

# Встраиваемые в САПР инструменты прочностного анализа



# Расчет методом конечных элементов в среде САПР

## Популярный в отрасли расчетный модуль Autodesk Nastran позволяет выполнять механические расчеты прямо в САПР.

Autodesk® Nastran® In-CAD — это встраиваемая в САПР базовая система расчета методом конечных элементов (МКЭ), в основе которой лежит расчетный модуль Autodesk® Nastran®. В ней поддерживается несколько видов расчета, в том числе расчет линейных и нелинейных прочностных задач, динамических задач и теплопередачи. Продукт доступен в виде сетевой лицензии и поддерживает несколько платформ САПР, имеет стандартизованный пользовательский интерфейс и устраняет разнородность применяемых расчетно-аналитических средств. Высококласная технология анализа, встроенная в рабочий процесс САПР, поможет вам выпускать качественные изделия.

### Инструмент, встраиваемый в 3D САПР

Для удовлетворения потребностей мирового рынка, который характеризуется постоянно растущей конкуренцией, производственные предприятия вынуждены постоянно внедрять инновации, сокращать циклы разработки, ускорять вывод продукции на рынок, а также делать все для предотвращения отказов при эксплуатации, поддерживая при этом рентабельность. Встраиваемая в САПР технология расчета методом конечных элементов способна значительно улучшить процесс разработки изделий. Углубленный расчет позволяет инженерам анализировать работу изделий в реальных условиях эксплуатации и оптимизировать качество изделий еще до начала производства. Это способствует инновационным разработкам, повышению качества, снижению расходов и обеспечению высокой надежности.

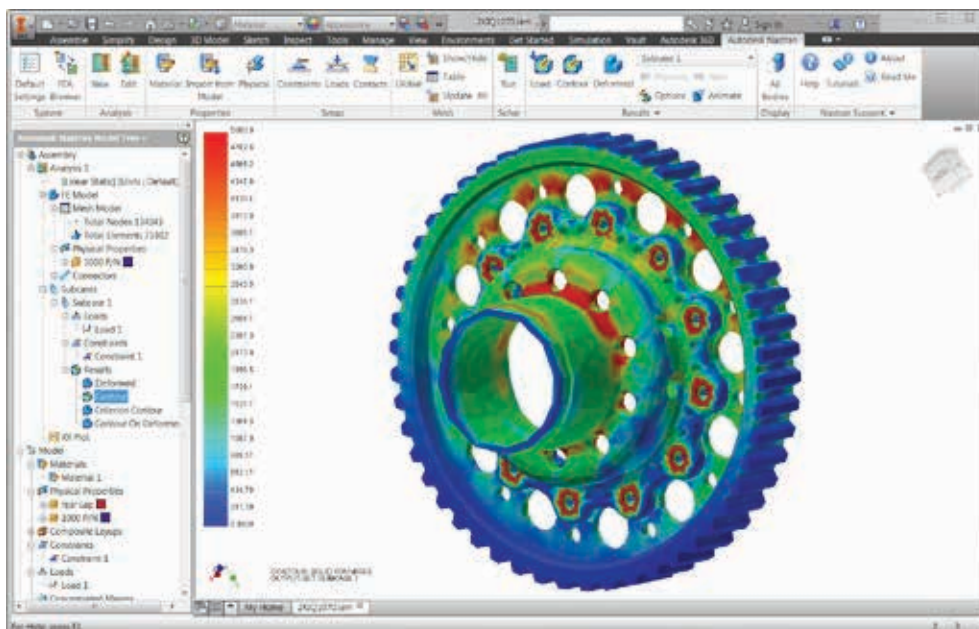
Autodesk Nastran In-CAD, встраиваемый в рабочий процесс, оптимизирует конструкторские разработки, помогает поддерживать высокий уровень производительности и устранять проблемы с совместимостью, предоставляя признанную в отрасли профессиональную платформу для расчета МКЭ. Autodesk Nastran In-CAD предлагает мощную расчетно-аналитическую технологию, сохраняя при этом привычный набор инструментов, удобство в использовании, интеграцию и ассоциативность системы.

- **Удобство работы для пользователей Autodesk Inventor и SolidWorks.** Autodesk Nastran In-CAD устраняет необходимость в нескольких отдельных расчетно-аналитических технологиях благодаря встраиванию передовых средств расчета МКЭ непосредственно в Autodesk® Inventor® и SolidWorks®. Это позволяет использовать возможности моделирования твердых тел и поверхностей для пре- и постпроцессинга в методе конечных элементов.
- **Привычный интерфейс и рабочий процесс.** Возможности САПР/МКЭ можно использовать в одном окне благодаря стандартизованному оформлению интерфейса, меню и древовидных структур САПР. Такой рабочий процесс позволяет регулярно выполнять расчеты после внесения небольших изменений в проект, что раньше было просто невозможно.

- **Мощные интегрированные средства преобразования моделей САПР.** Устраняя проблемы с совместимостью при импорте моделей САПР, вы ускоряете свое обучение и поддерживаете высокий уровень производительности. Вы можете быстро анализировать новые варианты проекта, не создавая конфигурацию каждый раз заново.
- **Полная ассоциативность геометрии.** Данные о геометрии деталей доступны непосредственно в САПР и поддерживают полную ассоциативность, благодаря чему вы можете с легкостью вносить изменения в модель, не создавая отдельных проверочных экземпляров. Полная ассоциативность данных САПР и расчетной информации МКЭ позволяет изучать различные сценарии и концепции.

### Расчетный модуль Autodesk Nastran

Autodesk Nastran — это популярный в отрасли расчетный модуль МКЭ, характеризующийся высокой точностью расчета линейных и нелинейных напряжений, динамических характеристик и теплопередачи конструкций и механических компонентов. Autodesk Nastran In-CAD интегрируется в используемую вами САПР-платформу и позволяет проводить точные расчеты в единой конструкторской среде.







## Углубленный расчет

Вы можете начать с базовых расчетов для оценки целесообразности альтернативных вариантов проекта и концепций, а затем, когда в этом возникает необходимость, перейти к углубленным расчетам. Autodesk Nastran In-CAD предлагает широкий ряд возможностей для базовых и углубленных расчетов, в том числе линейных и нелинейных напряжений, динамических характеристик и устойчивости к ударным нагрузкам. Доступны несколько типов специальных расчетов, например расчет усталостной прочности, расчет МКЭ для высоких скоростей и сверхвысоких деформационных воздействий, а также расширенные методы расчета композиционных материалов. К дополнительным возможностям расчета относятся:

- **Нелинейные расчеты.** Решение нелинейных задач, например, по перемещению/повороту на большую величину, высоким уровням деформации, пластичности, гиперупругости, ползучести и т.д.
- **Тепловые расчеты.** Расчет конструкций, подвергающихся тепловым нагрузкам. Возможно решение задач теплопередачи с линейными и нелинейными граничными условиями, меняющимися с течением времени (например, колебания мощности).
- **Усталостная прочность.** Определение срока службы деталей, подвергающихся циклическим нагрузкам, и расширенный линейный статический расчет или расчет случайных нагрузок для вычисления усталостной стойкости и усталостного разрушения.
- **Задачи потери устойчивости.** Оценка стабильности под нагрузками, проверка конструкций на случайные отказы, вызываемые сжимающими нагрузками.

- **Динамические характеристики.**

Определение смещений, нагрузок, напряжений и деформаций в конструкциях, подвергающихся кратковременным или частотно-зависимым нагрузкам.

- **Подробные модели материалов**

Корректные данные по моделям материалов необходимы для обеспечения точности инженерных расчетов. Моделирование поведения изделий из металлов, композиционных материалов, резины и пластмасс помогает понять, как готовое изделие будет работать, и из-за чего может произойти потенциальный отказ. Autodesk Nastran In-CAD поддерживает большое количество разнообразных материалов с линейными и нелинейными свойствами, позволяя получить более точное представление о поведении изделий в реальных условиях эксплуатации.

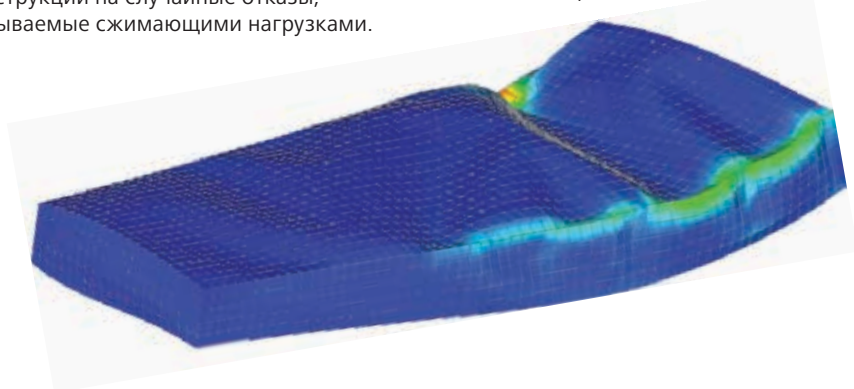
- **Комплект поставки и доступность**

Autodesk Nastran In-CAD дает возможность всем инженерам воспользоваться высококлассными и выгодными расчетно-аналитическими средствами. Продукт поставляется с сетевой лицензией и поддерживает несколько платформ САПР, в том числе Autodesk Inventor и SolidWorks. Это позволяет уменьшить начальные инвестиции и сократить расходы на годовое обслуживание. Пакет также включает в себя диспетчер лицензий для многодоменной сети, благодаря которому продукт можно использовать в нескольких рабочих группах. Сетевое лицензирование позволяет обмениваться результатами независимо от того, в какой САПР работает каждый конкретный пользователь.

## Линейка продуктов Autodesk для расчетов и анализа

Autodesk Nastran In-CAD является частью линейки продуктов Autodesk для механических расчетов, использующих расчетный модуль Autodesk Nastran. Autodesk Nastran — это признанный в отрасли модуль для расчетов методом конечных элементов, обеспечивающий точные результаты для конструкций любой сложности. Autodesk Nastran In-CAD предоставляет встраиваемые в САПР функции расчета МКЭ. Autodesk® Simulation Mechanical — это полноценное решение для механических расчетов, которое позволяет точно прогнозировать эксплуатационные характеристики, оптимизировать проекты и проверять работу изделий еще до их передачи в производство.

Autodesk предлагает дополнительные продукты для расчетов и анализа, позволяющие подробнее прогнозировать эксплуатационные характеристики изделий благодаря оптимизации и проверки проектов. Семейство продуктов Autodesk® Simulation и технология электронных макетов изделий Autodesk позволяют интегрировать средства расчета механизмов, конструкций, расхода жидкости, теплового расчета, расчета композиционных материалов и моделирования литья пластмасс под давлением в процесс разработки изделий, помогая снижать расходы и ускорять вывод продукции на рынок. Autodesk предоставляет целый ряд гибких решений, позволяющих выполнять расчеты как локально, так и в облаке, что ведет к росту производительности.



Предлагаемая компанией Autodesk технология электронных макетов – это инновационный способ анализа конструкторских разработок еще до передачи изделий в производство. Она помогает предприятиям, независимо от их размера, наладить взаимодействие между отделами и быстрее доводить современную продукцию до потребителей. Технология электронных макетов изделий оптимизирует процесс разработки продукции на всех этапах – от начальных эскизов до производства, маркетинга и сбыта.

#### **Дополнительные сведения**

Прежде чем приобретать программное обеспечение, обратитесь к специалистам, глубоко знающим вашу отрасль и способным дать экспертную оценку продуктов. Если вы решили приобрести Autodesk Nastran In-CAD, свяжитесь с авторизованным партнером компании Autodesk. Информация о партнерах приведена на странице [www.autodesk.ru/partners](http://www.autodesk.ru/partners)

Узнать подробнее об Autodesk Nastran In-CAD и загрузить демо-версию можно на странице [www.autodesk.com/products/nastran-in-cad](http://www.autodesk.com/products/nastran-in-cad)

#### **Обучение и сертификация**

Учебные программы Autodesk существуют в различных вариантах: для прохождения под руководством преподавателя, а также самостоятельно и дистанционно. Вы можете пройти обучение в Авторизованном учебном центре Autodesk (ATC), загрузить учебные материалы через Интернет или приобрести их в книжных магазинах. По результатам проверки ваших знаний выдается соответствующий сертификат. Подробности — на странице [www.autodesk.ru/atc](http://www.autodesk.ru/atc)

#### **Услуги и поддержка**

Компания Autodesk оказывает техническую поддержку своим клиентам как напрямую для пользователей Подписки, так и через своих авторизованных партнеров. Благодаря такой модели, в любой точке СНГ пользователи Autodesk могут выбрать для себя наиболее приемлемый вариант технической поддержки в соответствии с уровнем решаемых на предприятии задач. Подробности — на странице [www.autodesk.ru/support](http://www.autodesk.ru/support)

#### **Подписка на программные продукты Autodesk**

Подписка Autodesk — это самый рентабельный способ обновления программного обеспечения Autodesk. Вы сможете выбирать, в какой версии продукта вам удобнее работать, пользоваться расширениями, дополнительными модулями и курсами для самостоятельного обучения. Подробности об этих и других преимуществах Подписки — на странице [www.autodesk.ru/subscription](http://www.autodesk.ru/subscription)

#### **Специальные предложения для учебных заведений и студентов**

Учебные заведения и студенты могут бесплатно скачать более чем 30 продуктов для личного использования в учебных целях. Подробности — на странице [www.autodesk.ru/edu](http://www.autodesk.ru/edu)

#### **Сообщество пользователей Autodesk**





Обменяться опытом использования ПО Autodesk, узнать приемы работы, посмотреть примеры проектов, обсудить вопросы внедрения систем САПР и применения отечественных стандартов ГОСТ, СНИП вы можете на сайте Сообщества пользователей Autodesk — [www.autodeskcommunity.ru](http://www.autodeskcommunity.ru)

#### **Мероприятия по продуктам Autodesk**

Зарегистрироваться на бесплатное мероприятие по продуктам Autodesk можно на сайте [www.autodesk.ru/events](http://www.autodesk.ru/events)

Autodesk, логотип Autodesk, ATC, Autodesk Inventor и Inventor являются либо зарегистрированными товарными знаками, либо товарными знаками компании Autodesk, Inc. и/или ее дочерних компаний и/или филиалов в США и/или других странах. Nastran является зарегистрированным товарным знаком Национального управления по воздухоплаванию и исследованию космического пространства (NASA). SolidWorks является зарегистрированным товарным знаком компании Dassault Systèmes SolidWorks Corporation. Все остальные названия и товарные знаки принадлежат соответствующим владельцам. Компания Autodesk оставляет за собой право изменять характеристики, номенклатуру и цены продуктов и услуг в любое время без уведомления, а также не несет ответственности за возможные ошибки в данном документе.  
© 2015 Autodesk, Inc. Все права защищены.

#### **Ищите нас в социальных сетях и Интернете**

-  [facebook.com/AutodeskCIS](https://facebook.com/AutodeskCIS)
-  [twitter.com/Autodesk\\_CIS](https://twitter.com/Autodesk_CIS)
-  [autodesk.com/products/nastran-in-cad](http://autodesk.com/products/nastran-in-cad)
-  [autodesk-press.livejournal.com](http://autodesk-press.livejournal.com)
-  [youtube.com/AutodeskCIS](https://youtube.com/AutodeskCIS)
-  [autodeskcommunity.ru](http://autodeskcommunity.ru)