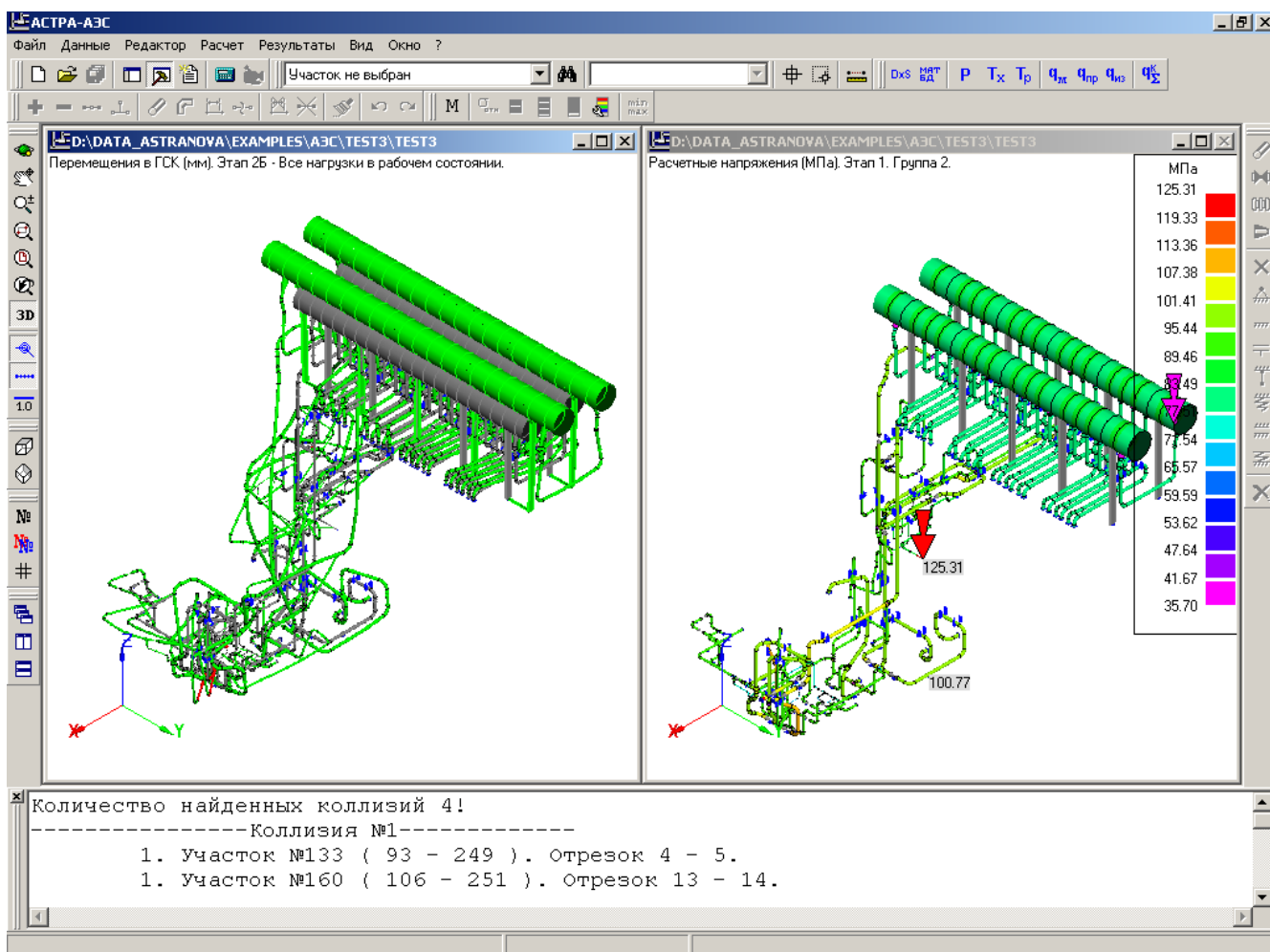
Задание и расчет модели “трубопроводы - оборудование – опорные конструкции”

ПОСТ-СТАЦ Перемещения в ГСК (мм). Масштаб = 300.
Этап 2 - Все нагрузки в рабочем состоянии.

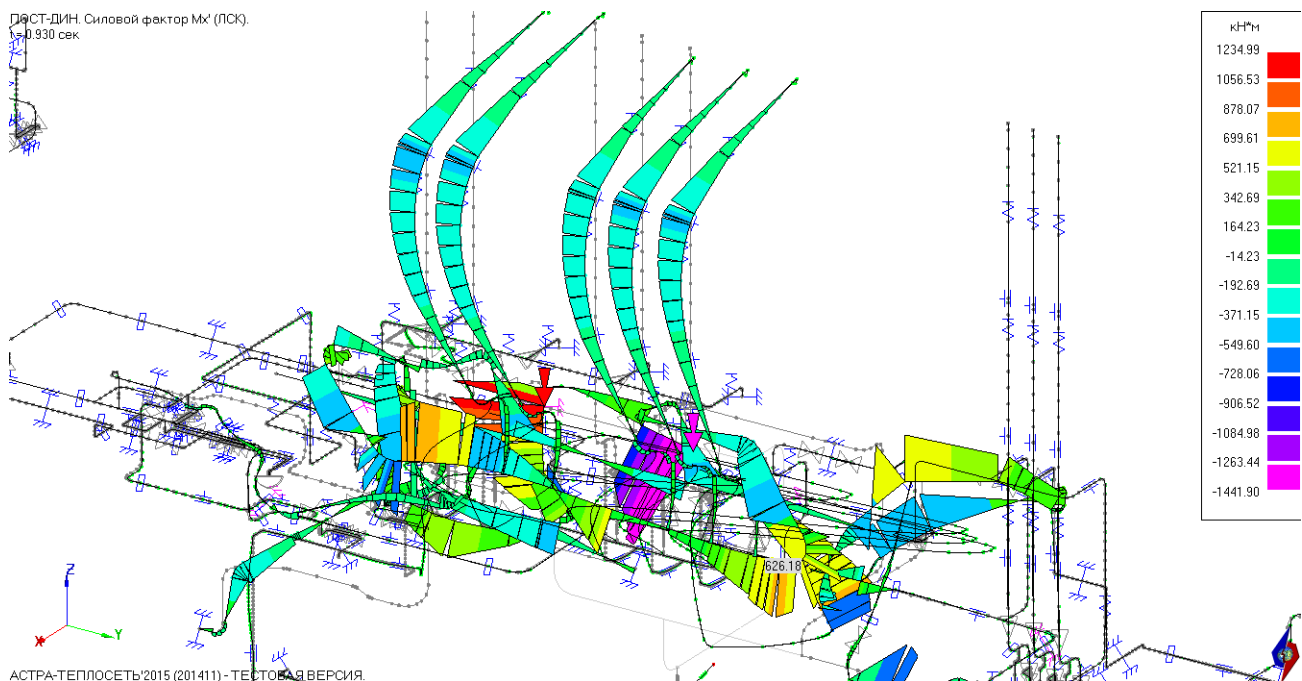


АСТРА-МАГИСТР 2015 (201411) - ТЕСТОВАЯ ВЕРСИЯ.

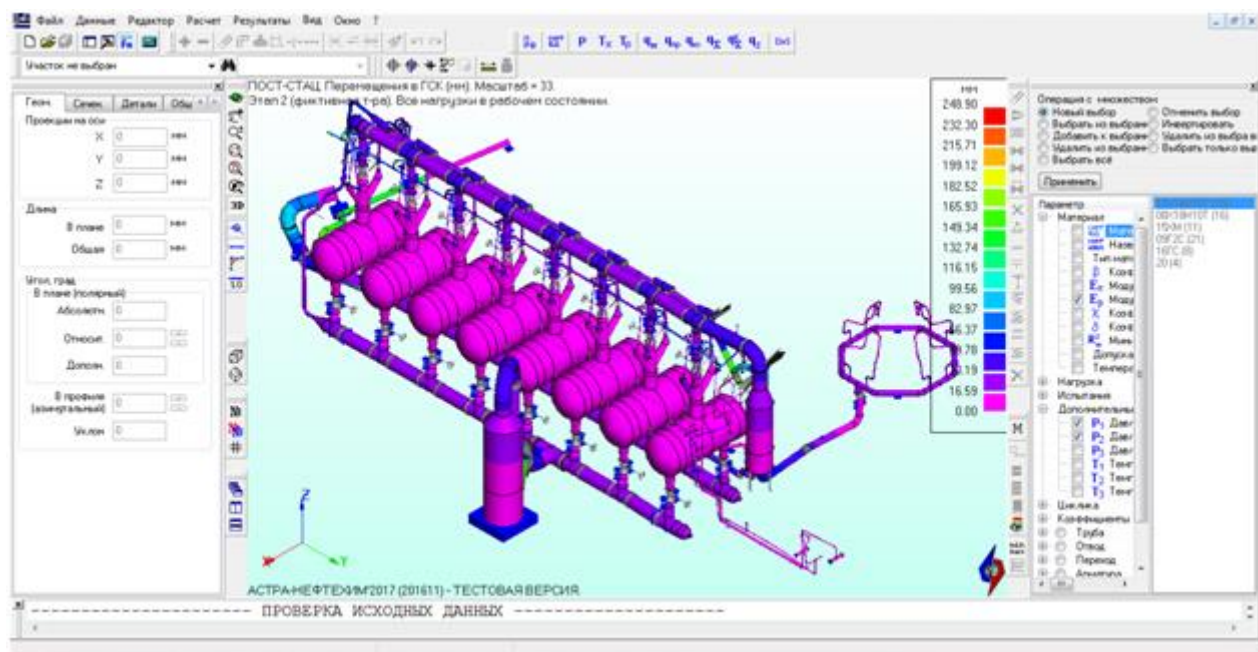
Изолинии расчетных перемещений на деформированной схеме



Визуализация деформированного (с коллизиями) и напряженного состояний модели

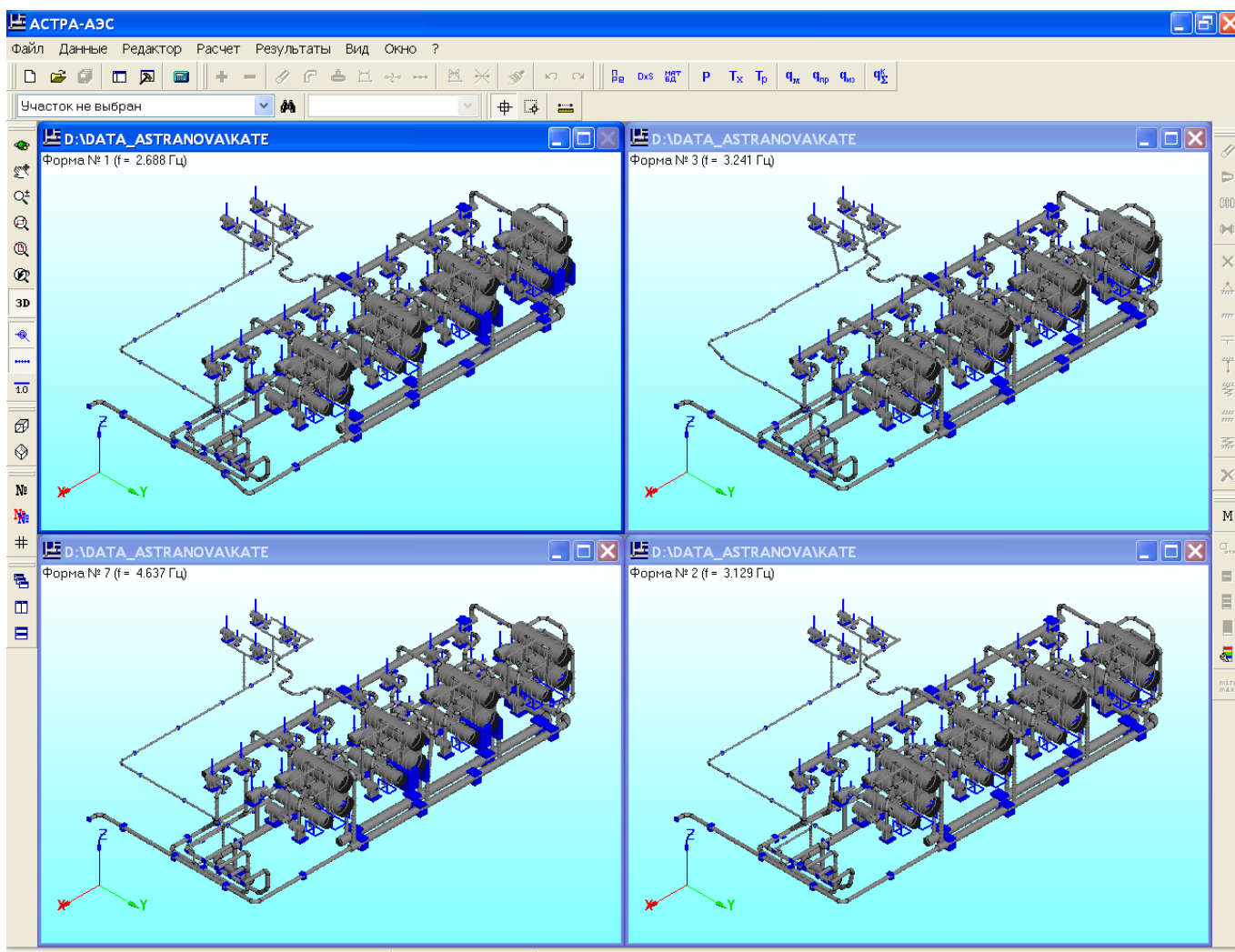


Эпюры усилий/напряжений на деформированной модели



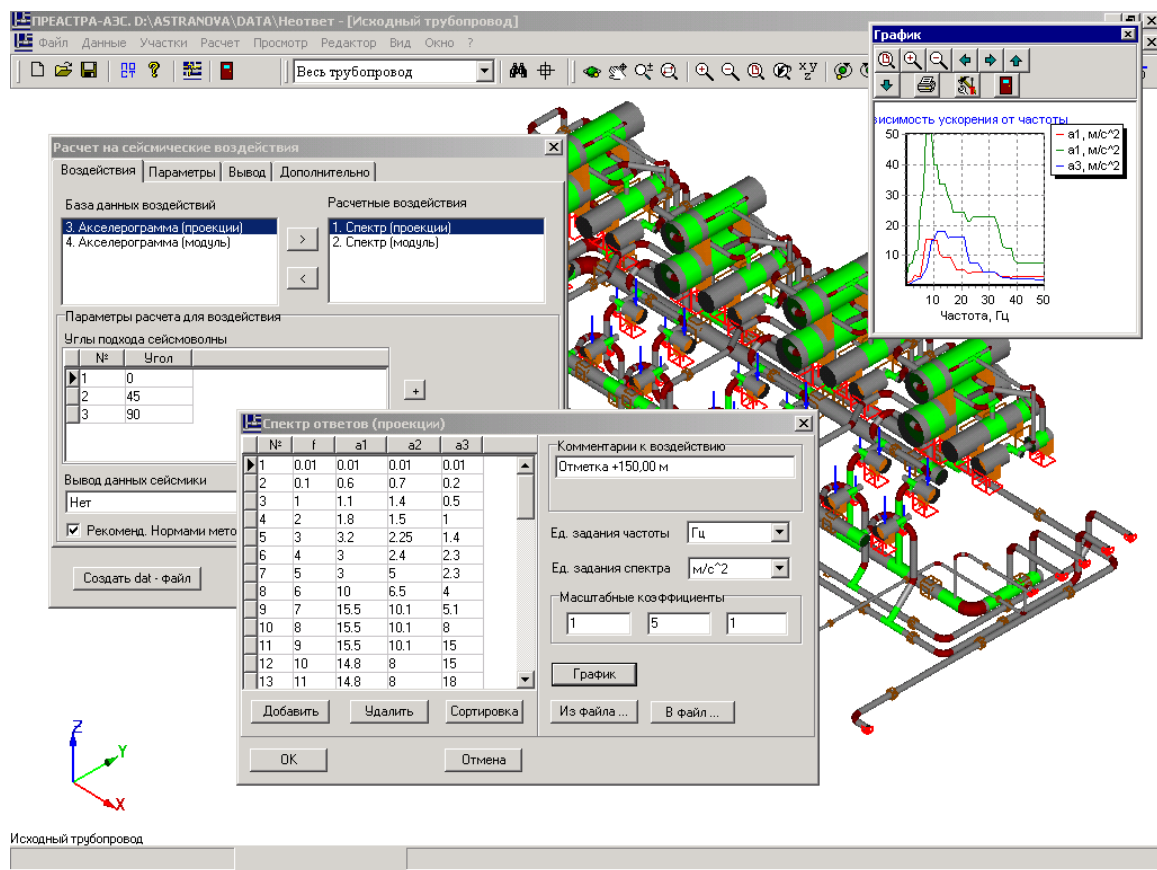
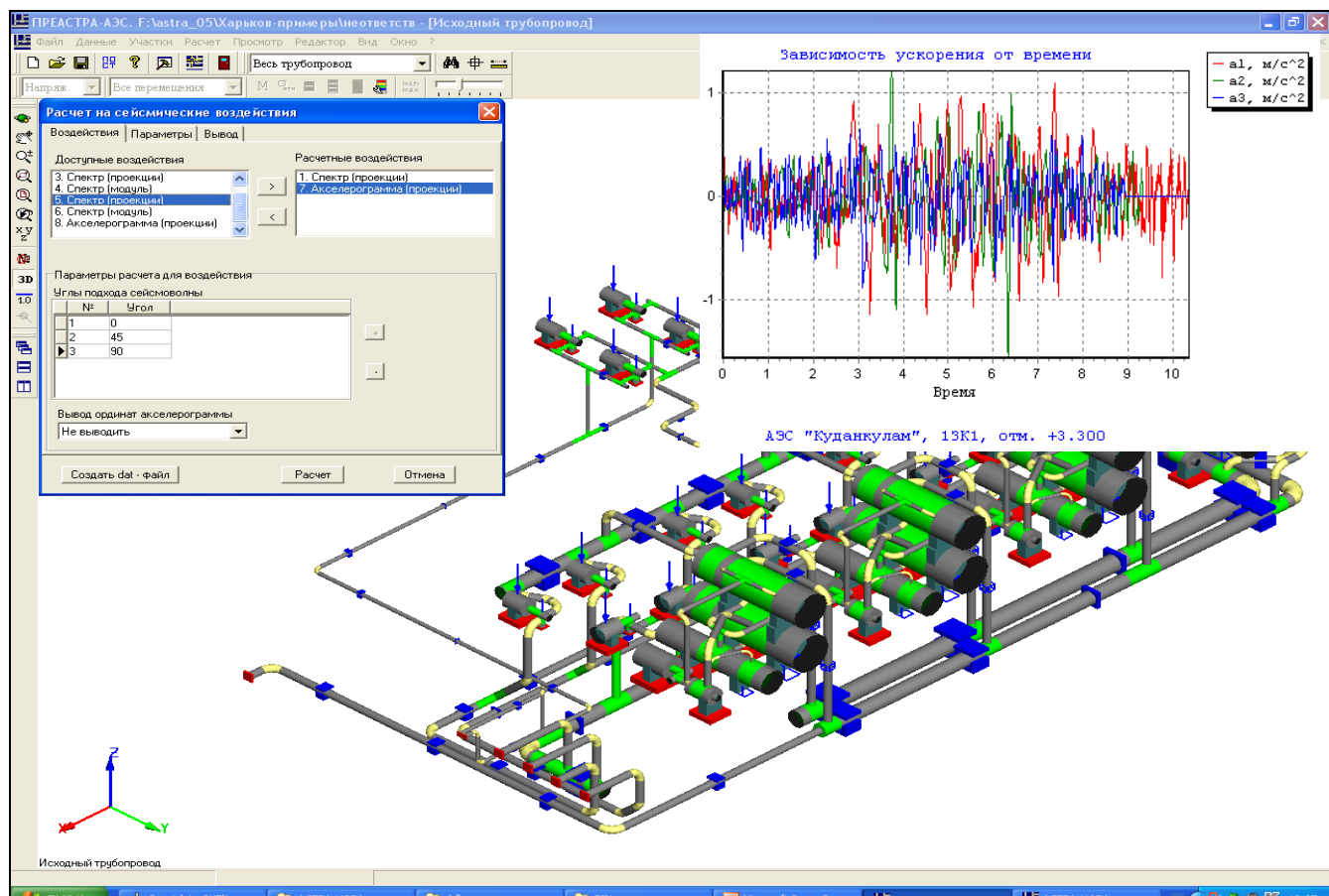
ПОСТ-АСТРА. Выборка результатов расчета с помощью «Фрагментации»

- **АСТРА-ФОРМ** – определение заданного числа (или всех) значимых собственных частот и форм колебаний ТС произвольной кратности в заданном частотном диапазоне (модуль необходим и как “препроцессор” программ динамического расчета – **СЕЙСМ**, **-ВИБР** и **-ДИН**), в том числе, с учетом статического “статуса” опор односторонних и/или трения (включая подземные участки);



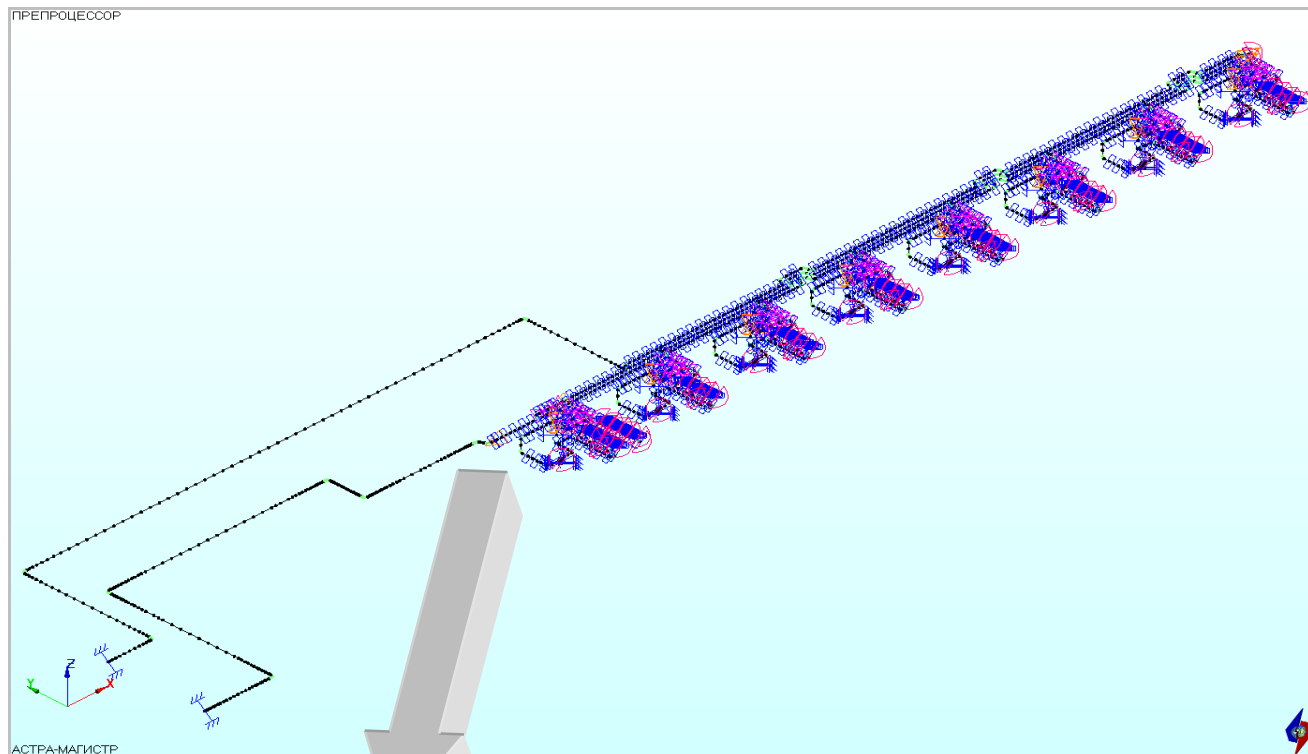
Собственные частоты и формы колебаний системы “трубопроводы-опоры-оборудование”. Анимация форм

- **АСТРА-СЕЙСМ** – расчет на сейсмические воздействия, заданные одно- или многокомпонентными спектрами ответа или ответными акселерограммами на отметках крепления ТС, с учетом всех значимых собственных частот и форм колебаний системы, а также вклада высших форм («потерянных масс»). Реализованы также расчет на “высокочастотное” воздействие (например, от ударной волны) и автоматизированный режим рациональной расстановки и учета сейсмоопор. Результаты: сейсмические перемещения, ускорения, усилия, нагрузки и напряжения, нормативные сочетания статических и сейсмических напряжений и оценка сейсмостойкости; **New!** По многочисленным запросам «атомщиков» реализована методика расчетного анализа сейсмостойкости элементов действующих АЭС в рамках метода граничной сейсмостойкости (МТ-Т.0.03.326-13)
- **АСТРА-ВИБР** – расчет на вибропрочность для режимов установившихся вынужденных колебаний. Предусмотрено два вида расчета: определение допускаемых амплитуд (нормировка) виброперемещений по каждой учитываемой собственной форме и оценка амплитуд виброперемещений, напряжений и нагрузок, вибропрочности и долговечности при заданных гидродинамических нагрузках;
- **АСТРА-ДИН** – расчет неустановившихся вынужденных колебаний при заданных распределенных и сосредоточенных динамических нагрузках для различных переходных и аварийных режимов эксплуатации (открытие-закрытие клапанов, гидроудары и т.п.);
- **АСТРА-СЕЙСМ+ New!** – расширенный «аналог» **АСТРА-СЕЙСМ** для динамического расчета на акселерограммы методом прямого интегрирования по времени (неявная разностная схема Ньюмарка) с адекватным учетом сосредоточенных вязкоупругих демпферов;
- **АСТРА-ВИБР+ New!** – расширенный «аналог» **АСТРА-ВИБР** для расчета установившихся моно/полигармонических колебаний прямым (полным) методом с адекватным учетом сосредоточенных вязкоупругих демпферов;
- **АСТРА-ДИН+ New!** – расширенный «аналог» **АСТРА-ДИН** для динамического расчета методом прямого интегрирования по времени (неявная разностная схема Ньюмарка) с адекватным учетом сосредоточенных вязкоупругих демпферов;

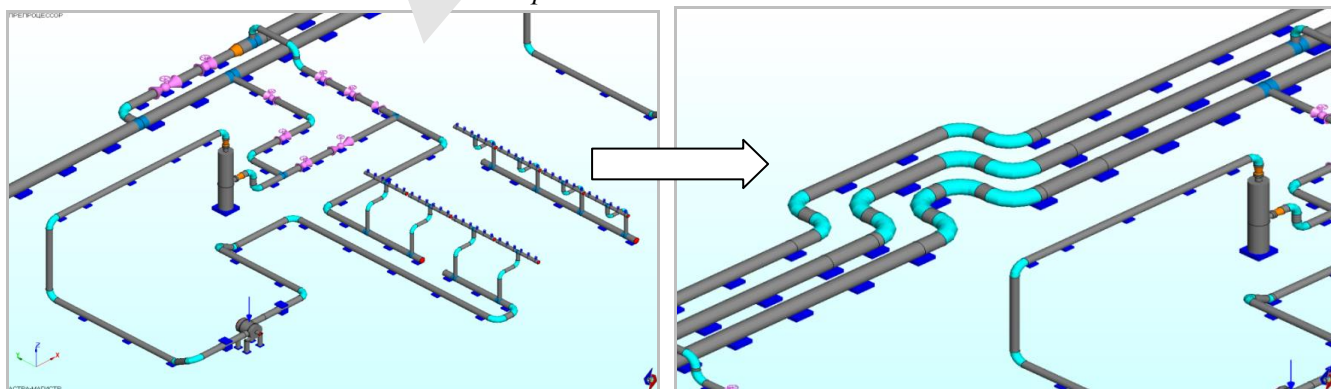


Расчет на сейсмические воздействия, заданные спектрами ответа и акелерограммами

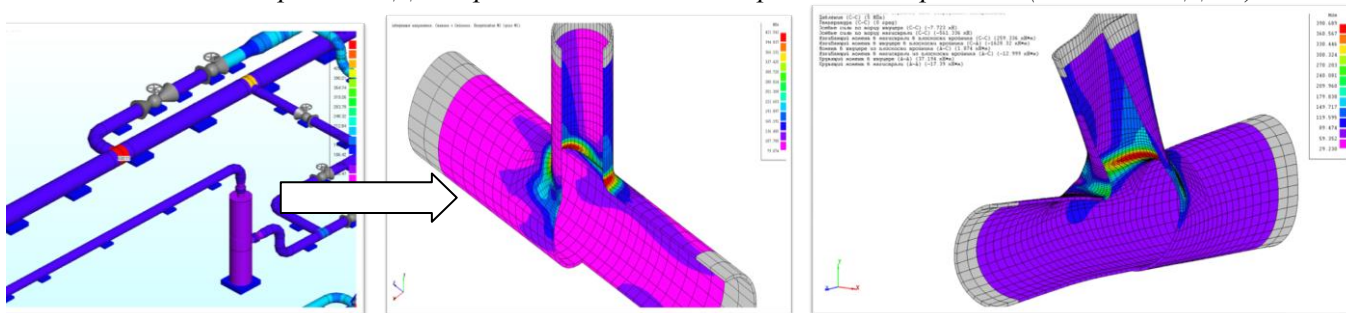
Модель ТС «подземные и надземные трубопроводы – оборудование – опорные конструкции»



Фрагменты АСТРА-модели

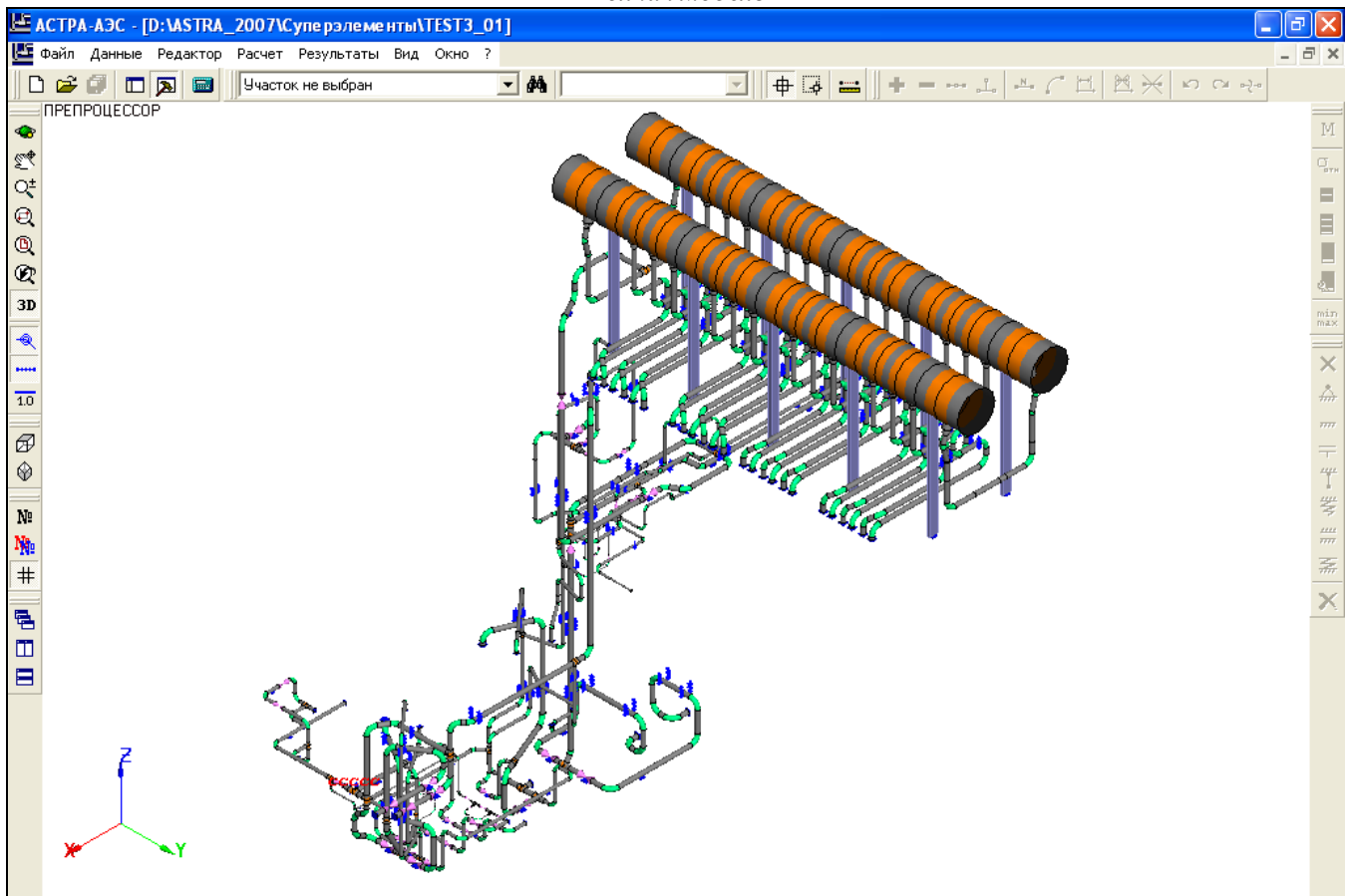


Уточненный расчет НДС и прочности наиболее напряженного тройника (АСТРА-СТАДИО)

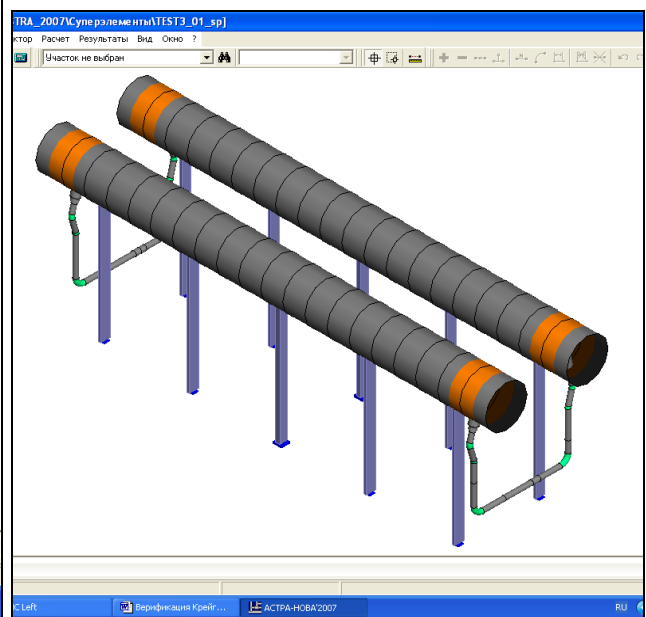
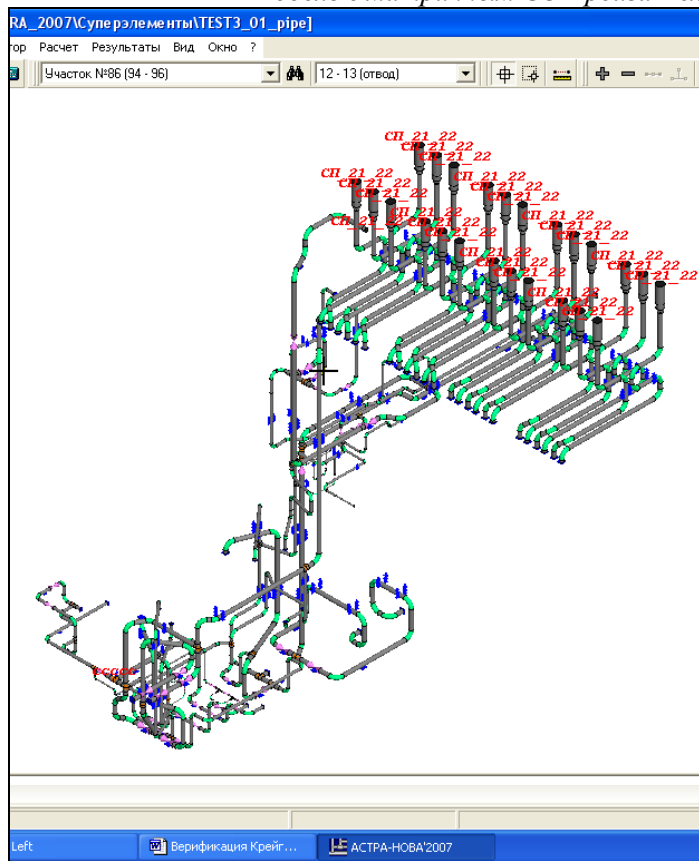


*Расчет комбинированной системы «трубопроводы – оборудование – опорные конструкции»
ГКС магистрального газопровода «Сахалин-Хабаровск-Владивосток»*

Полная модель

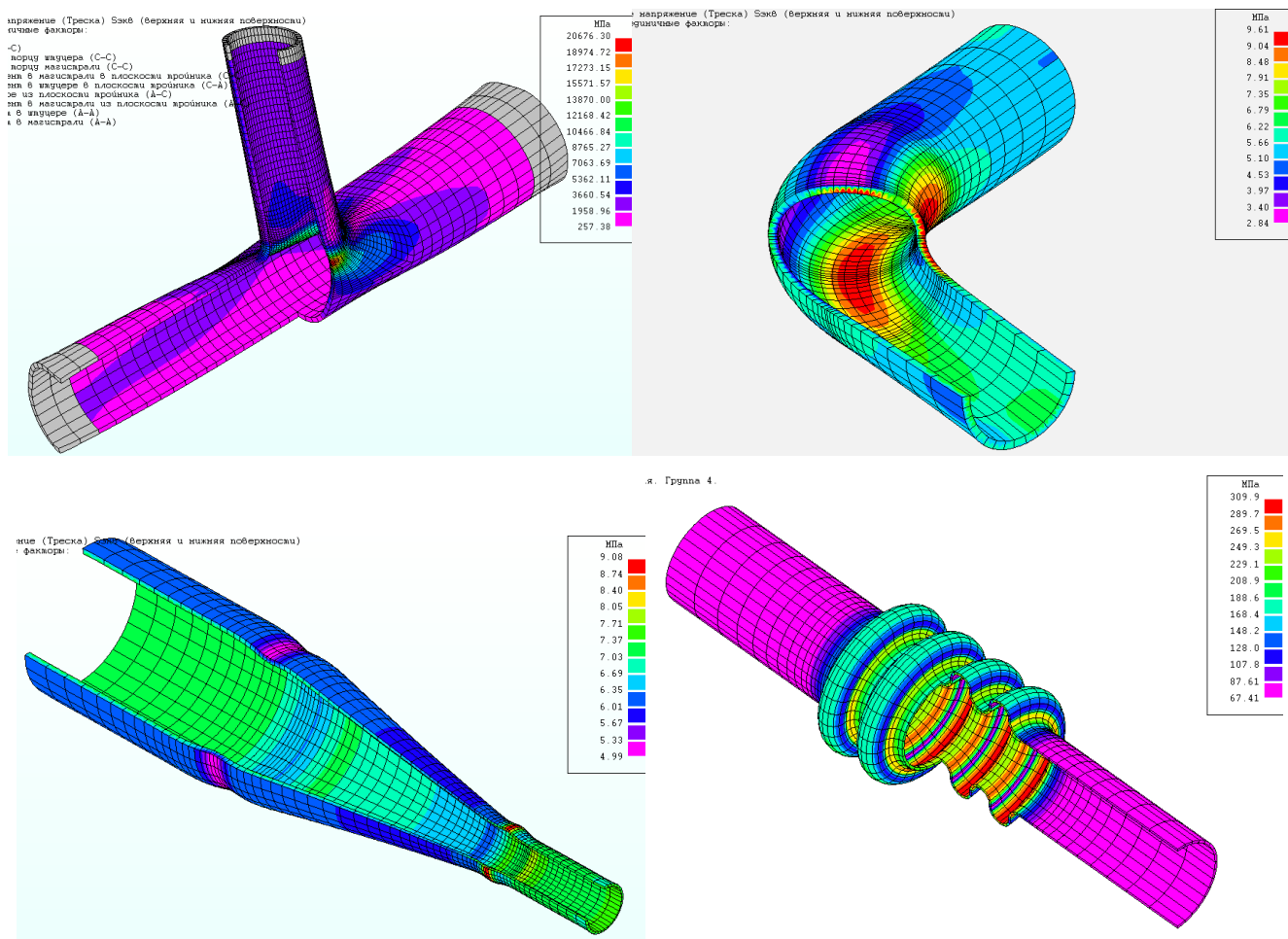


Модель с матричным СЭ Крейга-Бемптона (оборудование на опорах)



Суперэлементные модели системы “трубопроводы - оборудование - опорные конструкции”

- **ПОСТ-АСТРА** – “постпроцессор”, включающий выдачу развернутых и компактных выборочных таблиц результатов статических и динамических расчетов (на русском и/или английском языках), визуализацию расчетной модели, перемещений, нагрузок на опоры, изолиний и эпюр усилий и напряжений в сечениях/элементах, коллизий в деформированных состояниях, анимацию собственных форм и вынужденных колебаний, построение графиков изменения динамических перемещений, усилий, напряжений в выбранном расчётном сечении модели (вывод на монитор, принтер, плоттер, в Word или в dxf-файл для последующей работы в AutoCAD’е, запись анимаций в AVI-файл), генерация разделов отчета в форматах HTML, Word и Open Office;
- **АСТРА-СТАДИО** – уточненный расчет температурного и напряженно-деформированного состояний, статической, сейсмической и циклической прочности типовых деталей-элементов трубопроводов: соосных, со сдвигом и угловых *сварных соединений*, штампованных и сварных, с накладками и наплавками *тройников, отводов* (гибов, колен, секторных) и *косых стыков* с учетом влияния присоединенных труб, эллиптичности и разностенности, конических концентрических и эксцентрических *переходов*, линзовых и сильфонных *компенсаторов, сварных соединений*, труб с изоляцией в грунте и т.п. Данные по геометрии и значимым нагрузкам импортируются из **АСТРА-СТАЦ** и **-СЕЙСМ** или задаются автономно. Программный модуль обладает собственным развитым диалоговым пре- и постпроцессором, связан с базой данных типовых элементов, требует лишь необходимого минимума информации для генерации оптимальных пространственно-оболочочных и трехмерных расчетных моделей. Вычислительным “ядром” служит также знаменитая разработка ЗАО НИЦ СтаДиО – мощный верифицированный конечно/суперэлементный комплекс программ **СТАДИО™**, содержащий обширную библиотеку представительных оболочечных и объемных криволинейных конечных элементов, прямых и итерационных «решателей» СЛАУ больших размерностей и альтернативных табличных, графических, визуальных и анимационных форм представления результатов расчетов;



АСТРА-СТАДИО. Уточненный расчет МКЭ деталей трубопроводов

ограничители и близлежащие системы; исследовательский модуль, не «для продажи», используется НИЦ СтаДиО для выполнения наукоемких хозяйственных работ.

• Верификация-аттестация-сертификация, опыт внедрения и эксплуатации

Программные комплексы семейства **АСТРА-НОВА™** детально документированы и верифицированы.

Комплекс **АСТРА-АЭС™** первым аттестован в Госатомнадзоре РФ в 1995 г. (версия '2009 в полном объеме аттестована в НТЦ ЯРБ Ростехнадзора в 2011 г., а версия '2021 - в 2021 г.), внедрен в ведущих



фирмах (ОАО «Атомэнергопроект», ОКБ «Гидропресс» (Подольск), ПКФ «Росэнергоатом», ЗИОМАР (Подольск), Свердловский ХимМаш, АО РОСЭП, ЗАО «Сельэнергопроект», ОАО «РАОПРОЕКТ» (С-Петербург, Москва), «Энергомашпроект», АО «Атомтехэнерго» (Москва, Мытищи, Балаково, Волгодонск), Киевский и Харьковский «Энергопроект», Укратомэнергопроект, НПО «Вектор», ООО «Фундаментстроймакс» (Днепропетровск), ПРАТ «Техенерго» (Львов), НТЦ ЯРБ Украины, ОП НТЦ НАЕК «Энергоатом» (Киев, Запорожская АЭС, Ровенская АЭС), НТК «ИЭС им.Е.О.Патона» НАН Украины (Киев), Энергопроект, АтомТоплоПроект (Болгария), Игналинская АЭС, НИУ МГСУ, НИУ МЭИ и др.) и де-факто является стандартом советской и постсоветской атомной отрасли. Накоплен более чем 45-летний опыт широкого внедрения **АСТРА-АЭС™** и его использования в расчетных исследованиях **тысяч** трубопроводных систем и подсистем, важных для безопасности

Курской, Смоленской, Чернобыльской, Ленинградской, Кольской, Нововоронежской, Балаковской, Волгодонской, Калининской, Билибинской, Армянской, Белоярской, Запорожской, Ровенской и Игналинской АЭС, АЭС «Козлодуй», «Белене» (Болгария), «Ловиза» (Финляндия), «Куданкулам» (Индия), «Тяньвань» (Китай), «Аккую» (Турция) и АС нового поколения (включая проект АЭС с ВВЭР-ТОИ). Имеются положительные референции специалистов ведущих зарубежных фирм Siemens AG (Германия), EDF (Франция) и Westinghouse (США).

Комплексы **АСТРА-ТЭС, -НЕФТЕХИМ, -ТЕПЛОСЕТЬ, -МАГИСТР, -СВД** и **-СУДПРОМ** многократно, с «шагом» в два года сертифицированы в ЦПС Госстроя РФ (ныне ООО «ЦСПС») и



внедрены в ОАО «ГСПИ», ОАО «ЦКБ МТ «Рубин» (С-Петербург), АО «Рязанский НПК», АО «Лукойл-ПермьНЕФТЕОРГСИНТЕЗ», АО «Лукойл-НежегородНИИНефтепроект», АО «Славнефть-ЯрославльНЕФТЕОРГСИНТЕЗ» по «НАФТАН» (Новополюцк), АО ВНИПИНефть, ВолгоградНИПИНефть, ПО «Химтехнология» (Северодонецк), АО «Ангарскнефтехимпроект», Саянский «Полимерпласт», АО ЛенНефтехим, АО ЛенНИИХиммаш, АО ИркутскНИИХиммаш, Укрнефтехимпроект, НПЗ Комсомольск-на-Амуре, АО «Омскнефтехимпроект», ОАО «Сибнефтетранспроект», ООО «РН-СахалинНИПИморнефть», АО «Криогенмаш», Энергомаш (С-Петербург), АО «Лонас технология» (С-Петербург, Томск), АО «Теплопроект», Зарубежэнергопроект (Иваново), УралОргРЭС, ОАО «УралТЭП», «Уральский турбинный завод», ОГК-5, Белэнергоремналадка (Минск), Казанский, Волгоградский, Днепропетровский и Белорусский НИПИЭнергопром, Литовская ГРЭС, АО «Подольский машзавод (ЗИО)», ЗИОМАР, АО «ЭМАльянс – Красный Котельщик»

(Таганрог, Барнаул), АО «СИБЭКО-Проект», ЗАО «ТЭПИНЖИНИРИНГ», ООО ИЦ «Энергопрогресс» (Казань), ЗАО «Котэс-Новосибирск», ТОО «Котэс-Казахстан» (Павлодар), ГУП «Мосинжпроект», ОАО «Московская теплосетевая компания», ОАО «Моспромтранспроект», НТЦ «Надымгазпром», Гипротюменнефтегаз, АО «Инжгео», ОАО «С-П. Атомэнергопроект», ОАО «Типрогазцентр», ПАО «ВНИПИГаздобыча», ВНИПИтрансгаз, Укргазпроект (Киев) и ЮжНИИГипроГаз (Донецк), ООО «Глобал Марин Дизайн», АО «НПО «Пластполимер» (С-Петербург), во многих средних и малых фирмах.

Университетские версии **АСТРА-НОВА™** широко используются в процессе обучения студентов (бакалавров, магистрантов и специалистов) и исследований аспирантов/докторантов рядом ведущих ВУЗов: НИУ МГСУ (МИСИ), НИУ МЭИ (ТУ), Академия нефти и газа им. Губкина, Томский ГАСУ, Пермский, Иркутский, Уфимский, Орловский и Ивано-Франковский технические университеты, Российский университет транспорта (МИИТ), Российский университет дружбы народов, Государственный университет «Дубна», Уральский, Южно-Уральский и Дальневосточный федеральные университеты.

На сайте www.stadyo.ru организован форум пользователей ПК, оперативно освещаются новости, публикуются статьи, ведется раздел «Вопросы-ответы».

• Сравнительные характеристики версий АСТРА 6.2, '2005 и '2023

Характеристики	6.2	'2005	'2023
Узлов стыковки участков	1 – 250	0 – 2 000	0 – 4 000
Участков (суперэлементов)	2 – 500	1 – 2 000	1 – 4 000
Матричных суперэлементов	–	–	0 – 4 000
Элементов (деталей, сечений)	2 – 20 000	1 – 4 000 000	1 – 8 000 000
Динамических степеней свободы	3 – 1 500	1 – 60 000	1 – 400 000
Собственных частот и форм	1 – 200	1 – 2 000	1 – 4 000
“Скорость” счета (у.е.)	1	4 – 8	6 – 12
Тип ПЭВМ (не ниже)	Pentium 4Mb RAM	Pentium 128Mb RAM	IBM-совместимые. 512Mb RAM
Основные языки программ	NDP Fortran Grafor, Connel	Visual Fortran Visual C++	Intel Visual Fortran Visual C++, FastReport

• Условия поставки и сопровождения

Текущие цены на различные комплекты **АСТРА-НОВА'2023** – на сайте www.stadyo.ru.

Оплата в рублях по текущему курсу ЦБ РФ в рамках лицензионного договора (по России – без НДС). Поставка – после 100%-й предоплаты. Цена 2-й копии – 90% от первой, 3-й – 80%, 4-й – 70%, 5-й – 60%, последующих – по 50%. Пользователям версий 6.2, -99, '2001, ..., '2015, '2017, '2019, '2021, а также при приобретении сразу нескольких комплексов из семейства **АСТРА-НОВА'2023 (-АЭС, -ТЭС, -НЕФТЕХИМ, -ТЕПЛОСЕТЬ, -МАГИСТР, -СВД, - СУДПРОМ)** предоставляются существенные скидки. Предусмотрена возможность поставки сетевой версии комплексов.

На суперльготных условиях передаются “университетские” сетевые версии ПК, программы обучения студентов (бакалавров, магистрантов и специалистов) и исследований аспирантов/докторантов.

Введена и сохранена альтернативная форма поставки **АСТРА-НОВА'2023** для “новых” пользователей (при суммах более 2 млн. руб.) – годовая аренда ПК (стоимость первого года – 50–75% от традиционной поставки, далее – по регрессионной шкале).

Комплект поставки включает дистрибутивный CD (DVD) и электронный ключ защиты, общее описание и инструкции (сеансы работы) по пользованию комплексом. По дополнительной договоренности может быть также поставлена “англоязычная” версия комплекса, проведены специализированные курсы обучения по согласованной программе.

В стоимость входит 12 месяцев гарантийного обслуживания и сопровождения (с момента поставки). Сопровождение и обновление ПК (TECS) в последующие годы выполняется при условии заключения ежегодного договора (стоимость – 25% от текущей цены сопровождаемого комплекта + НДС, при условии своевременного заключения договора).

Ветераны движения", наиболее продвинутые и корпоративно-многочисленные пользователи имеют дополнительные скидки на сопровождение. По итогам каждого года на сайте НИЦ СтаДиО www.stadyo.ru проводится конкурсы среди пользователей **АСТРА-НОВА** по ряду номинаций – победители награждаются ценными АСТРА-подарками.

По соглашению возможны также комплектация и поставка автоматизированного рабочего места расчетчика (ПЭВМ + ПО, включая **АСТРА-НОВА**).

• Перспективы развития программного комплекса АСТРА-НОВАTM

Грядущий облик программного комплекса формируется сегодня. Два мощных источника и стимула — внутренняя потребность в саморазвитии (стоящий на месте обречен) и запросы практики.

Из «общетрубопроводных» тем, требующих наукоемких разработок, выделим следующие:

1. Нормативные оценки прочности в зонах-деталях с существенно неоднородным НДС и локальными зонами пластичности, прежде всего, тройниковых узлов (много говорено, а воз и ныне...).

2. Учет ползучести/релаксации в высокотемпературных трубопроводах – повсеместно «пещерный» уровень середины прошлого столетия.

3. Подземные и наземные трубопроводы, уточненный учет взаимодействия с массивом грунта основания и засыпки.

4. Подводные трубопроводы (на шельфе, переходы через проливы, заливы, озера и реки). Специфические воздействия и взаимодействия

5. «Традиционные» и специальные опоры, чувствительность результатов к характеристикам и алгоритмам.

6. Разрыв между некоторыми «циркулярами» и возможностью их грамотного выполнения (например, учет неплатформенных схем сейсмического возбуждения, в т.ч., различие перемещений в опорных точках) в проектной практике.

7. Расчеты на вибропрочность. Куча белых пятен, неизбежная привязка к натурным измерениям, выводящая проблему из проектной стадии....

8. Пуск-наладка, реконструкция, мониторинг, экспертиза – особенности...

9. Продление ресурса – формальность-отписка (сейчас — почти повсеместно) или серьезная НИР?

Отраслевая тематика вызвана к жизни как приходом новых технологий (в первую очередь, **аддитивных**) и материалов (например, **полимерных композитных**), так и постоянной сменой, корректировками и дополнением действующей нормативной базы. К сожалению, сейчас обновление российской нормативной базы носит, по преимуществу, случайно-бессмысленный характер «паники в обозе», чревато множеством ошибок и, потому, требует внимательного и критического отношения при реализации.

За последние годы вновь реализованы СП 36.13330.2012, ГОСТ Р 55989-2014. Нормы проектирования на давление свыше 10 МПа, ГОСТ Р 55990-2014. Промысловые трубопроводы (**АСТРА-МАГИСТР™**) и РТМ 26-01-44-78. Детали трубопроводов на давление свыше 10 до 100 МПа, ГОСТ Р 55600-2013. Трубы и детали трубопроводов на давление свыше 100 до 320 МПа. Нормы и методы расчета на прочность (**АСТРА-СВД™**) с необходимыми авторскими доработками в части расчета трубопроводных систем и напряжений в деталях, ГОСТ 32388-2014 для технологических трубопроводов (**АСТРА-НЕФТЕХИМ™**), ГОСТ Р 55596-2013 для тепловых сетей трубопроводов (**АСТРА-ТЕПЛОСЕТЬ™**), РД 5Р.4322-86. Трубопроводы судовые. Методика расчётов на статическую и малоцикловую прочность, РД 5Р.5137-73. Фланцевые соединения судовых трубопроводов и систем. Методика и нормы расчёта на прочность и плотность (**АСТРА-СУДПРОМ™**).

В обозримой перспективе – выход на рынок трубопроводов из полимерных композитов с новой «отраслевой» ветвью **АСТРА-КОМПОЗИТ™**. Принимаются предложения по разработке от потенциальных пользователей этой быстро растущей высокотехнологичной отрасли. Следите за новостями по этой теме на нашем сайте www.stadyo.ru

АО “Научно-исследовательский центр СтаДуО” (НИЦ СтаДуО)

125040, г. Москва, ул. 3-я Ямского поля, 18 (БЦ "Золотой век"), 8 этаж



/ факс: +7(499) 706-8810 многоканальный

E-mail: stadyo@stadyo.ru

Web-site: www.stadyo.ru

Разработчики:

Ген. директор
Гл. специалист
Гл. специалист
Вед. инженер
Вед. инженер
Вед. инженер
Ст. инженер
Инженер

академик РААСН, д.т.н., проф.
Белостоцкий А.М.
Воронова Г.А.
Потапенко А.Л.
Аул А.А.
к.т.н. Островский К.И.
Клепец О.Ю.
Шишкина А.Н.
Руцкая А.А.

+ Соработчики

Более 300
активно-критических
пользователей АСТРА-НОВА

Более 300
активно-критических
пользователей АСТРА-НОВА

Демо-версию **АСТРА-НОВА™** можно скачать с нашего сайта www.stadyo.ru