

Содержание

Какие сборки можно считать большими?	4
На уровне модели	4
На уровне чертежа	4
На уровне аппаратного обеспечения компьютера	4
Термины и определения	5
Вхождение	5
Производительность	5
Объем оперативной памяти	5
Режим «Экспресс»	5
Распространенные приемы работы, снижающие производительность больших сборок	5
Использование в чертеже нескольких представлений с уровнем детализации. ..	6
Чрезмерное использование адаптивности	6
Оставлять включенным анализ контактов после его использования	6
Другие факторы	6
Планирование проекта и управление файлами	8
Структура папок проекта	8
Создание эффективной иерархии сборки	8
Файлы и библиотеки проекта	8
Использование пользовательской библиотеки компонентов	9
Параметры и настройки приложения	11
Параметры приложения	11
Настройки документа	16
Выгрузка неиспользуемых надстроек	17
Визуальные эффекты и графика	18
Режим «Экспресс»	20
Использование фильтров выбора для повышения производительности	24
Методы проектирования больших сборок	25
Управление количеством компонентов сборки	29
Видовые представления	29
Упрощение компонентов	32
Дополнительные рекомендации по работе	34

Сборочные зависимости	34
Устранение ошибок в зависимостях.....	35
Устранение ошибок в моделях	36
Чертежи больших сборок	38
Настройка компьютера для работы с большими сборками	40
Рекомендации для аппаратных средств и системы	40
Операционная система и службы.....	48
Сетевое окружение	48
Увеличение емкости системной памяти	50
Общие	50
Детали.....	51
Сборки	51
Чертежи	53

Приемы работы с большими сборками в Autodesk Inventor

Эта инструкция поможет вам узнать информацию об оптимизации производительности при работе с большими сборками в Autodesk Inventor, усовершенствованию и упрощению процесса проектирования, планированию подхода к созданию проекта и устранению проблем, возникающих в ходе работы над ним.

По мере увеличения сложности и размера проекта растут и требования к вычислительным ресурсам компьютера.

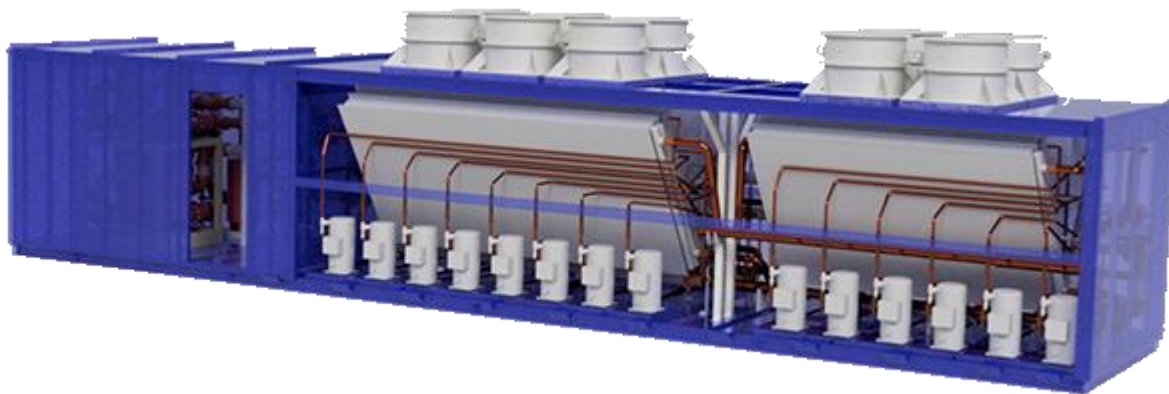
Предлагаем познакомиться с несколькими инструментами и приемами работы, которые позволяют решать следующие проблемы, возникающие при работе с большими сборочными моделями:

- Слишком медленная загрузка
- Ошибки, вызванные нехваткой памяти
- Плохая производительность графических операций
- Трудности при создании чертежей



Какие сборки можно считать большими?

Сборка Inventor может содержать более 100 000 вхождений и 10 000 уникальных компонентов. Вхождение — это ссылка на деталь или подсборку, вставленная в основную сборку. Большинство типовых больших сборок содержит 3 000 - 5 000 вхождений нескольких тысяч компонентов (от 1 000 до 2000). Не существует точного числа, определяющего количество элементов в большой сборке.



Большая сборка — это любой файл сборки, при работе с которым возникают трудности с производительностью системы. Общие причины, влияющие на скорость работы и производительность системы:

На уровне модели

- Количество вхождений
- Количество уникальных файлов
- Сложность геометрии
- Использование неоптимальных данных от поставщиков и партнеров
- Конфигурация аппаратного обеспечения компьютера

На уровне чертежа

- Чертежи ссылаются на несколько разных представлений с уровнем детализации

На уровне аппаратного обеспечения компьютера

- Оперативная память (ОЗУ/RAM)
- Объем и скорость жесткого диска
- Частота и число ядер процессора
- Видеокарты
- Настройка дискового RAID-массива

Термины и определения

Вхождение

Вхождение — это ссылка на деталь или подсборку, вставленная в основную сборку. Например, если вы восемь раз вставите в сборку болт, то получите восемь вхождений и одну уникальную деталь. В обозревателе модели номер вхождения отделен символом двоеточия от имени компонента, например

 3500_250_1750:1

 3500_250_1750:2

 3500_250_1750:3

 3500_250_1750:4

Производительность

Скорость выполнения задачи. Производительность напрямую связана с количеством времени, которое требуется для открытия файла, создания чертежного вида или визуализации изображения.

Объем оперативной памяти

Объем памяти, который необходим для выполнения операции. Объем оперативной памяти влияет на количество компонентов, с которыми можно эффективно работать в сборке или отображать на видах чертежа.

Режим «Экспресс»



Режим «Экспресс» — это метод работы с очень большими сборками, позволяющий значительно сократить время открытия файлов. В режиме «Экспресс» производительность оптимизируется за счет загрузки ограниченного набора данных (ранее созданных изображений модели и данных, касающихся только верхнего уровня сборки).

Распространенные приемы работы, снижающие производительность больших сборок

Рассмотрим распространенные приемы работы, которые могут повлиять на производительность при работе с большими сборками.

Использование в чертеже нескольких представлений с уровнем детализации.

Причина: Для создания каждого вида чертежа, использующего собственное представление с уровнем детализации, в память загружается копия сборки. При работе с большими сборками это может значительно увеличить объем используемой памяти.

Рекомендация: Используйте видовые представления вместо уровней детализации. Если требуется применить уровень детализации, лучше использовать для всех видов чертежа один главный уровень детализации.

Чрезмерное использование адаптивности

Причина: Это может привести к снижению производительности на уровне сборки, так как вместе со сборочными зависимостями необходимо обновлять геометрию деталей. Необходим пересчет всех адаптивных деталей.

Рекомендация: Разумно используйте адаптивность. Избегайте циклических связей при создании адаптивных взаимосвязей, четко определяйте адаптируемый и адаптирующий элементы. Избегайте каскадных адаптивных связей, т.е. случаев, когда Деталь1 определяет Деталь2, а Деталь2 определяет Деталь3. Вместо этого попробуйте использовать моделирование на основе каркасной модели. После использования функции адаптивности ее следует отключить. Включать адаптивность следует лишь в тот момент, когда необходимо решить зависимости и обновить модели. Затем снова отключите ее, пока не будут внесены новые изменения.

Оставлять включенным анализ контактов после его использования

Причина: Это может повлиять на производительность. Если анализ контактов не используется, рекомендуется отключить его.

Рекомендация: Возьмите за правило отключать анализ контактов после его использования.

Другие факторы

Проблема: Подсборка с недостаточным количеством сборочных зависимостей (не полностью определена). Компоненты в подсборке связаны зависимостями с исходными плоскостями, осями или точками самой подсборки.

Причина: Не полностью определенная подсборка дает возможность перемешаться компонентам внутри этого узла, предоставляя им все степени свободы. При перемещении исходных плоскостей подсборки переместятся и все привязанные к ним компоненты. Такое поведение компонентов может привести к искажениям и ошибкам в сборке верхнего уровня.

Рекомендация: Зафиксируйте подвижную подсборку. Если же некоторые компоненты подсборки должны иметь степени свободы и двигаться, то не привязывайте их к исходным плоскостям, осям или точкам самой подсборки.

Проблема: Сборка верхнего уровня сохранена в более ранней версии Inventor, а некоторые входящие в нее компоненты - в более поздних. Открытие такой сборки верхнего уровня в более ранней версии Inventor и попытка работы с ней могут привести к повреждению данных модели.

Проблема: Недостаточный объем оперативной памяти (компьютеры с объемом памяти меньше 16 Гб)

Причина: При работе в Inventor с многоуровневыми сборками со сложной геометрией может потребоваться больше оперативной памяти, чем минимальный рекомендуемый объем в 8 Гб. Для полной загрузки типовой сборки, состоящей из 10 тысяч компонентов, требуется около 3 Гб памяти. Если в это же время в системе запущены другие процессы, то Windows начинает использовать файл подкачки (часть содержания оперативной памяти сохраняется на жестком диске). В такой ситуации Inventor начнет работать медленнее.

Рекомендация: Увеличить объем оперативной памяти во избежание использования файла подкачки.

Проблема: Использование производных компонентов на видах чертежа.

Причина: Чтобы снизить сложность чертежа некоторые пользователи создают упрощенные производные компоненты на основе больших сборок. Когда производный компонент используется для создания выносного вида, то для отображения его графики рассчитывается вся модель, а не только задействованные в нем компоненты. Это отрицательно сказывается на производительности.

Рекомендация: избегайте использования производных компонентов и оболочек при создании выносных видов чертежа.

Проблема: Использование сложных массивов в эскизах для построения выдавленных элементов, например, вырезов.

Причина: Такие элементы моделей, как резьбы, массивы вырезов и прочие, могут отрицательно повлиять на производительность системы, особенно при редактировании компонентов или использовании массивов таких компонентов в сборках. Например, представьте проволочную изгородь, созданную с использованием вырезов, а затем вставленную как массив компонентов в сборку.

Рекомендация: Для представления вырезов используйте соответствующие текстуры. Вы сможете смотреть сквозь такие элементы, не прибегая к построению реальных вырезов. В этом случае для вычисления верных значений массы, координат центра тяжести и прочих параметров можно применить переопределение свойств Inventor.

Планирование проекта и управление файлами

На работу с большими сборками влияют грамотное планирование проекта, структура папок, файлы проекта и библиотеки

Структура папок проекта

С одной стороны, плоская структура папок, когда все документы расположены в одной папке, является самой оптимальной с точки зрения работы системы. С другой стороны, использование такой структуры нецелесообразно при работе с сотнями и тысячами компонентов. Постарайтесь свести к разумному минимуму количество папок и подпапок в проекте.

Создание эффективной иерархии сборки

Компоненты, которые используются в нескольких проектах, рекомендуется хранить в папках с общим доступом. Определите свойства документа и свойства проекта для каждого отдельного компонента сборки. Для создания компонентов в рамках определенного проекта или узла рекомендуется использовать специально созданный шаблон. Задайте общие свойства в шаблоне, это позволит автоматически определять одинаковые значения свойств для всех компонентов, созданных с его помощью. Для поиска файлов компонентов рекомендуется выполнять поиск по атрибутам, делать это можно как в Autodesk Inventor, так и вне программы. Сохраняйте условия поиска по атрибутам под неким осмысленным названием, это даст возможность повторно использовать их в будущем.

Файлы и библиотеки проекта

Файлы проекта предназначены для организации всех данных конкретного проекта и определяют места расположения рабочей папки, шаблонов, стилей и библиотек. Для увеличения производительности системы следуйте рекомендациям:

- В свойствах проекта задайте путь для вложенных файлов (поле «Вложенный файл») указанием файла проекта со статусом «только для чтения», который расположен в сети CAD-администратором
- Никогда не размещайте рабочее пространство (папку Workspace) в сетевой папке, она предназначена для работы на локальной машине пользователя. Файлы, над которыми ведется работа, должны находиться на локальном диске, а после завершения работы копироваться в сетевую папку
- Никогда не назначайте для рабочих групп или библиотек папку, ссылающуюся на вложенную папку другого рабочего пространства или папку другой рабочей группы или библиотеки. Например, рабочая папка Workspace - C:\Damper, рабочая группа - C:\Damper\Section1. Если папка рабочей группы или библиотеки будет расположена во вложенной папке другого заданного местоположения, то в этом случае Inventor выделит некорректный путь красным цветом. При этом файл проекта можно будет беспрепятственно

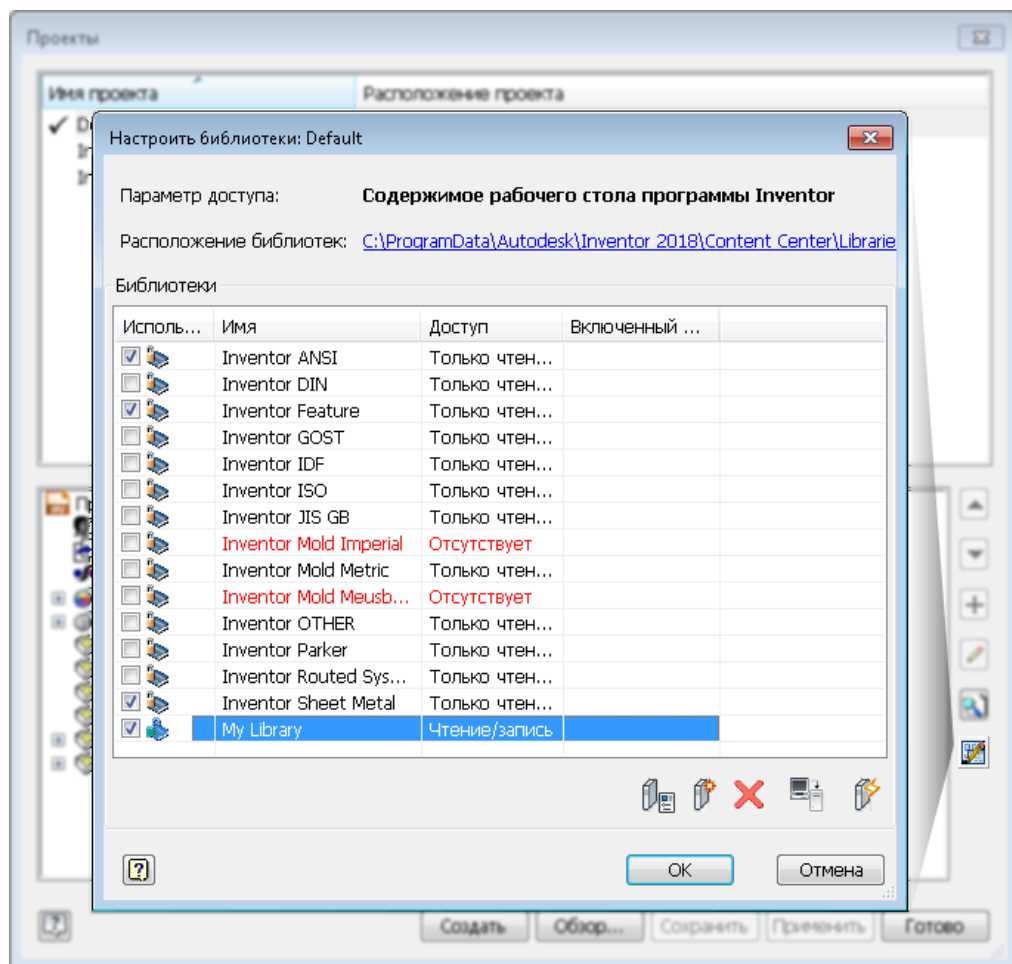
сохранить, подсветка пути является лишь предупреждением о том, что структура папок проекта не является оптимальной

- Подключенные сетевые диски замедляют работу компьютера при выполнении операций открытия и сохранения файлов, поскольку Windows каждый раз проверяет все разрешения и права доступа
- Устанавливайте относительные пути. В данном случае это означает, что они должны быть относительно месторасположению файла проекта
- Чем меньше определено путей поиска рабочих групп («Групповые пути поиска»), тем лучше. Малое количество путей поиска упрощает поиск файлов. Стремитесь к «плоской» структуре сборки. Например, если в некоторой папке расположен файл сборки, то поместите все файлы IDW для этого файла IAM в ту же папку, а во вложенную папку поместите все компоненты, входящие в этот IAM-файл. Поскольку Inventor по умолчанию всегда ищет недостающие файлы во вложенных папках, то этот прием работы способен повысить эффективность поиска файлов
- Если требуется обеспечить легкую переносимость проекта, то рекомендуется определить все места хранения во вложенных папках каталога проекта. В этом случае в папке проекта будет расположен только сам файл проекта IPJ

Использование пользовательской библиотеки компонентов

База данных Библиотеки компонентов Inventor содержит более 750 000 компонентов по 18 международным стандартам. Для увеличения скорости загрузки базы данных и сокращения времени вставки компонентов загружайте только необходимые для работы в конкретном проекте библиотеки.

Если вы используете только небольшую часть содержимого библиотеки, подумайте о том, чтобы скопировать необходимые семейства компонентов в пользовательскую библиотеку. Подключение небольшой пользовательской библиотеки к проекту увеличит скорость загрузки ее содержимого и ускорит вставку компонентов.



Параметры и настройки приложения

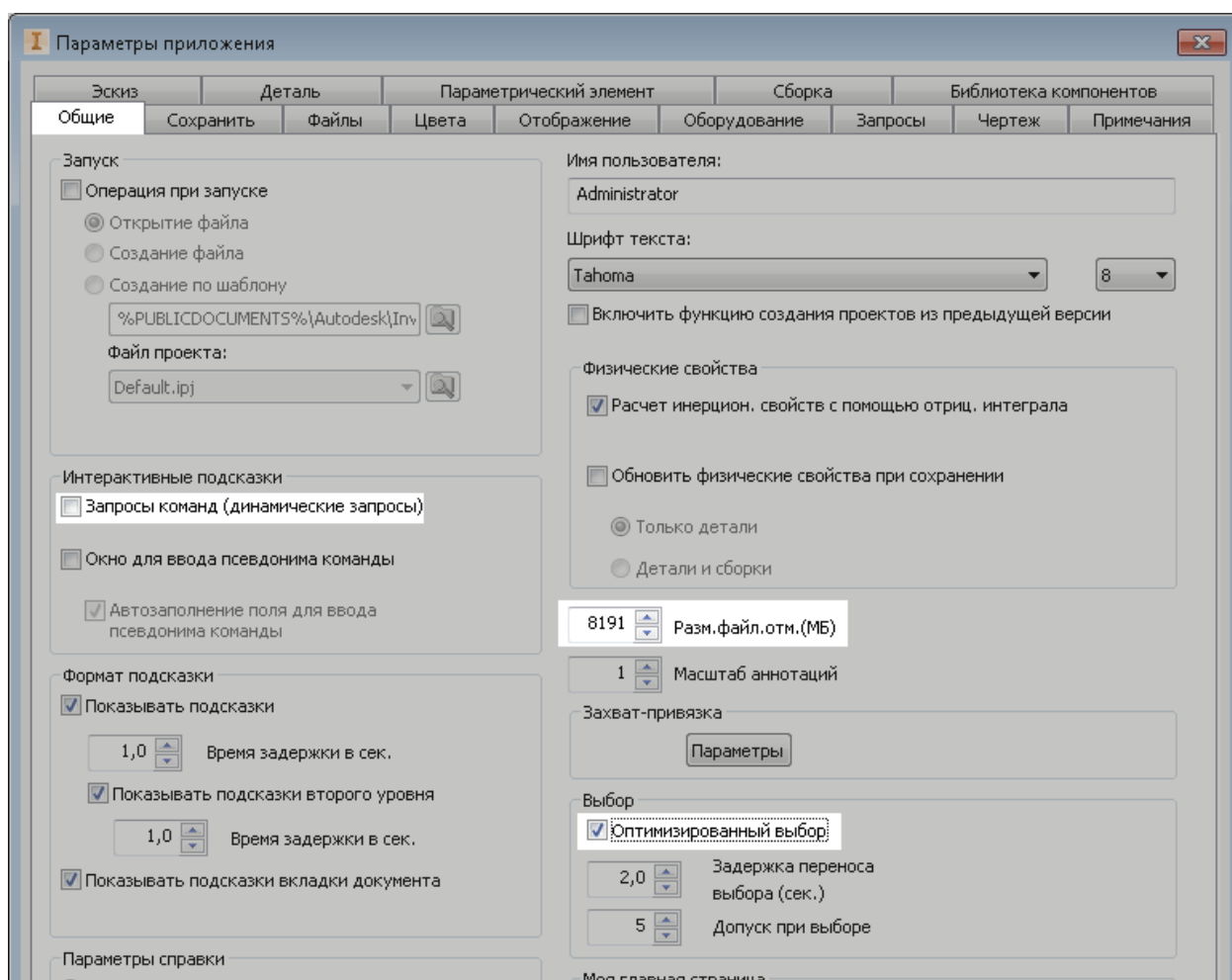
В этом разделе перечислены настройки приложения Inventor, с помощью которых можно оптимизировать работу системы и повысить производительность при работе с большими сборками.

Параметры приложения

Ниже приведены параметры приложения, которые влияют на производительность системы.

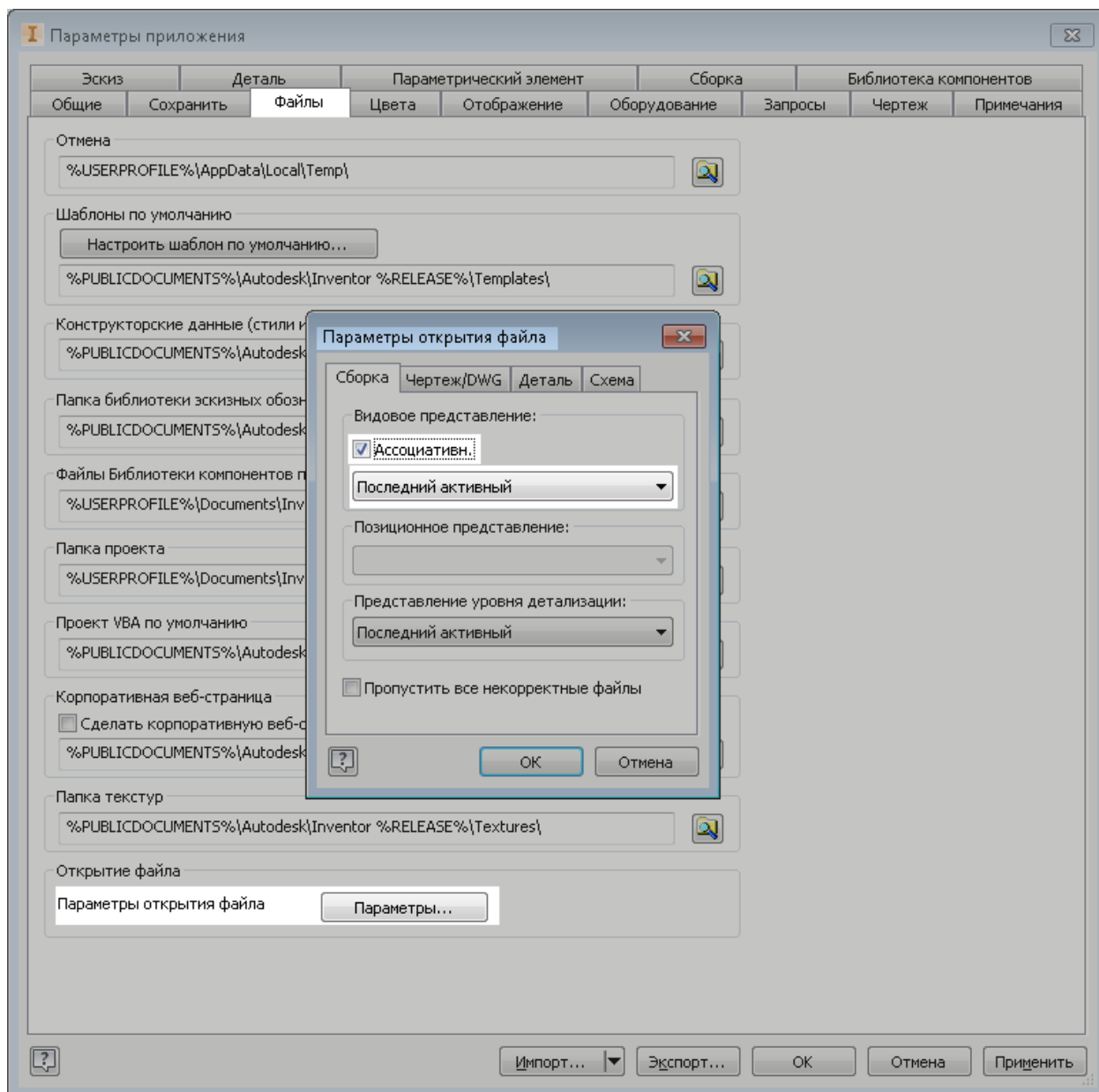
Вкладка «Общие»

- Запросы команд - **ОТКЛЮЧЕНО**
- Оптимизированный выбор - **ВКЛЮЧЕНО**
- Размер файла отмены - 8191 Мб



Вкладка «Файлы»

- Видовое представление ➤ Ассоциативное - **ВКЛЮЧЕНО**
- Видовое представление ➤ Последний активный

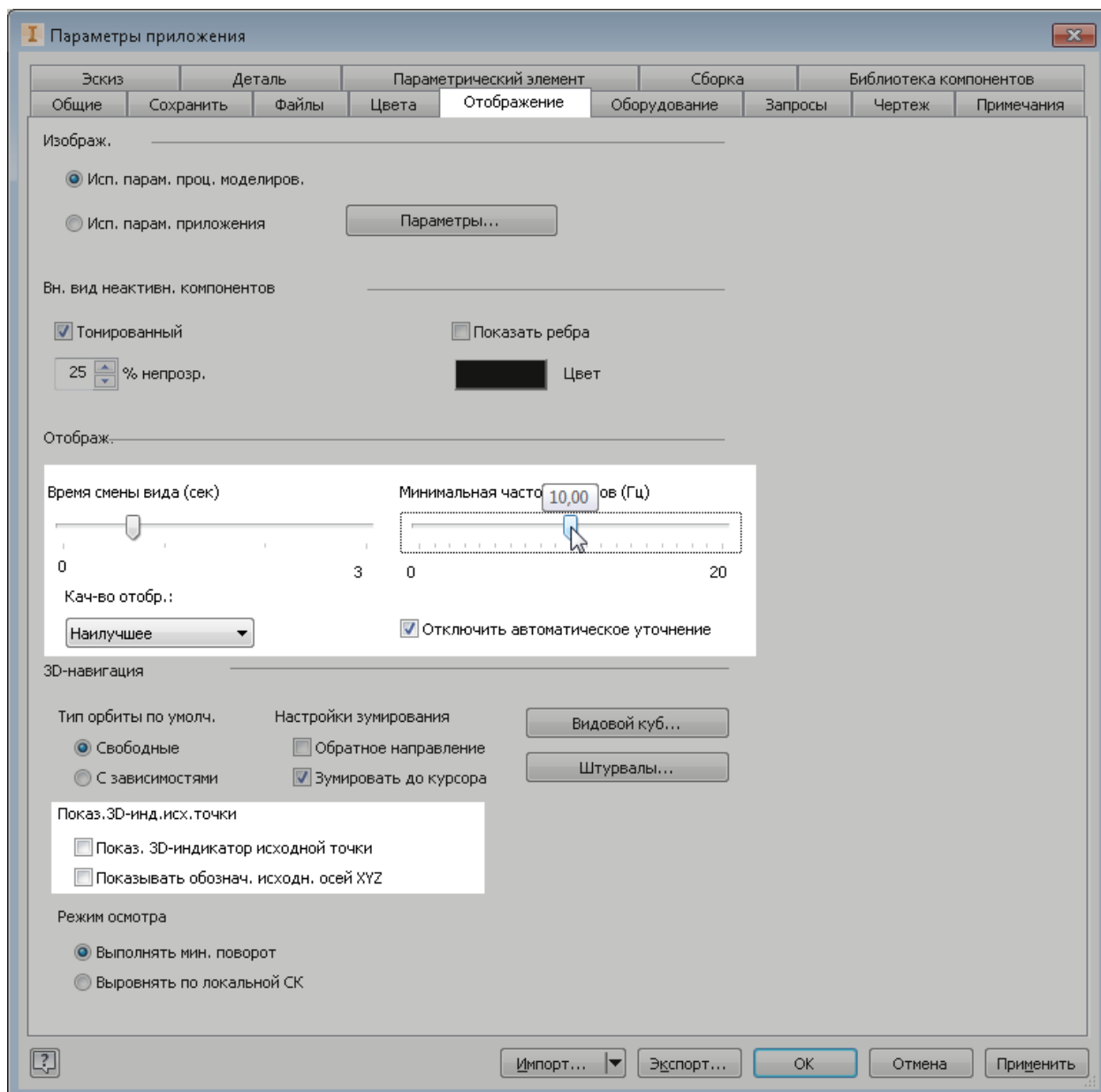


Вкладка «Цвета»

- Предварительное выделение - **ОТКЛЮЧЕНО**

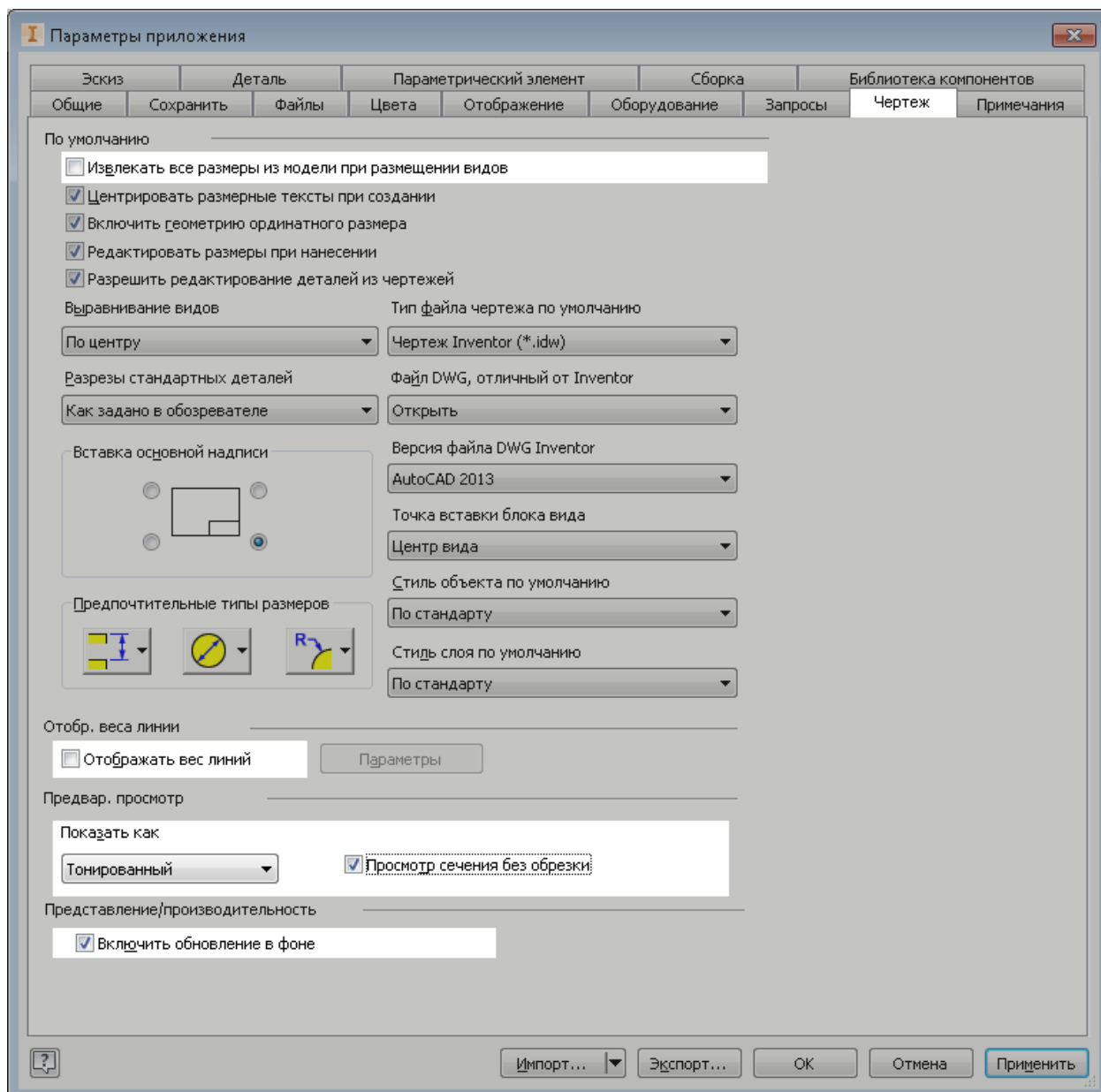
Вкладка «Отображение»

- Время смены вида - 0
- Минимальная частота кадров - 10
- Качество отображения - Грубое
- Отключить автоматическое уточнение - **ВКЛЮЧЕНО**
- Показывать 3D-индикатор исходной точки - **ОТКЛЮЧЕНО**
- Показывать обозначение исходных осей XYZ – **ОТКЛЮЧЕНО**



Вкладка «Чертеж»

- Извлекать все размеры из модели при размещении видов - **ОТКЛЮЧЕНО**
- Отображать вес линий - **ОТКЛЮЧЕНО**
- Предварительный просмотр показать как - Граничная рамка
- Просмотр сечения без обрезки - **ВКЛЮЧЕНО**
- Включить обновление в фоне – **ВКЛЮЧЕНО**. Этот режим позволяет отображать вид перед тем, как он будет вычислен. Вы можете продолжать работать с чертежом во время вычисления видов, включая нанесение размеров на вид



Вкладка «Примечание»

- Вид примечаний в модели - **ОТКЛЮЧЕНО**

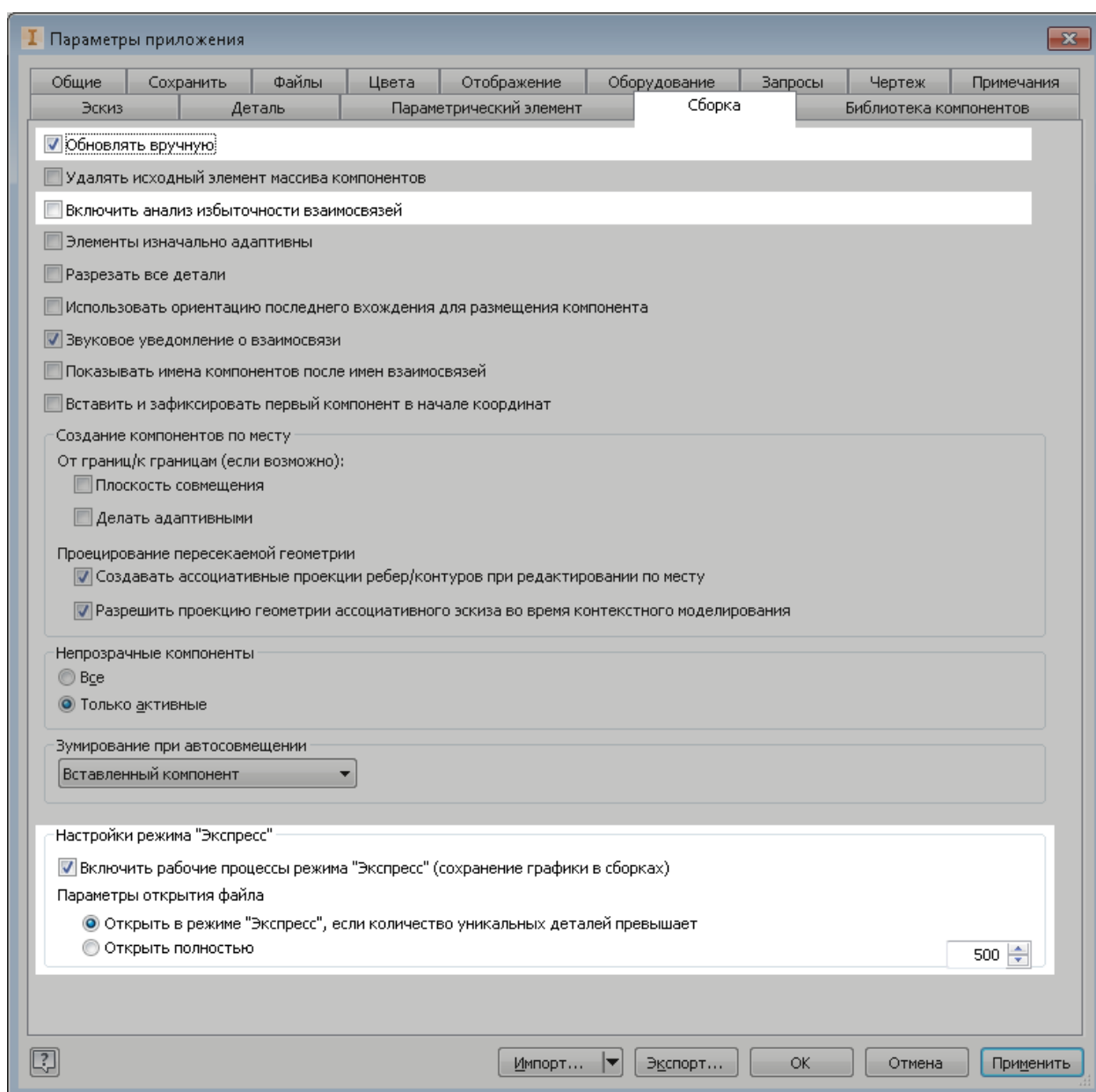
Вкладка «Эскиз»

- Автопроецирование ребер при создании и редактировании эскизов - **ОТКЛЮЧЕНО**

Вкладка «Сборка»

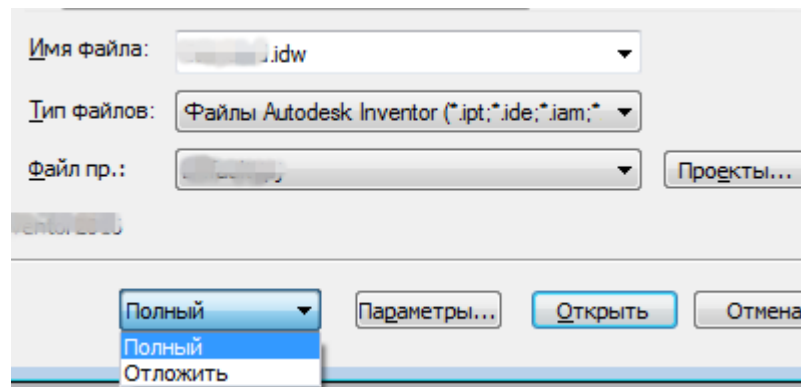
- Обновлять вручную - **ВКЛЮЧЕНО**
- Включить анализ избыточности взаимосвязей - **ОТКЛЮЧЕНО**
- Включить рабочие процессы режима «Экспресс» - **ВКЛЮЧЕНО**
- Открыть в режиме «Экспресс» - **ВКЛЮЧЕНО**

- Количество уникальных деталей превышает = 500 (По умолчанию), введите значение, при котором ваша система продолжает хорошо работать



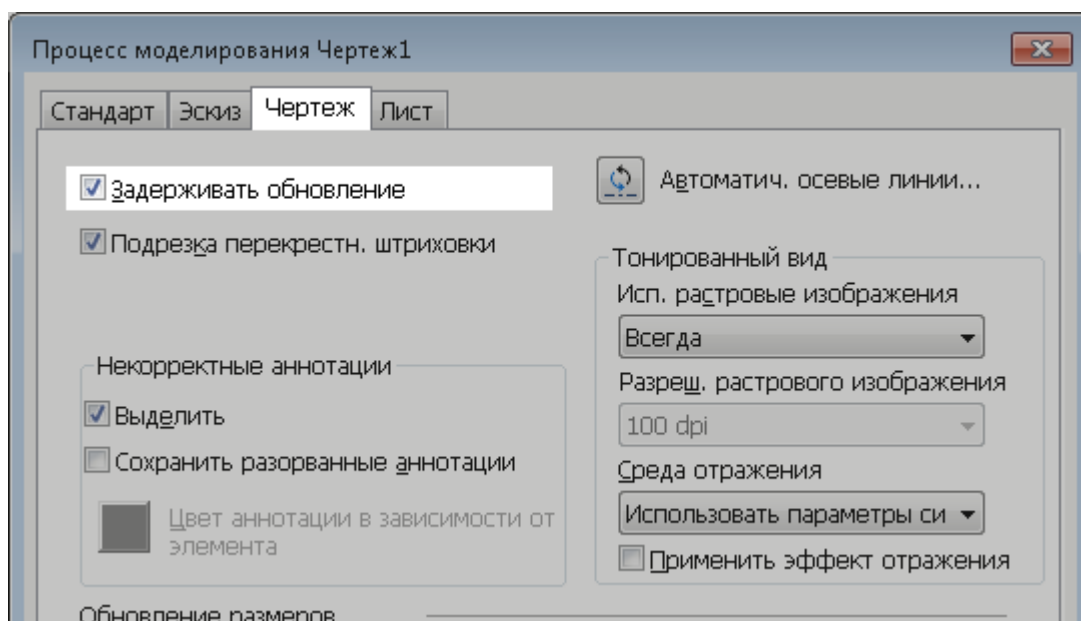
Отложенное обновление при открытии

Чертежи больших сборок могут открываться достаточно долго, поскольку при этом все компоненты сборки проверяются на наличие обновлений. Вы можете отложить процесс обновления при открытии чертежа, для этого выберите параметр «Отложить» в диалоговом окне «Открыть».



Настройки документа

Отложенное обновление также можно задать и для открытого чертежа. Для этого на ленте перейдите на вкладку **Сервис** ► панель **Параметры** ► **Параметры процесса моделирования**. В открывшемся окне на вкладке «Чертеж» установите флажок «Задерживать обновление». Теперь при изменении модели виды чертежей не будут обновляться до тех пор, пока эта настройка не будет отключена или переопределена при открытии чертежа.



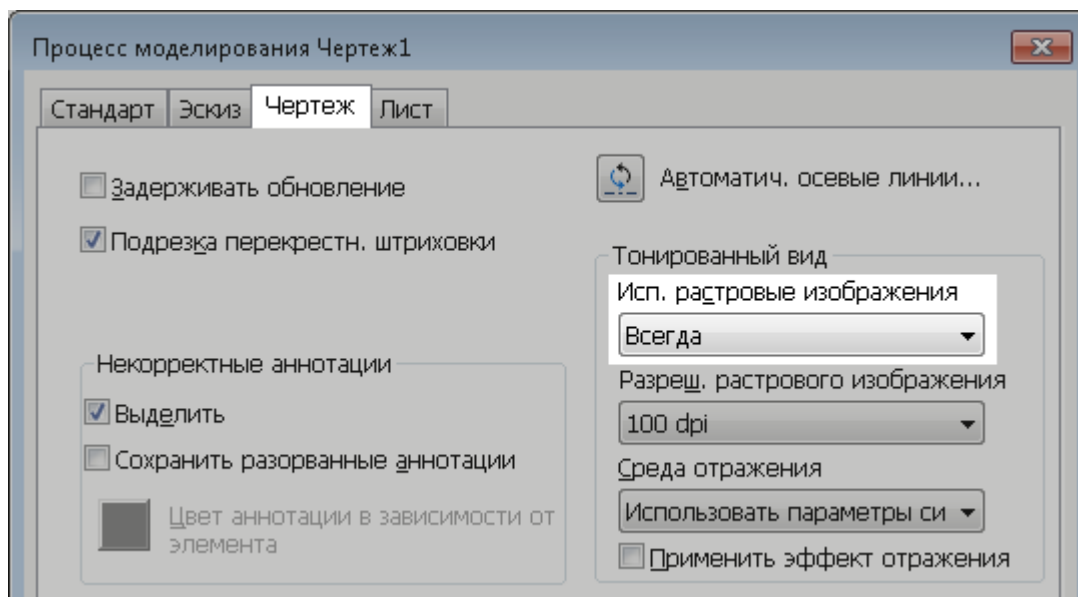
Активный документ

Если во время работы с чертежом требуется включить функцию задержки обновления видов, то кликните правой кнопкой мыши на самом верхнем уровне в обозревателе чертежа и выберите пункт меню «Откладывание изменений».

Шаблоны документов

В шаблонах чертежа смените настройку параметра использования растровых изображений для тонированных видов с «Только автономно» на «Всегда». Для этого откройте шаблон чертежа *Standard.idw* и сохраните его под именем, например, *Large Assembly Standard.idw*. Перейдите на вкладку ленты **Сервис** ►

панель **Параметры** ► **Параметры процесса моделирования**. На вкладке «Чертеж» установите для параметра «Использовать растровые изображения» значение **Всегда**. Сохраните изменения в шаблоне.



При вставке изображений в основную надпись убедитесь, что растровый файл сохранен с наименьшим возможным размером. Для уменьшения битовой глубины цвета используйте графический редактор. В 8-битном изображении в формате PNG используется 256 цветов, а в 32-битном - 16 777 216 цветов. Если это возможно, то уменьшите количество цветов в файле до 16 или сделайте его монохромным.

Выгрузка неиспользуемых надстроек

Для управления загрузкой надстроек перейдите в «Диспетчер надстроек», который находится в меню **Пуск** ► **Все программы** ► **Autodesk** ► **Autodesk Inventor #####**. С помощью Диспетчера надстроек можно указать, какие настройки будут загружаться при запуске. Доступные надстройки и параметры их загрузки отображаются в диалоговом окне. Надстройки, не загружаемые при запуске, перечислены в списке без указания режима загрузки. Когда надстройка выгружена, она функционально недоступна.

Вы также можете выгружать некоторые надстройки непосредственно в самом Inventor во время работы. На ленте перейдите на вкладку **Инструменты** ► панель **Настройки** и запустите **Надстройки**, а затем измените параметры для надстроек, запущенных в текущем сеансе работы программы. Те надстройки, которые можно выгрузить, будут доступны, а те, которые нельзя – недоступны (отображены в списке серым цветом).

Однако, есть целый ряд исключений. Все трансляторы (например, DXF, DWF и DWG) не загружаются при запуске Inventor, а загружаются автоматически по требованию при выборе соответствующего формата во время выполнения

команды «Сохранить копию как». Также невозможно выгрузить или загрузить надстройки Autodesk Inventor Professional в процессе работы в Inventor, для применения изменений необходимо перезапустить приложение.

Выгрузка неиспользуемых надстроек помогает сделать следующее:

- Сократить время первоначальной загрузки Autodesk Inventor или Autodesk Inventor Professional
- Сократить объем памяти, занимаемой приложением. За счет этого увеличивается доступный объем оперативной памяти, позволяющий работать с более крупными сборками

СОВЕТ. Если при использовании Autodesk Inventor Professional возникают проблемы с быстродействием, то можно выгрузить некоторые крупные надстройки, которые не используются в проекте (например, трубопроводы, кабельные системы). Однако, в общем случае не рекомендуется выгружать эти надстройки Autodesk

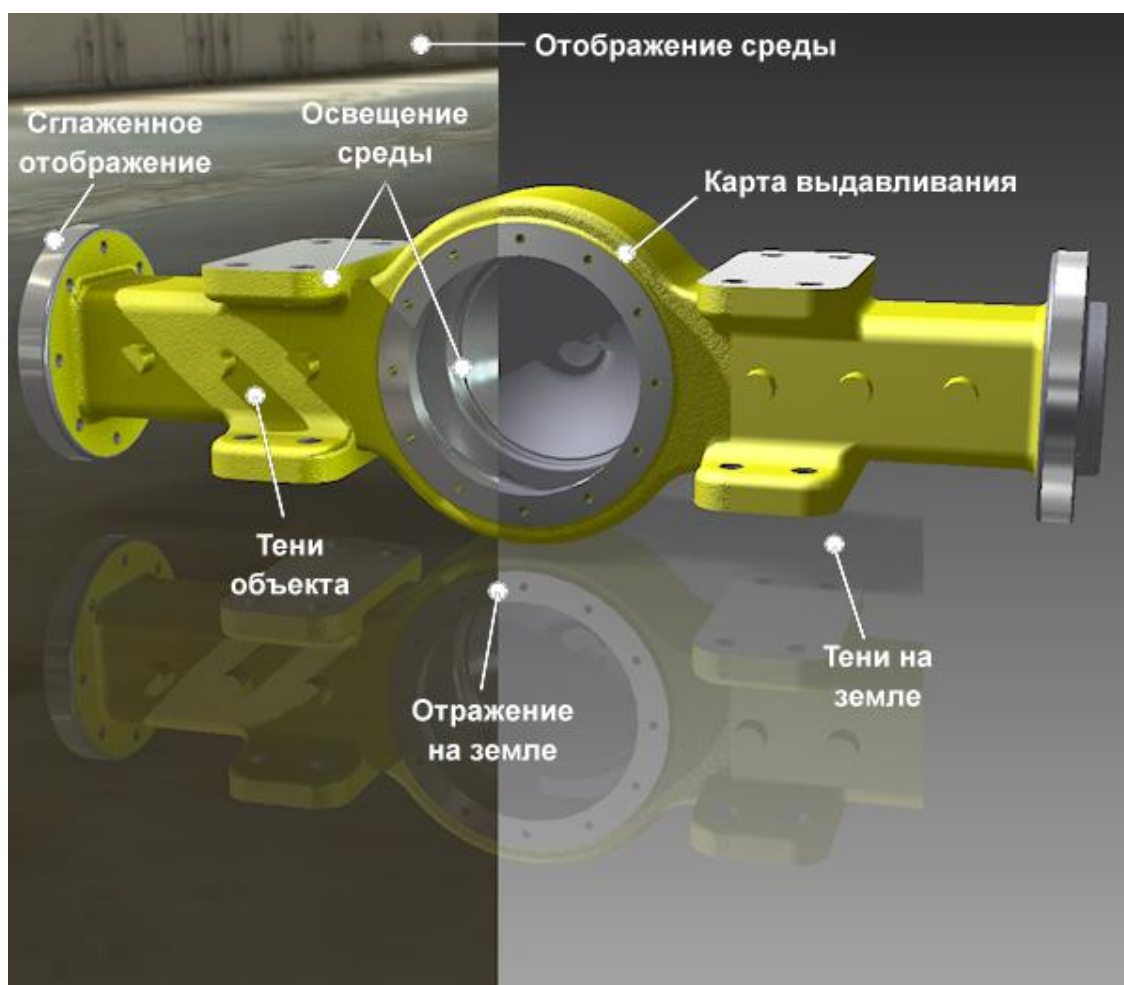
- Устраняет проблемы в работе приложения. При возникновении проблем с использованием Autodesk Inventor попробуйте последовательно выгружать надстройки сторонних разработчиков, одновременно проверяя, помогает ли это устранить проблему. Некоторые надстройки, не входящие в стандартную поставку Autodesk Inventor, могут не подходить для текущей версии, и их выгрузка позволит устранить проблемы

Визуальные эффекты и графика

В Inventor есть удобные и простые в использовании эффекты визуализации, которые позволяют отображать на экране реалистичные модели.

Список доступных эффектов зависит от возможностей установленной в компьютере видеокарты, операционной системы и настроек графической системы Inventor, которые определяются на вкладке «Оборудование» окна «Параметры приложения».

На иллюстрации представлены визуальные эффекты, которые поддерживаются графической системой Inventor, а в приведенной ниже таблице описаны возможные варианты настройки графической системы и их детальное описание.



Настройки графики	Качество	Производительность	Умеренная
Возможности графики	Режим визуализации высочайшего качества: - Сглаживание включено - Многопоточность графики включена - Оптимизация производительности графики включена	Самый быстрый режим: - Сглаживание отключено - Многопоточность графики включена - Оптимизация производительности графики включена	Самый медленный режим: - Наиболее стабильный режим - Сглаживание отключено - Многопоточность графики отключена - Оптимизация производительности графики отключена

Для того, чтобы узнать о возможностях вашей графической системы, запустите команду «Параметры приложения» и на вкладке «Оборудование» нажмите «Диагностика». В появившемся окне отобразятся данные о вашей графической системе (диагностика работает только в режиме «Качество» или «Производительность»).

Режим «Экспресс»

Как правило, сборка открывается полностью (**Полная загрузка**), то есть, в память загружаются все данные входящих в неё компонентов. Для больших сборок в Inventor реализован режим «Экспресс» (**Экспресс-загрузка**), в котором модель открывается намного быстрее, при этом в память загружается только кэшированная графика компонентов.



Для возможности работы с Экспресс-загрузкой необходимо включить соответствующую опцию. После активации режима «Экспресс» пользователю становятся доступны две опции при открытии сборки:

- **Полная загрузка**, при которой происходит загрузка всех данных компонентов сборки и включение всех команд приложения. Для больших сборок это может негативно повлиять на производительность и время, требуемое для выполнения операций
- **Экспресс-загрузка**, при которой происходит загрузка только кэшированной графики, а некоторые команды Inventor становятся недоступными

Экспресс-загрузка обеспечивает значительное сокращение (в 3–5 раз) времени открытия файла для больших сборок. В режиме «Экспресс» расширенные графические данные (кэшированная графика) сохраняются в файле сборки IAM. Эти дополнительные данные, называемые данными режима «Экспресс», позволяют Inventor открывать сборки быстрее.

Компоненты, над которыми пользователь проводит операции во время работы со сборкой, загружаются в память. Эти компоненты не выгружаются из памяти, поэтому преимущества производительности режима «Экспресс» постепенно сокращаются по мере загрузки компонентов. Чтобы восстановить все

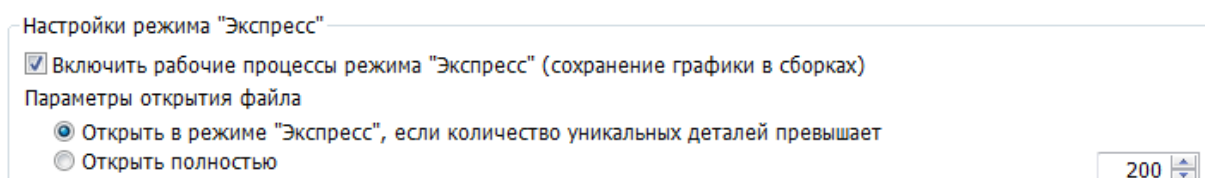
преимущества работы в этом режиме, сохраните и повторно откройте её в режиме «Экспресс».

ВАЖНО! Если вы сохранили большую сборку в режиме «Экспресс», а потом вставили её в новую сборку, то режим «Экспресс» не будет автоматически включен для новой сборки.

Для получения максимальных преимуществ от режима «Экспресс» при создании новых сборок включите режим «Экспресс» **перед** вставкой сборок, содержащих данные режима «Экспресс».

Включение режима «Экспресс»

Включение режима «Экспресс» и настройка поведения по умолчанию при открытии файла осуществляются в диалоговом окне «Параметры приложения».



1. Выберите на ленте вкладку **Сервис** ► панель **Параметры** ► **Параметры приложения** 
2. Перейдите на вкладку «Сборка»
3. Установите флажок в поле «Включить рабочие процессы режима «Экспресс»»
4. Выберите необходимый «Параметр открытия файла». Для работы с большими сборками выберите «Открыть в режиме «Экспресс», если количество уникальных деталей превышает» и укажите значение. Это значение определяет тип открытия сборки по умолчанию, в зависимости от количества содержащихся в ней деталей. Это дает возможность открывать очень большие сборки в режиме «Экспресс», а более мелкие или менее сложные сборки - с полной загрузкой. Время открытия файла зависит от количества вхождений, сложности геометрии модели и характеристик аппаратного обеспечения компьютера

СОВЕТ. Чтобы вернуть исходный размер файлу сборки, закройте все документы и снимите флажок «Включить рабочие процессы режима «Экспресс»». При следующем открытии и сохранении файла сборки данные экспресс-режима удалятся.

Сохранение данных режима «Экспресс» в сборках

Чтобы добавить данные режима «Экспресс» в сборку, выполните следующие действия:

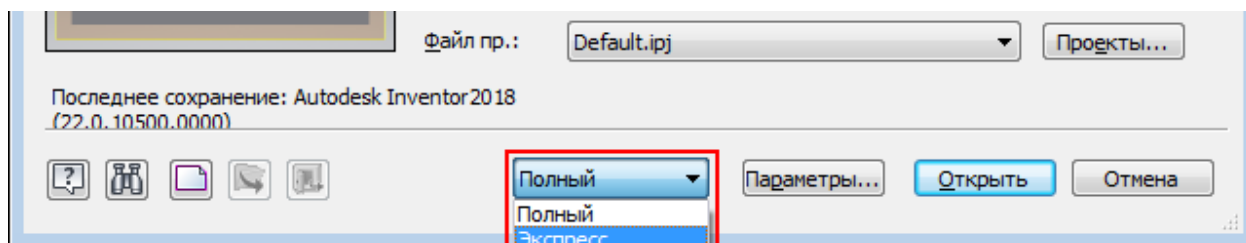
1. Убедитесь, что установлен флажок «Включить рабочие процессы режима «Экспресс»
2. Откройте и сохраните сборку. Данные режима «Экспресс» добавятся в файл сборки независимо от количества присутствующих в ней файлов. Это гарантирует возможность работы сборки в режиме «Экспресс», если в настройках Inventor будет изменено пороговое значение количества компонентов

ПРИМЕЧАНИЕ. Вы можете открыть любую сборку, которая не содержит данные режима «Экспресс», и использовать Экспресс-загрузку. В нее будут автоматически добавлены данные режима «Экспресс» после сохранения. При следующем открытии этой сборки для нее будет доступен режим «Экспресс».

Открытие сборки в режим «Экспресс»

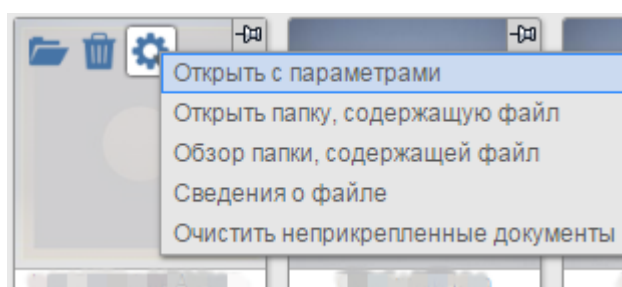
После включения режима «Экспресс» и сохранения сборки, система автоматически будет открывать сборку либо в режиме полной, либо экспресс-загрузки, в зависимости от количества уникальных файлов. При открытии сборки вы можете переопределить поведение параметра «Открытие файла» по умолчанию, используя один из следующих способов.

- Выберите в выпадающем списке «Полный» или «Экспресс»

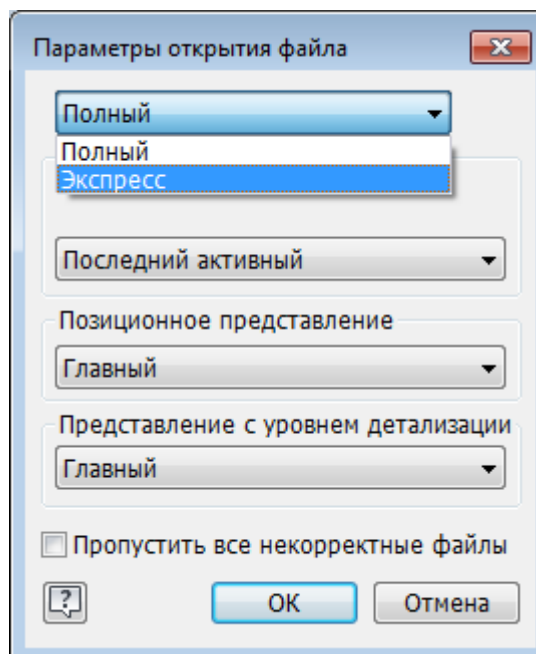


- Использование параметров открытия файла

Можно также использовать команду «Открыть с параметрами», чтобы задать открытие сборки в режиме полной загрузки или загрузки в режиме «Экспресс». Для доступа к параметрам открытия файла необходимо перейти на вкладку «Моя главная страница»



или использовать диалоговое окно «Открыть»



ПРИМЕЧАНИЕ. Если раскрывающийся список недоступен, значит сборка не сохранена с необходимыми данными отображения и откроется полностью. Подробнее об этом написано выше в разделе «Сохранение данных режима «Экспресс» в сборках».

Команды режима «Экспресс»

При работе в режиме «Экспресс» недоступны некоторые команды. Если нужная команда недоступна, то нажмите «Полная загрузка» на панели «Производительность», в этом случае вы получите доступ к команде.

Команды, доступные в режиме «Экспресс» (список команд постоянно расширяется):

- Вставка компонентов
- Добавление зависимостей или соединений
- Создать компонент
- Редактирование компонента по месту
- Использовать сечения
- Создание/редактирование рабочих элементов
- Массив компонентов
- Копирование/зеркальное отражение компонента
- Сборка
- Представления

Режим «Экспресс» и чертежи

Если вы вставите в чертеж точный вид сборки, открытой в режиме «Экспресс», то в сборку будут загружены все данные компонентов, требуемые для создания вида.

Использование фильтров выбора для повышения производительности

Использование инструментов «Фильтры выбора сборки» позволяет улучшить производительность при работе с большими сборками и управлять объектами, которые загружаются в оперативную память компьютера:

- Включите фильтр «Выбрать только видимые» для выбора только видимых компонентов
- Установите приоритет выбора объектов определенного типа, что позволит легко добавлять их в наборы выбора. Удобнее всего установить приоритет выбора деталей, в этом случае при создании набора выбора в него будут попадать все детали
- Используйте параметр «Видимость» для отключения видимости группы компонентов, это ускорит такие операции, как загрузка сборки или создание вида чертежа. Чтобы каждый раз не повторять операции выбора и отключения видимости компонентов, создайте для сборки соответствующее видовое представление
- Используйте фильтры выбора для создания видовых представлений для формирования чертежных видов. Например, если создать видовое представление на основе инструмента «Все в камере», то при формировании чертежного вида на его основе компьютер будет обрабатывать лишь те объекты, которые лежат в поле зрения камеры. Это позволит увеличить скорость работы и уменьшить использование оперативной памяти. Этот прием работы действует для видовых представлений, созданных с помощью любой из команд выбора компонентов

Методы проектирования больших сборок

Разные методы и подходы к моделированию деталей и созданию сборок по-разному влияют на производительность. Выбранный метод проектирования определяет основные параметры проекта и процессы при его создании: число вхождений, сложность геометрии, способы создания сборочных зависимостей и методы построения сборки.

В реальной работе зачастую используют смешанные методы проектирования. Например, вы можете использовать метод «сверху вниз» для разработки рамы, а затем метод «снизу вверх» для размещения в ней компонентов из библиотеки.

В этом разделе с помощью диаграмм и коротких описаний представлены основные методы проектирования сборок. Вы можете поэкспериментировать с различными способами подхода к работе и выбрать из них те, которые наиболее подходят для решения ваших задач.

Методы проектирования «сверху вниз», «снизу вверх» и «из середины»

Проектирование «сверху вниз» (нисходящее проектирование)

Метод проектирования **«сверху вниз»** подразумевает подробное описание конечного результата проектирования на самом первом этапе работ. Созданный в результате этого набор данных становится основой для всех создаваемых в рамках проекта сборок и деталей. Таким образом, мы имеем один базовый файл, в котором содержится вся информация по проекту, и с помощью которого можно легко вносить изменения в проект.

Каркасное проектирование «сверху вниз» — это способ работы с большими сборками. Преимущества от использования такого метода:

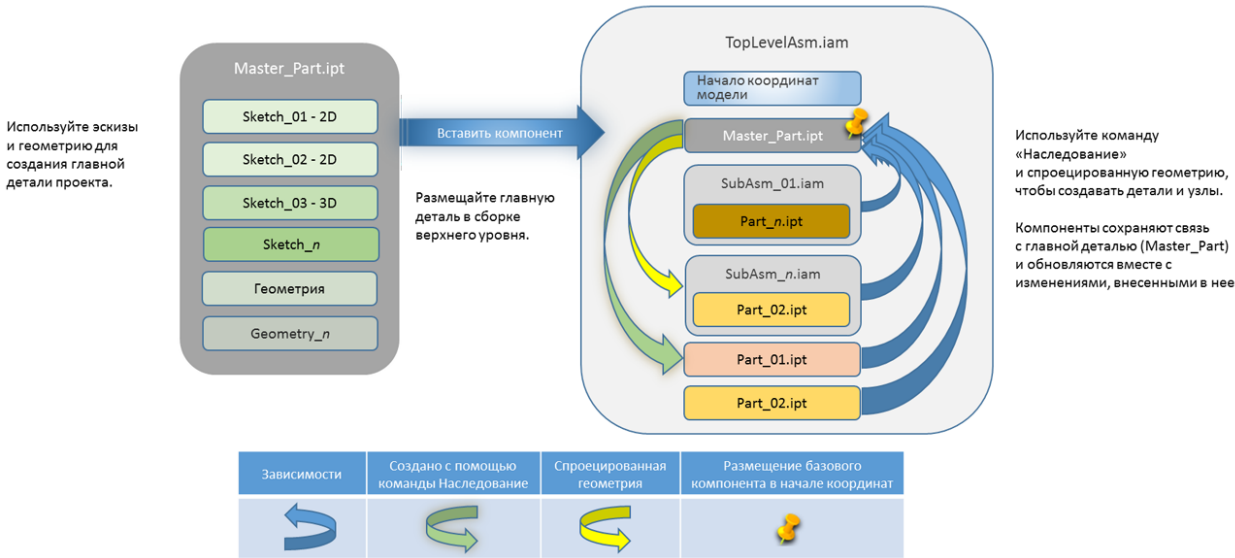
- Повышенная стабильность модели Inventor
- Быстрое обновление
- Широкий набор средств для управления большими наборами данных
- Простота организации совместной работы

Каркасные способы проектирования

Не существует универсального метода проектирования, который бы подходил для всех типов сборок. Каждый пользователь определяет оптимальный способ работы со сборкой основываясь на своем предыдущем опыте. Inventor предоставляет пользователям широкий набор инструментов, позволяющих реализовать разные способы каркасного моделирования. В этом разделе вы можете познакомиться с основными методами каркасного проектирования сборок.

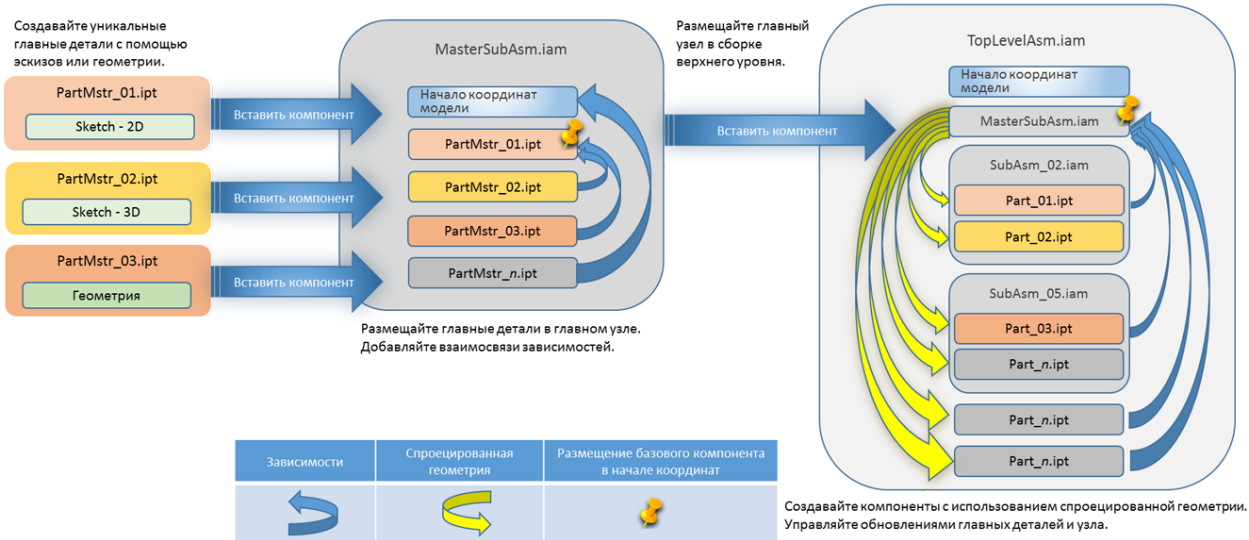
Каркасное проектирование – отдельная деталь

В этом способе проектирования используется одна главная деталь (мастер-модель), содержащая эскизы и геометрию, описывающие окончательный вид проекта. Главная деталь размещается в сборке верхнего уровня. Все компоненты (детали и узлы) создаются на основе данных главной детали. Последующие изменения главной детали приводят к изменениям всех связанных с ней компонентов.



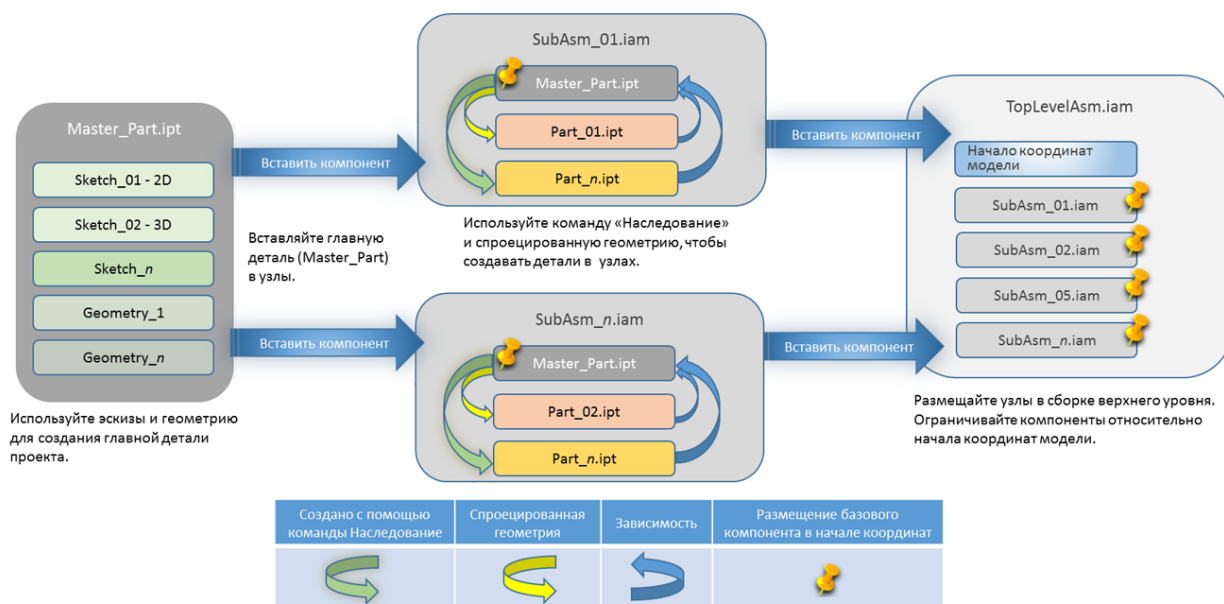
Каркасное проектирование – несколько деталей

При таком способе проектирования используется группа отдельных главных деталей (мастер-моделей), которые с помощью эскизов и вспомогательной геометрии описывают окончательный вид сборки. Мастер-модели вставляются в главную сборку (мастер-сборку) и собираются с помощью зависимостей. Мастер-сборка в свою очередь вставляется в окончательную сборку самого верхнего уровня. Проектирование компонентов сборки происходит непосредственно в среде сборки верхнего уровня, причем при моделировании используется проецирование геометрии мастер-моделей и мастер-сборки. Детали сборки могут группироваться в подсборки при необходимости.



Каркасное проектирование – распределенный главный узел

При способе проектирования с распределенным главным узлом используется одна главная деталь (мастер-модель), в которой с помощью эскизов и геометрии определен окончательный вид сборки. Главная деталь при этом вставлена по ссылке в разные детали и под сборки, являясь основой для их построений. Кроме того, она определяет размещение компонентов в сборке верхнего уровня. Каждая подсборка проекта в свою очередь имеет собственную каркасную геометрию, определяющую отдельный законченный узел сборки. Таким образом, каркасную геометрию, расположенную в узлах верхних уровней, можно использовать для компоновки сборки верхнего уровня, а каркасную геометрию нижних уровней – для создания геометрии отдельных деталей.



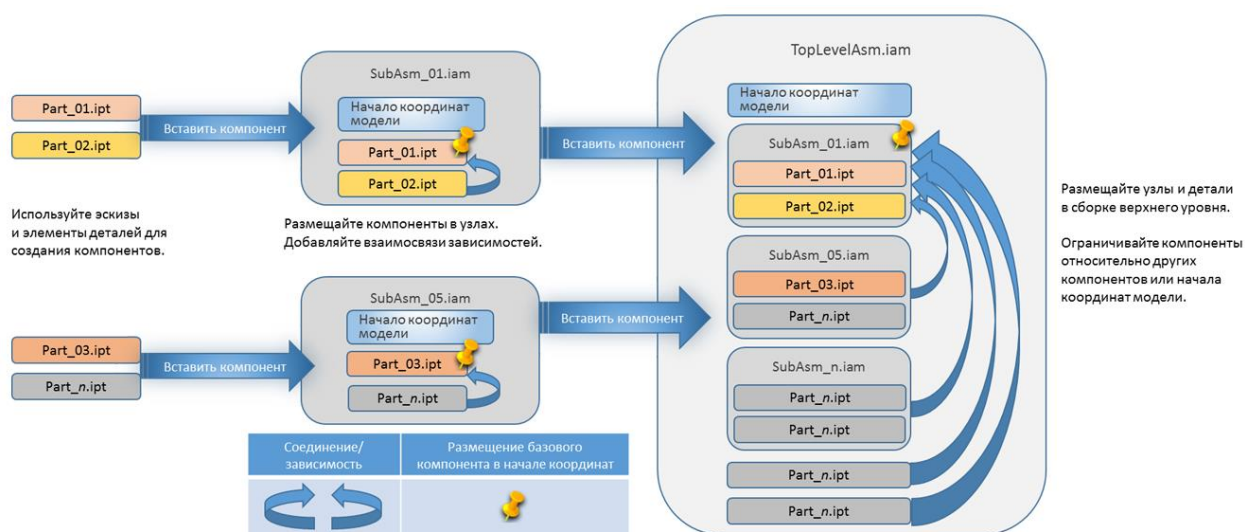
Проектирование «снизу вверх» (восходящее проектирование)

Метод проектирования «снизу вверх» является традиционным способом построения сборок. Сначала вы проектируете детали, а затем вставляете их в сборки и накладываете на них сборочные зависимости. Затем эти сборки вставляются в другие сборки и так далее, до тех пор, пока не будет сформирована сборка верхнего уровня. Таким образом, построение сборки осуществляется «снизу вверх». При использовании этого способа получаются сборки с многочисленными взаимосвязями между деталями и сборками.

Такой метод проектирования обладает двумя недостатками:

- На обработку моделей затрачиваются большие вычислительные ресурсы, скорость работы системы снижается
- Внесение изменения в проект требует перестройки практически всей модели из-за использования большого количества перекрестных ссылок и/или ссылочной геометрии

С помощью этой диаграммы можно сравнить метод «снизу вверх» с описанными выше каркасными способами моделирования.



Проектирование «из середины»

Способ проектирования «из середины» сочетает в себе элементы способов «снизу вверх» и «сверху вниз». Суть в том, что часть компонентов сборки могут быть уже созданы, а остальные моделируются по отдельности или в контексте сборки. При этом перекрестные ссылки между деталями и подсборками могут использоваться для управления сборкой верхнего уровня.

Связывание параметров моделей деталей

Если вы используете общие параметры при создании разных деталей, то не применяйте для этого электронную таблицу Excel. Дело в том, что если файл Excel изменяется, то Inventor не может распознать, на какие файлы распространяются эти изменения, поэтому для применения изменений требуется обновление всех деталей. При этом снижается производительность при работе с большими сборками.

Если необходимо применять глобальные параметры, которые могут одновременно использоваться в разных частях проекта, то описывайте их в главной детали (мастер-детали), а затем вставляйте их по ссылке в файлы деталей с помощью диалогового окна «Параметры». Это самый простой способ связывания параметров. Кроме того, при создании нового компонента можно использовать команду «Производный компонент» для создания связи с мастер-деталью и заимствования ее параметров. В любом случае, при таком подходе Inventor обновляет только те файлы, которые оказались затронутыми при внесении изменений.

Управление количеством компонентов сборки

Старайтесь не размещать в сборочных моделях крепежные изделия, а если без них никак не обойтись, то установите только один экземпляр. Задать точное количество крепежа можно в спецификации путем переопределения количества экземпляров. Также для вставки компонентов рекомендуется использовать массивы, что позволяет уменьшить объем вставленных в сборку моделей.

Сократить количество видимых компонентов сборки можно с помощью представлений.

Видовые представления

В Inventor доступно три типа представлений: видовые, позиционные и с уровнем детализации. Видовые представления и представления с уровнем детализации можно использовать для оптимизации производительности больших сборок.

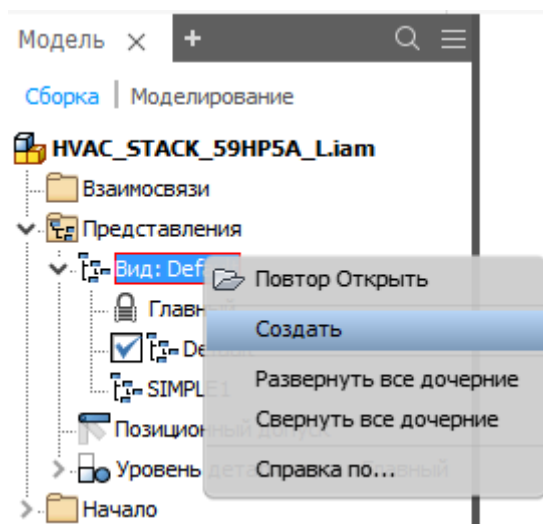
Видовое представление

В видовых представлениях хранится текущее состояние всех компонентов модели на момент создания, изменения или сохранения вида. В видовом представлении сохраняются параметры видимости и прозрачности компонентов, видимость эскизов и рабочих элементов, включенные фильтры выбора, состояние камеры, коэффициент увеличения, угол просмотра, а также видовые представления деталей. Видовые представления загружают компонент только один раз, при смене одного представления на другое выгрузка и повторная загрузка компонентов не выполняется.

Видовые представления используются для управления количеством компонентов, видимых в модели в конкретный момент времени. Видовые представления позволяют ускорить работу системы и снизить количество используемой оперативной памяти. Добавьте стандартные видовые представления в шаблоны документов и настройте их для каждой сборки.

Для создания видового представления выполните следующие шаги:

1. В обозревателе модели сборки раскройте узел «Представления», щелкните правой кнопкой мыши «Вид» и выберите в контекстном меню команду «Создать»



2. Скройте ненужные компоненты сборки, отредактируйте необходимые составные части и внесите все другие необходимые изменения в модель

СОВЕТ. Для вызова фильтров выбора используйте кнопки на панели **Быстрый доступ** или зажмите клавишу SHIFT и щелкните правой кнопкой мыши в графической области. Используйте фильтр «Выбрать все элементы» для того, чтобы быстро выбрать все вхождения одного компонента или «Выбрать внутренние компоненты» для выбора всех внутренних компонентов.

3. Как только вы создадите необходимые представления сборки, сохраните документ для сохранения этого представления. Если файл не сохранить, то представление также не сохранится

Создавайте столько видовых представлений, сколько требуется для эффективной работы. Вид модели обновляется по мере перехода между видовыми представлениями. Если при активации видового представления компонент становится видимым, то он загружается в память. Таким образом, если в модели создано несколько видовых представлений и все они будут последовательно активированы, то в память будут загружены все компоненты, для которых в этих представлениях включена видимость.

СОВЕТ. Для того, чтобы выгрузить из памяти ненужные компоненты, закройте сборку и откройте ее повторно, используя нужное видовое представление.

ПРИМЕЧАНИЕ. Если в модели имеется представление с уровнем детализации, то на его основе можно быстро создать соответствующее видовое представление. Откройте модель и активируйте нужное представление с уровнем детализации, а затем кликните на нем правой кнопкой мыши и выберите команду «Копировать в представление вида». В обозревателе модели отобразится видовое представление, соответствующее этому уровню детализации.

Представление с уровнем детализации

Представление с уровнем детализации — это сохраненное состояние модели, при котором могут быть подавлены несущественные компоненты. При открытии модели, в которой создано представление с уровнем детализации, подавленные компоненты не загружаются в память. В одной модели можно создать несколько разных представлений с уровнем детализации.

Подобные представления уже использовались в Inventor ранее, но тогда они предназначались для обеспечения работы в условиях ограниченного объема оперативной памяти, присущей 32-разрядной архитектуре. На тот момент это был оптимальный способ работы с моделями больших сборок. Но с появлением 64-разрядной архитектуры все изменилось, к тому же 32-разрядная архитектура больше не поддерживается Inventor начиная с версии 2016.

Когда **НЕ** нужно использовать представления с уровнем детализации?

- При переключении между разными представлениями происходит выгрузка из памяти ранее загруженных компонентов и последующая загрузка других необходимых компонентов. Зачастую загрузка и выгрузка могут занимать длительное время
- Представление с уровнем детализации может использоваться в больших сборках для создания подстановок внешнего контура. Файлы подстановки внешнего контура могут иметь большой размер, что влияет на скорость работы. Более подробно об упрощении компонентов можно посмотреть ниже
- Если в чертеже используется несколько представлений с уровнем детализации, то это может отрицательно сказаться на скорости работы системы

Когда **НУЖНО** использовать представления с уровнем детализации?

- Если приходится работать на компьютере с ограниченным объемом памяти
- При необходимости удаления объектов интеллектуальной собственности из модели, которую нужно отдать в общее пользование
- При создании семейства деталей, в которых подавление компонентов определяется конфигурацией

Как создать представление с уровнем детализации:

1. В обозревателе сборки раскройте узел «Представления». Кликните правой кнопкой мыши на «Уровень детализации» и выберите команду «Создать уровень детализации»

ПРИМЕЧАНИЕ. Вы также можете использовать уровень детализации с подстановкой внешнего контура. Этот способ работы рассматривается в разделе «Упрощение компонентов»

2. Подавите все ненужные компоненты или те компоненты, которые не видны. Например, нет никакой необходимости отображать все крепежные элементы на большинстве чертежей, поэтому их можно подавить. Используйте фильтры выбора для ускорения работы
3. Чтобы сохранить представление, сохраните файл сборки

ПРИМЕЧАНИЕ. Вы можете легко создать представление с уровнем детализации на основе видового представления. Откройте модель и активируйте нужное видовое представление. Кликните правой кнопкой мыши на видовом представлении и нажмите «Копировать в уровень детализации». В обозревателе отобразится уровень детализации, состоящий из видимых деталей видового представления.

Упрощение компонентов

После уменьшения количества компонентов сборки необходимо упростить модель. Упрощение является ключевой операцией по сокращению количества компонентов и уменьшению их сложности в больших сборках. Покупные и стандартные детали должны быть смоделированы максимально просто, поскольку они строятся один раз, редко изменяются, но очень часто используются.

Для упрощения модели используйте инструменты «Внешний контур» и «Упрощение». Каждый из них позволяет определенным образом упростить модель путем создания простой детали, заменяющей более сложный компонент.

«Внешний контур» и «Подстановка оболочки»

Команда «Внешний контур» позволяет удалять компоненты и конструктивные элементы моделей, благодаря чему можно быстро упростить модель. Исходными данными для команды «Внешний контур» могут служить видовые представления и представления с уровнем детализации. Файлы с деталями внешнего контура можно использовать вместо исходных сборок, как основу для создания чертежей, для передачи партнерам и во многих других случаях.

Для создания детали внешнего контура выполните следующие операции:

1. Откройте сборку Inventor
2. Перейдите на вкладку ленты **Сборка** ► панель **Упрощение** ► **Внешний контур**

ПРИМЕЧАНИЕ. Для просмотра предварительного результата в процессе выполнения команды нажмите в диалоговом окне кнопку «Предварительный просмотр»

3. В диалоговом окне «Внешний контур» на вкладке «Компонент»:

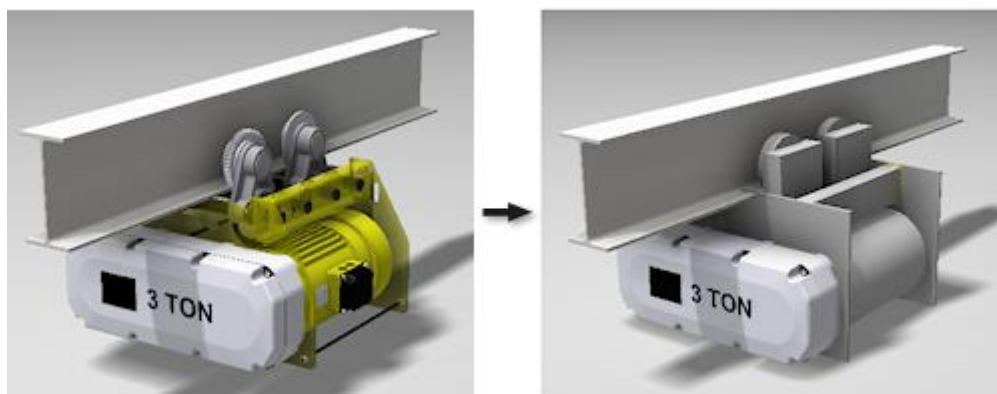
- a. Укажите используемые представления
 - b. Используйте команду «Удалить детали с учетом размера». Для задания размера выберите деталь. Размер диагонали ограничивающей ее рамки будет использован в качестве параметра операции
 - c. Для просмотра и выбора компонентов используйте команды «Включенный» или «Исключенный»
4. На вкладке «Элементы» необходимо задать параметры упрощения компонентов для удаления несущественных деталей (например, мелких отверстий, карманов, сопряжений и фасок)
- a. Введите размер элемента или выберите элемент, размер которого требуется использовать при выполнении операции
 - b. Нажмите «Найти элементы» для выделения элементов, которые будут удалены. При необходимости вручную выберите дополнительные элементы
 - c. Чтобы сохранить какие-то элементы независимо от их размера, нажмите кнопку «Сохранить элементы» и выберите их
5. На вкладке «Создать» введите имя детали и расположение файла, выберите шаблон, стиль и другие параметры
6. Нажмите кнопку «ОК». После создания детали она откроется в новом окне, но не будет сохранена. При необходимости доработайте деталь и сохраните

ПРИМЕЧАНИЕ. Размер файла детали внешнего контура может значительно превышать размер исходной модели. Преимущество внешнего контура в том, что это единая деталь с упрощенной геометрией.

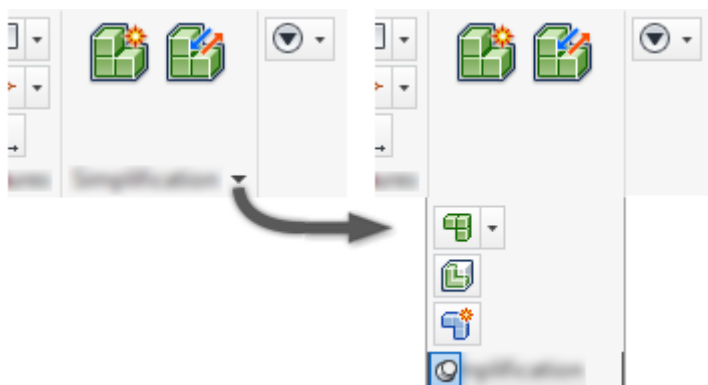
Подстановка оболочки

Для создания подстановки оболочки используется точно такой же метод работы, как и для создания модели внешнего контура, с той лишь разницей, что полученную деталь связывают с исходной сборкой в качестве облегченного представления с уровнем детализации или подстановки для исходной сборки.

Инструменты упрощения



Инструменты упрощения позволяют снизить сложность геометрии компонентов, преобразуя их в набор простых форм, представленных с помощью прямоугольников или цилиндров. Для доступа к инструментам упрощения щелкните кнопку со стрелкой вниз на панели **Упрощение** на ленте **Сборка**



С помощью этих инструментов вы можете:

- Создать и отредактировать упрощенное видовое представление
- Задать прямоугольные и цилиндрические оболочки для подстановки вместо сложных компонентов
- Создать упрощенную деталь на основе представления сборки

Дополнительные рекомендации по работе

Сборочные зависимости

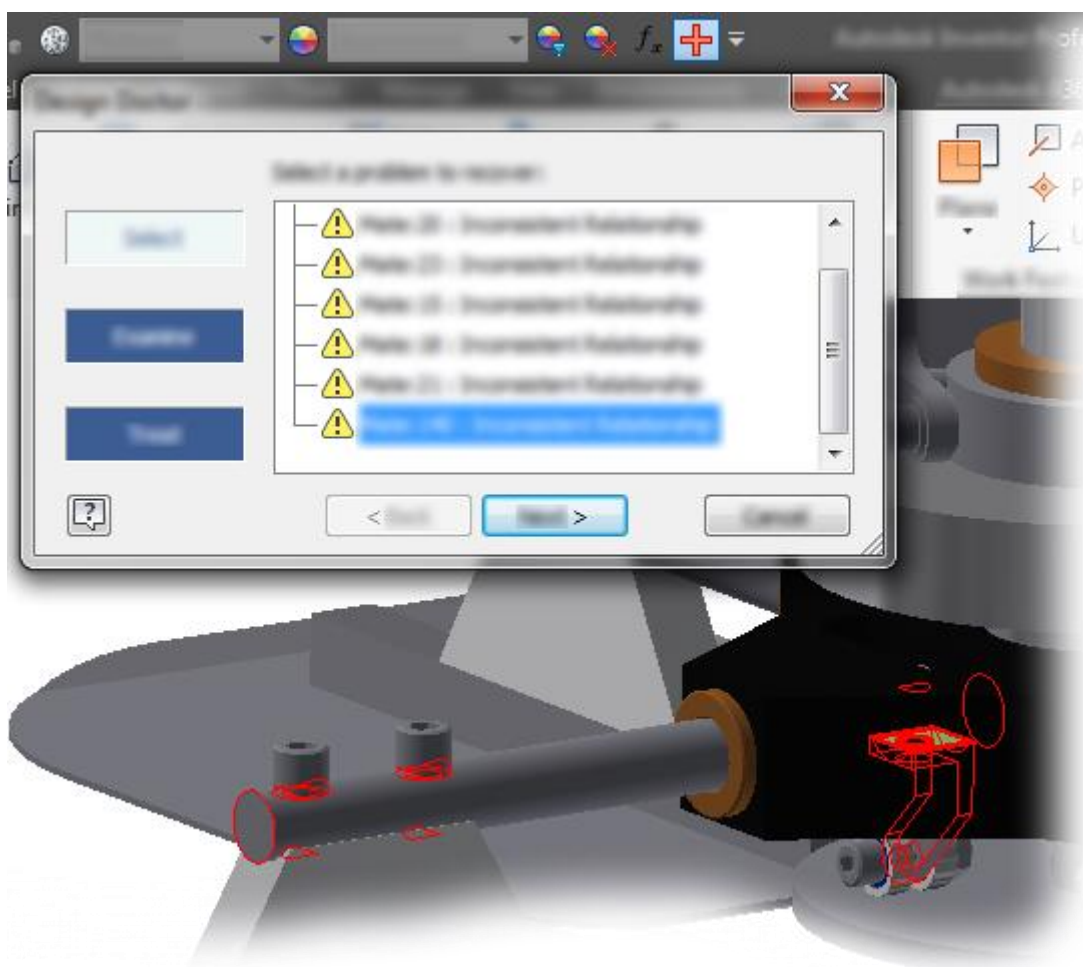
Полностью ограничивайте все степени свободы или закрепляйте те компоненты, которые не предназначены для перемещения в сборке. Для расчета параметров зависимостей в сборке требуются вычислительные ресурсы, поэтому, если в сборке имеется несколько компонентов и на каждый компонент наложено несколько сборочных зависимостей, то для выполнения расчета такой модели часто требуется очень много времени.

- Избегайте создания избыточных зависимостей. Для их выявления включите функцию «Выполнять анализ избыточных зависимостей» в параметрах приложения на вкладке «Сборка». Не забудьте отключить эту функцию после удаления избыточных зависимостей
- По возможности используйте общие компоненты для создания зависимостей (плоскости, оси и другие)
- Наложите зависимости на зеркально отраженные сборки относительно средней плоскости или центральных осей
- Устраняйте ошибки в зависимостях сразу после их возникновения

Устранение ошибок в зависимостях

Рекомендуется устранять все ошибки в зависимостях сразу после их возникновения. Однако, попытка исправить все ошибки в зависимостях путем редактирования подборок по месту, начиная с самого верхнего уровня, отнимет слишком много времени.

Если в зависимостях возникают ошибки, то на панели быстрого доступа появляется значок красного креста. При нажатии на эту кнопку запускается «Корректор ошибок», который формирует отчет о выявленных ошибках. Если в диалоговом окне выбрать ошибку, то ее местонахождение подсветится в модели.



Самый эффективный способ устранения ошибок в зависимостях:

1. Откройте КАЖДУЮ подсборку по-отдельности
2. Устраните обнаруженные ошибки в зависимостях и сохраните подсборку
3. Откройте основную сборку или сборку верхнего уровня и подтвердите устранение ошибок в зависимостях
4. При необходимости проделайте эти же шаги для других узлов сборки

Устранение ошибок в моделях

Все ошибки в моделях должны быть устранены до момента запуска в производство. В Inventor доступны инструменты «Корректор ошибок» (для сборок) и «Корректор ошибок в эскизе» (для деталей), с помощью которых можно найти и устранить ошибки. В частности, отсутствующие ссылки и ошибки в сборочных зависимостях — это ключевые ошибки, которые влияют на производительность Inventor. Вы можете продолжать работать со сборкой с отсутствующими деталями и ошибками в зависимостях, но не рекомендуется делать это в течение длительного периода времени. Каждый раз, когда вы будете открывать эту сборку или просто переключаться на нее, Inventor будет выполнять поиск ошибок, осуществлять проверку и обновление. Если все ошибки будут удалены, то сборки начнут вести себя более предсказуемо, а скорость работы системы повысится.

Вспомогательная геометрия

Отключите видимость ненужных рабочих элементов геометрии: плоскостей, осей и точек. Отключить видимость можно с помощью инструмента «Видимость объекта»:

1. Откройте модель, на ленте перейдите на вкладку **Вид** ► панель **Видимость** ► **Видимость объекта**
2. Снимите флажок «Все рабочие элементы»
3. Снимите флажки для других несущественных элементов (например, обозначений сварных швов), если их отображение не требуется

Отключение адаптивности

Адаптивность — это мощный инструмент для проектирования деталей. Для адаптивных компонентов необходимо отключать свойство адаптивности, если в использовании этой функции нет необходимости. Дело в том, что адаптивные компоненты, у которых включен параметр адаптивности, часто пересчитываются системой, что снижает производительность системы.

Используйте опцию «Несвязанные компоненты» для отключения адаптивности сборки и обеспечения ее подвижности:

1. Найдите адаптивный компонент в обозревателе сборки

2. Кликните на нем правой кнопкой мыши выберите «Адаптивность», чтобы снять флажок и отключить свойство

Детали

Рекомендуется модели стандартных изделий, которые не изменяются, поместить в папку «Библиотеки», указанную в настройках проекта. Поиск таких деталей в Inventor осуществляется по-другому, не так, как поиск обычных деталей.

ПРИМЕЧАНИЕ. Не изменяйте имя существующей папки библиотеки, т.к. после этого придется изменять пути для всех находящихся в ней деталей.

Сохраняйте уровень детализации покупных и стандартных компонентов на таком уровне, который требуется для точного проектирования (например, достаточном для оценки объема занимаемого пространства, размера и расположения крепежных отверстий). Добавление ненужных подробностей (например, текстур, резьб, спиралей, сопряжений) может негативно влиять на производительность системы и объем занимаемой оперативной памяти.

Погасите большие массивы элементов в деталях. Рассмотрите возможность использования соответствующей текстуры вместо больших массивов элементов.

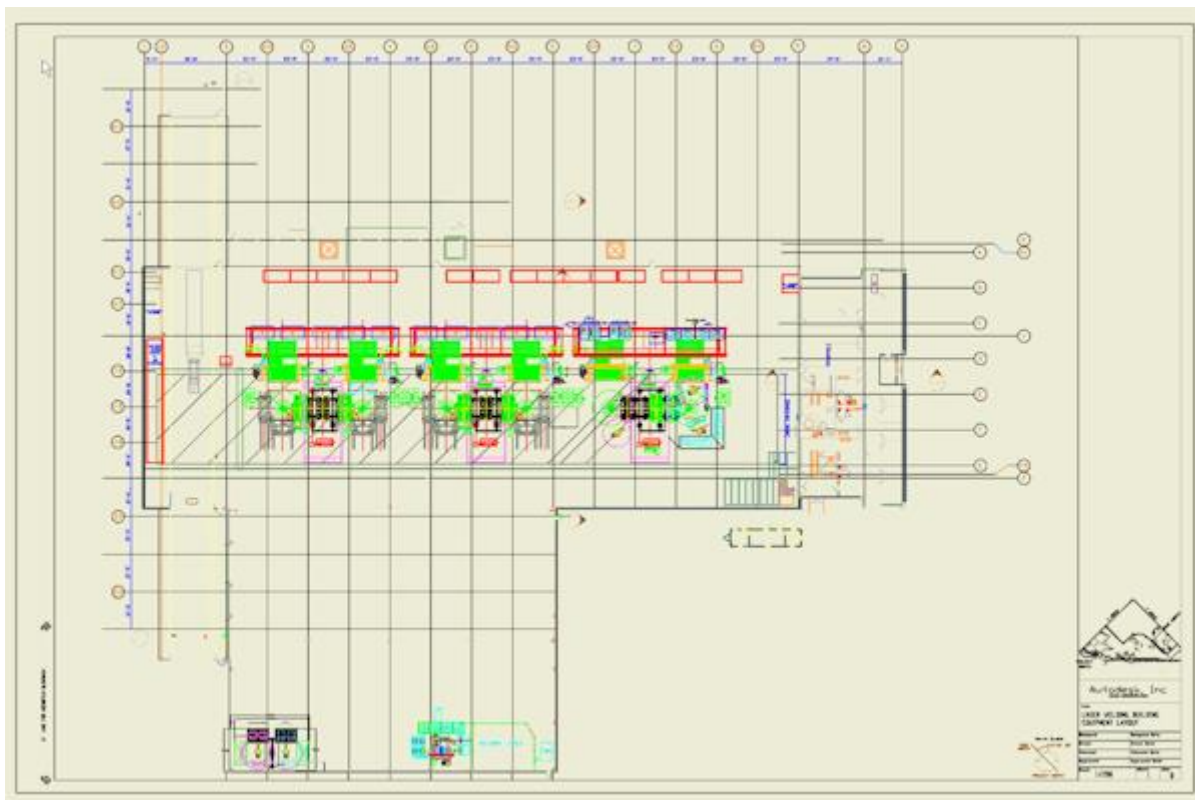
Уменьшите сложность и уровень проработки деталей. Например, нет необходимости создавать реальную модель резьбы, сопряжения и зубцы на зубчатых колесах, если они не нужны для производства. Для уменьшения сложности используйте инструменты упрощения.

Блокнот инженера

Блокнот инженера удобно использовать для хранения истории разработки проекта и передачи заметок между проектировщиками. При создании примечания, содержащего изображение, в файл IPT или IAM внедряется растровое изображение, которое увеличивает размер файла. Поскольку работа с файлами больших размеров требует больших аппаратных ресурсов, то сведите до минимума использование примечаний с изображениями.

Блокнот инженера запускается в отдельном сегменте памяти и загружается только при наличии примечаний в файле модели. Если примечаний нет, то блокнот не загружается и для работы Inventor требуется меньше ресурсов.

Чертежи больших сборок



Для повышения скорости работы с чертежами рекомендуется выполнять следующее:

- При активной опции «Включить обновление в фоне» на чертежах больших сборок все виды сначала отображаются в растровом режиме, и лишь после того, как завершается их расчет в фоновом режиме, они начинают отображаться как точные. При этом можно продолжать работать с чертежом во время вычисления видов, включая нанесение размеров на вид. Более подробно об этой настройке можно посмотреть в разделе «Параметры и настройки приложения» на странице 13.
- Используйте видовые представления. Компоненты, которые скрыты в активном видовом представлении, не загружаются в оперативную память. Когда создаете чертежный вид, то при открытии файла модели выбирайте заранее созданное упрощенное видовое представление или представление с уровнем детализации
 1. Закройте файл сборки, который планируется использовать для создания вида чертежа. Это предотвратит загрузку всех объектов модели в оперативную память
 2. На ленте перейдите на вкладку **Размещение видов** ► панель **Создать** ► **Базовый**, нажмите «Открытие существующего файла», а затем найдите и выберите файл сборки

3. В диалоговом окне «Открытие файла» нажмите кнопку «Параметры» и в открывшемся окне выберите необходимое видовое представление или представление с уровнем детализации и нажмите «ОК»
 4. Нажмите «Открыть», чтобы вернуться в диалоговое окно «Вид чертежа»
 5. Определите свойства вида и разместите его на чертеже. При необходимости разместите проекционные виды
 6. Нажмите кнопку «ОК», чтобы закрыть диалоговое окно «Вид чертежа»
- Используйте представления с уровнем детализации. Использование уровней детализации позволяет при создании чертежа сборки верхнего уровня подавить ненужные компоненты или заменить большое количество деталей одним компонентом. Как результат, эти компоненты не участвуют при расчете вида чертежа. Помните о том, что для предотвращения снижения производительности системы необходимо использовать не более одного уровня детализации в каждом чертеже
 - Прежде чем выполнить команду «Базовый вид», перейдите на вкладку той сборки, которая будет использована для создания вида. Этот прием позволит избежать расчета предварительного просмотра для базового вида по другой модели. Вы также можете закрыть последний активный документ модели и выбрать необходимую модель вручную
 - Отключайте некоторые чертежные виды с помощью параметра «Подавить»
 - Избегайте практики переопределения свойств на верхних уровнях сборки. Если же переопределение необходимо, то делайте его на уровне элемента, тела или компонента
 - Удаляйте неиспользуемые стили в чертежах
 - Для обеспечения наименьшего размера файла чертежа сократите общее количество листов и количество видов на листах

Настройка компьютера для работы с большими сборками

В этом разделе содержится подробная информация о влиянии аппаратного обеспечения, операционной системы и сети на производительность при работе с большими сборками.

Приведенные здесь сведения предназначены для решения проблем, связанных со снижением производительности и/или мощности компьютера. Не существует универсального решения, которое помогло бы в решении всех проблем. Используйте те советы, которые помогают в вашем конкретном случае.

Рекомендации для аппаратных средств и системы

Существует три способа для просмотра информации о вашей системе:

- **Свойства компьютера**

Щелкните правой кнопкой мыши на ярлыке **Мой компьютер** ► выберите **Свойства**, а затем просмотрите основную информацию о системе. Для получения более подробной информации выберите пункт «Диспетчер устройств». Например, щелкните «Графические адаптеры» для отображения информации о видеокартах и их драйверах

- **Средство диагностики DirectX**

Для запуска средств диагностики системы DirectX войдите в меню «Пуск», в строке поиска введите **dxdiag** и нажмите клавишу Enter. Информацию о системе и видеокартах можно просмотреть на вкладках «Система» и «Экран»

- **Средство диагностики DirectX в Inventor**

Запустите Inventor, откройте файл, а затем на ленте «Сервис» запустите команду «Параметры приложения». В появившемся окне откройте вкладку «Оборудование» и последовательно нажмите кнопки «Диагностика» и «ОК». Для удобства просмотра и анализа можно скопировать полученную информацию о диагностике в текстовый файл или файл Word

Общие

Для получения сведений о системных требованиях для различных версий Inventor воспользуйтесь следующими ссылками:

- [Системные требования](#)
- [Видеоадаптеры, сертифицированные Autodesk](#)
- [Поиск информации о сертифицированном оборудовании](#)

Фактические системные требования могут различаться в зависимости от сложности геометрии деталей и количества их вхождений в сборку.

Материнские платы

Для упрощения поиска и установки новых версий драйверов, BIOS и утилит чипсета выбирайте материнскую плату с чипсетом того же производителя. При выборе центрального процессора обратите внимание на наличие в нем встроенной кэш-памяти, поскольку ее тип и объем значительно влияют на производительность системы.

Используйте материнскую плату с чипсетом Intel или AMD. Утилиты чипсета некоторых других производителей могут вызывать проблемы со стабильностью системы, связанные с поддержкой интерфейса AGP. В этом случае вы можете удалить фирменные системные утилиты чипсета и использовать типовые драйверы Windows, что может негативно сказаться на производительности. Для решения проблем, возникающих с аппаратным обеспечением, всегда обращайтесь к его изготовителю.

Даже в новых компьютерах редко установлена последняя версия BIOS, поэтому скачайте с веб-сайта изготовителя последнюю версию и обновите систему.

Видеокарты

Рекомендуется использовать видеокарту с поддержкой DirectX11 и не менее 2 ГБ видеопамати.

Некоторые пользователи Inventor предпочитают использовать профессиональные видеокарты, например, NVIDIA Quadro, AMD FirePro и прочие, которые работают эффективнее, чем офисные и игровые видеокарты. Также рекомендуется регулярно обновлять графические драйверы и BIOS. Для скачивания последних версий драйверов видеокарт NVIDIA и AMD используйте приведенные ссылки на официальные веб-страницы:

- <http://www.nvidia.com/Download/index.aspx?lang=en-us>
- <http://support.amd.com/us/gpudownload/Pages/index.aspx>

Если вы используете ноутбук, в котором установлена мобильная версия видеокарты, то обновления драйверов для него можно скачать в центре загрузок производителя ноутбука.

Оперативная память (ОЗУ)

Чем больше оперативной памяти (ОЗУ/RAM) установлено на вашем компьютере, тем лучше. Максимально возможный объем памяти указан в описании вашей материнской платы. Используйте максимально быструю оперативную память.

Мы рекомендуем не менее 24 Гб памяти для работы с большими сборками, содержащими более 1000 уникальных компонентов. Если количество уникальных

компонентов в сборке превышает 7000, то рекомендуется установить 64 Гб. Фактические требования варьируются в зависимости от сложности геометрии компонентов и количества их вхождений в сборку.

Выбирайте модули памяти, которые поддерживают передачу данных с той же частотой, что и процессор. Например, модуль PC1066 передает данные со скоростью 2132 МБ/с, что соответствует скорости процессора Intel 850Е. За счет удвоения скорости в модулях DDR обеспечивается 4,2 ГБ/с. Процессор Pentium 4 с частотой 533 МГц также работает со скоростью 4,2 ГБ/с.

Подробную информацию об использовании ОЗУ можно получить в диспетчере задач Windows.

Конфигурация жесткого диска

Время чтения/записи на жесткий диск напрямую влияет на время, требуемое для открытия или сохранения сборки. **Твердотельные диски (SSD)** могут повысить производительность при работе с большими сборками, сокращая время, необходимое для открытия и сохранения файлов. При наличии достаточного бюджета используйте SSD-накопитель. Если такой возможности нет, то ознакомьтесь с информацией о рекомендуемых настройках системы хранения на обычных жестких дисках.

Организация данных на жестких дисках (HDD)

Всю информацию, хранящуюся на жестком диске компьютера, можно отнести к одной из четырех категорий, к каждой из которых предъявляются разные требования:

- ОС - операционная система
- Приложение - приложение Inventor
- Данные - файлы данных Inventor (файлы IPT, IAM, IDW и рабочее пространство)
- Временные - файлы подкачки, отката и временные файлы

В большинстве случаев все эти элементы находятся в одном или двух логических разделах одного физического диска. В идеальном случае Данные и Временные должны располагаться в нескольких томах с чередованием.

Для разделения файлов существует несколько причин:

- **Доступ к данным.** К файлам категорий ОС и Приложение система обращается лишь однажды при запуске программы. Файлы категорий Данные и Временные читаются и записываются постоянно во время работы программы Inventor. Таким образом, наибольшего роста производительности можно добиться увеличением скорости чтения и записи файлов категорий Данные и Временные за счет использования более быстрых жестких дисков

- **Фрагментация.** Эта причина тесно связана с предыдущей - чем интенсивнее используются данные, тем быстрее происходит их фрагментирование

Обратите внимание, что разделение файлов категорий ОС и Приложение практически не влияет на производительность системы.

Размещение временных файлов в отдельном разделе позволяет предотвратить фрагментацию других файлов. Самый легкий способ устранения фрагментации – каждый раз после закрытия всех приложений удалять все файлы из системной папки TEMP. Значения минимального и максимального размера файла подкачки должны быть одинаковыми, это повысит производительность работы диска. Одинаковые значения исключают изменение размера файла подкачки в процессе работы, что защищает его и другие файлы от фрагментации. Кроме того, поскольку для файла подкачки уже установлен максимальный размер, то не нужно тратить время на его расширение. Создайте файл подкачки в пустом разделе, тогда он не будет фрагментироваться и не потребуются его удаление и повторное создание.

В Autodesk Inventor при обращении к файлам используется метод сегментарной загрузки, при которой в оперативную память загружаются только необходимые части файла, а остальные данные продолжают храниться на жестком диске. Следовательно, когда потребуются дополнительные сегменты данных из файла, желательно обеспечить максимальную скорость их считывания.

Следуйте приведенным рекомендациям для увеличения производительности:

- Убедитесь, что файлы ОС, Приложения, Данные и Временные расположены на разных физических дисках или, по крайней мере, в разных разделах одного диска
- Наибольшее влияние на повышение производительности оказывает увеличение скорости доступа к данным и временным файлам. При наличии нескольких дисков для повышения производительности можно их объединить в программный RAID-массив уровня 0 (дисковый массив повышенной производительности с чередованием, без отказоустойчивости). Объедините два диска в один том и разместите в нем Данные и Временные. Для дальнейшего повышения производительности и обеспечения отказоустойчивости рекомендуется использовать аппаратное решение RAID. Массив RAID 0 обеспечивает максимальный уровень производительности при наивысшем риске потери данных, так как в таком варианте резервирование данных для отработки отказов диска не выполняется. Ознакомьтесь с различными уровнями RAID-массивов и выберите оптимальное решение для работы с вашими данными
- Для временных файлов не нужно обеспечивать отказоустойчивость. Использование RAID 0 с чередованием позволяет оптимизировать скорость ввода-вывода данных

- Для файлов данных помимо реализации надежной системы резервного копирования рекомендуется также обеспечить отказоустойчивость
- Убедитесь, что файлы Приложения, Данные и Временные не шифруются и не архивируются, так как в этом случае для доступа к ним требуются дополнительные вычислительные ресурсы
- Убедитесь, что контроллер жесткого диска не является "узким местом" в системе. Например, при использовании дисков IDE рекомендуется устанавливать по одному ведущему диску (Master) в каждом канале. Другими словами, если у вас есть два диска IDE, то не нужно устанавливать их на один канал как ведущее (Master) и ведомое (Slave) устройство, особенно при использовании программного чередования
- Если в системе имеется несколько жестких дисков, то убедитесь, что файлы данных находятся на одном из них, а временные файлы — на другом
- Убедитесь, что во всех разделах имеется достаточное количество свободного дискового пространства. Не забывайте о файле отката (Undo) Inventor
- Не следует размещать несколько файлов подкачки в разных разделах одного физического диска, так как это не дает никаких преимуществ.

Центральный процессор (CPU)

От использования нескольких процессоров в Inventor можно получить лишь небольшую выгоду, гораздо быстрее система будет работать на одном производительном процессоре. Inventor не поддерживает многопоточность в полном объеме и не способен распределять вычислительную нагрузку между несколькими процессорами или ядрами одного процессора. Лишь некоторые функции Inventor выполняются в многопоточном режиме, подробнее о них смотрите в статье [Поддержка многоядерных процессоров](#).

Оптимальным вариантом для работы с Inventor будет приобретение максимально быстрого процессора. Однако, если позволяет бюджет, то лучше выбрать два быстрых многоядерных процессора.

Конфликты аппаратного обеспечения

Для проверки наличия конфликтов используйте утилиту **msinfo32**. В диалоговом окне «Сведения о системе» перейдите в раздел «Аппаратные ресурсы» ► «Конфликты и совместное использование».

Если в системе найдены конфликтующие устройства, то обновите их драйверы (особое внимание следует обращать на конфликты, связанные с видеокартой и сетевой картой). Однако, поскольку в Windows происходит динамическое назначение системных прерываний, то обновление драйверов не позволит устранить конфликты, но может помочь в их анализе и управлении.

Обновление драйверов для других устройств

Запустите «Диспетчер устройств» и определите изготовителей следующего оборудования:

- Жесткий диск
- Контроллеры жесткого диска
- Приводы CD-ROM/DVD-ROM/CD-R/RW
- Мониторы
- Сетевой адаптер
- Звуковая карта
- Клавиатура
- Мышь
- 3D-мышь (SpaceMouse, SpaceNavigator, SpacePilot и пр.)
- Любые другие периферийные устройства, подключенные к компьютеру (принтер, камера, дигитайзер и пр.)

Посетите веб-сайты производителей, скачайте и установите последние версии драйверов/прошивок для всех этих устройств, каждое из которых может стать источником проблем.

Фрагментация оперативной памяти

При работе с приложениями, интенсивно использующими оперативную память, происходит фрагментирование оперативной памяти (аналогично фрагментированию жесткого диска). Фрагментация ОЗУ приводит к увеличению времени выполнения запросов ввода-вывода, что замедляет работу всей системы. Наиболее распространенным решением этой проблемы является перезагрузка компьютера, делать это нужно при возникновении признаков снижения производительности. Также можно использовать утилиту дефрагментации ОЗУ, которая запускается в Windows и автоматически освобождает память при достижении критических уровней фрагментации.

Файл подкачки

Файл подкачки всегда следует создавать в только что отформатированном пустом разделе диска, это сведет фрагментацию к минимуму.

Значения минимального и максимального размера файла подкачки должны быть одинаковыми. Такие установки дают гарантию, что весь объем дискового пространства будет выделяться сразу, минимизируя фрагментацию диска. Это также гарантирует, что скорость выделения новых объемов памяти не будет снижаться в результате изменения виртуальной памяти.

Размер файла подкачки должен в 1-1,5 раза превышать объем оперативной памяти.

При несоразмерном увеличении объема виртуальной памяти по отношению к физической (5:1), производительность системы снижается, поскольку на компьютере постоянно начинают выполняться операции чтения и записи на диск.

Не размещайте несколько файлов подкачки в разных логических разделах одного физического диска. Также не рекомендуется размещать их в одном разделе или на одном физическом диске с системными файлами (ОС). Например, можно разместить один файл подкачки на диске D:\.

Не размещайте файл подкачки на одном диске с системными файлами, такими как файлы операционной системы.

Не размещайте файл подкачки на отказоустойчивых дисках, таких как хранилища с зеркалированием или дисковые массивы RAID-5, поскольку к файлам подкачки не предъявляются требования по отказоустойчивости. В некоторых отказоустойчивых системах скорость записи данных может снижаться, поскольку данные записываются в несколько мест, что может привести к снижению производительности.

Дефрагментация жесткого диска

Регулярная дефрагментация диска способствует сокращению времени, требуемого на открытие документов Inventor, особенно больших сборок. Когда вы копируете или сохраняете большие файлы на фрагментированный диск, файлы разбиваются на сегменты, что приводит к увеличению времени их открытия. Чем медленнее диск, тем сильнее фрагментация влияет на производительность системы. Все это имеет крайне важное значение при таких задачах, как преобразование файлов Inventor в формат новой версии, или при загрузке данных из Vault или сетевой папки на локальный диск компьютера для дальнейшего редактирования.

Дефрагментацию можно выполнить либо с помощью стандартной утилиты Windows, либо с помощью сторонних программ. Бесплатную встроенную утилиту можно запустить через меню **Пуск ► Программы ► Стандартные ► Служебные ► Дефрагментация диска**.

Сократить время запуска Inventor можно путем дефрагментации только тех модулей, которые отвечают за его работу. Чтобы выполнить дефрагментацию только файлов программы Inventor, выполните следующие действия:

1. Загрузите утилиту **Contig** с веб-сайта по ссылке <https://technet.microsoft.com/ru-ru/sysinternals/bb897428.aspx>. Поместите программу **contig.exe** в папку C:\Windows или другую папку, путь к которой прописан в переменной среды PATH

2. Откройте окно командной строки Windows, для чего войдите в меню **Пуск ► Выполнить**, введите **CMD** и нажмите клавишу Enter
3. Измените текущую папку на ту папку, в которой содержатся программные модули Inventor. Например, cd C:\Program Files\Autodesk\Inventor <версия>\Bin
4. Для того, чтобы посмотреть на степень фрагментированности файлов Inventor, запустите команду **Contig /a *.***
5. Если утилита Contig покажет, что в среднем файлы Inventor состоят из полутора фрагментов, то выполните их дефрагментацию. Для дефрагментации файлов в текущей папке и всех вложенных папках введите команду **Contig /s *.***
6. Перезагрузите компьютер

Если даже после дефрагментации диска Inventor по-прежнему загружается медленно, то это может быть связано с проблемами с самим диском или устройством ввода. В случае с диском обратитесь в службу ИТ, где его протестируют на наличие проблем с настройками или драйверами. Если вы используете специальное устройство ввода, предназначенного для работы в программах САПР, попробуйте использовать вместо него обычную мышь. Это позволит определить, связана ли долгая загрузка Inventor с этим устройством или нет. Иногда устранению проблемы способствует установка новой версии драйвера.

Очистка диска

Утилита **Очистка диска** позволяет удалять ненужные и нежелательные файлы. Ее удобно использовать для очистки корзины, временных файлов, старых архивов и пр. Для достижения наилучшего результата выполняйте дефрагментацию жесткого диска после его очистки. Утилиту очистки диска можно запустить через меню **Пуск ► Программы ► Стандартные ► Служебные ► Очистка диска**.

Регулярно очищайте Корзину и папку Temp. Чтобы узнать расположение папки с временными файлами откройте **Пуск ► Панель управления ► Система ► вкладка Дополнительно ► Переменные среды**.

Убедитесь, что файлы ОС, файлы приложения Inventor и рабочие файлы Inventor НЕ расположены на сжатом или зашифрованном диске.

Операционная система и службы

Темы оформления Windows и производительность

Inventor поддерживает ОС Windows 7, 8.1 и 10. Темы оформления и визуальные эффекты Windows потребляют системные ресурсы, не принося при этом значительной пользы, рекомендуется сократить их использование до минимума.

Антивирусное программное обеспечение

По возможности исключите взаимодействие антивирусной программы с Inventor, понизив для него уровень безопасности. Некоторые антивирусные программы позволяют отключить функцию защиты файлов в реальном времени.

Рекомендуется настроить сканирование только исполняемых, а не всех открываемых в процессе работы файлов.

Службы

Отключите все неиспользуемые службы, это позволит увеличить количество свободной памяти и повысить производительность системы. Однако, прежде чем остановить какую-либо службу, убедитесь, что вы понимаете последствия этого действия.

Запущенные на компьютере службы, которые используются редко или совсем не используются, впустую тратят системные ресурсы. Управление службами осуществляется в диалоговом окне «Службы Windows». Для просмотра описания службы просто щелкните на ней левой кнопкой мыши. Двойной щелчок на службе позволяет открыть диалоговое окно «Свойства», в котором на вкладке «Зависимости» отображаются как те службы, от которых она зависит, так и те, которые от нее зависят. Если служба не нужна, то установите для нее тип запуска «Вручную». На всякий случай запишите все проведенные изменения, это позволит вам при необходимости вернуться к предыдущим настройкам.

Фоновые приложения

Сократите до минимума количество одновременно запущенных приложений и приложений, работающих в фоновом режиме.

Сетевое окружение

Для копирования данных на локальный жесткий диск используйте систему управления проектными данными, например, Autodesk Vault Basic. При обращении к данным, расположенным на локальном жестком диске, вы получите максимальную скорость открытия, сохранения, закрытия и обновления файлов.

Выделите пользователям, работающим в Inventor, отдельный сегмент ЛВС. Это позволит:

- Повысить стабильность соединения и уменьшить количество ненужного трафика из других отделов организации
- Предоставить инженерной группе возможность передачи данных в полнодуплексном режиме со скоростью 1 ГБ, при этом, не выделяя таких ресурсов для других отделов

Сетевые коммутаторы и сетевые карты

Для всех портов сетевых коммутаторов, к которым подключены пользователи Inventor, принудительно установите режим полнодуплексной передачи со скоростью 1 ГБ и отключите возможность автоматического переключения скорости. То же самое необходимо сделать и для всех сетевых карт, установленных в серверах и компьютерах пользователей.

Это позволит избежать возникновения потерь при передаче по сети больших объемов данных, с которыми работает Inventor. Если при работе в Inventor вы используете сетевые ресурсы, то эта настройка крайне необходима для обеспечения предсказуемой и стабильной работы сети.

Сервер данных

Обновите сервер данных Inventor, чтобы он мог справиться с пиковыми нагрузками. Наибольшее влияние на производительность сервера оказывает:

- Установка более мощного процессора
- Увеличение объема оперативной памяти
- Установка нескольких сетевых карт

Транзитные участки

Убедитесь, что между компьютером пользователя и сервером Inventor имеется не более двух транзитных участков.

Самый простой способ определения количества транзитных участков в сети – запустить трассировку маршрута от компьютера пользователя до сервера с помощью DOS-команды **tracert**. После завершения трассировки команда отобразит количество участков.

Сегменты ЛВС

Убедитесь, что сервер файлов Inventor находится в том же сегменте ЛВС, что и компьютеры пользователей Inventor.

Мониторинг использования сети

Проанализируйте уровни использования сети на компьютерах пользователей и на серверах данных Inventor. Обеспечьте использование сети на сервере на уровне не более 40%, при превышении этого порога производительность сервера будет снижаться и повысится вероятность потери данных. Для выполнения этого

условия обновите сетевое оборудование или ограничьте количество пользователей, которые обращаются к серверу.

В ситуации, когда все пользователи обращаются к серверу одновременно, рекомендуется обновить его характеристики, установив новый процессор, увеличив количество оперативной памяти, а также при возможности установить несколько сетевых карт и выделив несколько сегментов ЛВС.

В Inventor применяется метод частичной загрузки файлов, что может приводить к возникновению проблем при работе с файлами по сети. Например, вы открываете файл сборки, Inventor загружает внешний вид компонентов, а вы в это время начинаете редактировать некоторые детали. Если в этот момент произойдет сбой сети и вы попытаетесь сохранить файл, то не сможете этого сделать, поскольку файлы не были полностью скопированы на локальный диск. Для восстановления сборки в таком случае придется вернуться к более ранней версии файлов. Именно поэтому мы рекомендуем работать с данными на локальных дисках.

Увеличение емкости системной памяти

Если при открытии моделей Autodesk Inventor возникают проблемы, связанные с нехваткой памяти, рекомендуем принять следующие меры.

Общие

- Сохраняйте уровень детализации покупных и стандартных компонентов на таком уровне, который требуется для точного проектирования (например, достаточном для оценки объема занимаемого пространства, размера и расположения крепежных отверстий). Добавление ненужных подробностей (например, текстур, резьб, спиралей, сопряжений) может негативно влиять на производительность системы и объем занимаемой оперативной памяти
- Закройте все приложения, которые вы не используете при работе с большими сборками. Это позволит уменьшить размер файла подкачки и освободить память
- Закройте все ненужные надстройки прежде, чем открывать сборку. С помощью менеджера надстроек оцените список загружаемых при старте надстроек и определите, какие из них можно выгрузить. Например, не загружайте надстройку "Маршрутизируемые системы: провода и кабели", если она не требуется для работы
- Старайтесь не размещать в сборочных моделях крепежные изделия, а если это невозможно, то установите только один экземпляр. Задать точное количество крепежа можно в спецификации в ручном режиме
- Выработайте привычку удалять неиспользуемые определения стилей. Каждый раз при смене материала или внешнего представления, в файл записывает очередное определение стиля. Если такой файл многократно

вставить в сборку, то неиспользуемые стили могут занять существенный объем памяти компьютера. Во внешней библиотеке стилей хранятся определения всех стилей материалов, освещения и цвета, поэтому нет необходимости хранить более одного определения в файле. Для удаления неиспользуемых стилей выберите вкладку ленты **Управление** ► панель **Стили и Стандарты** ► **Очистить**.

- Используйте команды выбора, чтобы скрыть или подавить компоненты сборки. Например, можно подавить все компоненты меньше определенного размера или те, которые скрыты внутри других. Обратите внимание, что количество компонентов в спецификации остается точным независимо от того, подавлены компоненты или нет.

Детали

- Погасите большие массивы элементов в деталях. Рассмотрите возможность использования соответствующей текстуры вместо больших массивов элементов
- Сократите количество ненужных элементов в деталях. Например, нет необходимости создавать реальную модель резьбы, сопряжения и зубцы на зубчатых колесах, если они не нужны для производства
- Сократите до минимума использование команды переноса тел в мультидетали. По возможности используйте команду «Добавить» для группировки операций переноса в одну запись

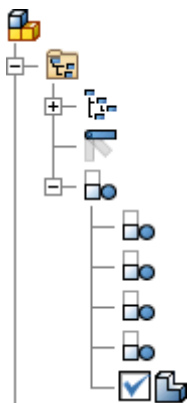
Сборки

- Используйте то количество сборочных зависимостей, которое достаточно для обеспечения требуемого положения компонента или организации его движения
- Избегайте избыточности. Используйте опцию «Включить анализ избыточности взаимосвязей» для проверки сборки на наличие таковых. Отключите эту опцию после выполнения анализа
- Как можно меньше используйте элементы, создаваемые в среде работы со сборками
- При создании зависимостей по возможности используйте общедоступные элементы. В случае, когда все компоненты зависят от какого-то одного общедоступного компонента или элемента геометрии, снижается сложность модели и повышается производительность работы. Например, используйте для создания зависимостей исходные координатные плоскости и оси там, где это возможно
- В случае использования метода каркасного моделирования используйте общую точку начала координат для всех неподвижных узлов

- Накладывайте зависимости на зеркально отраженные сборки относительно средней плоскости или центральных осей
- Исправьте или подавите все ошибки, обнаруженные в зависимостях. Используйте «Корректор ошибок» для обнаружения компонентов с ошибками
- Используйте конструктивные пары для ускорения работы и обеспечения однозначности при сборке компонентов
- Используйте массивы компонентов
- Используйте представления с уровнем детализации для отображения только тех компонентов, которые необходимы для выполнения текущей задачи. Этот прием работы повышает производительность графических операций

СОВЕТ. Создайте видовые представления, в которых будут определены разные цвета для узлов. Так их будет проще различать в процессе работы.

- Создайте в файле сборки такую подстановку с уровнем детализации, чтобы иметь возможность заменить полную сборку одним файлом детали. В качестве подстановочной детали можно использовать любой файл PRT на диске. Если с помощью команды «Внешний контур» или «Производный компонент» создать подстановочную деталь в виде набора поверхностей, то это позволит значительно снизить требования к количеству оперативной памяти, а также уменьшит размер файла сборки



- С помощью представлений с уровнем детализации можно подавлять компоненты, которые не требуются для выполнения текущей задачи. Такой прием работы позволяет снизить требования к объему оперативной памяти. Рассмотрите возможность создания и использования представлений с уровнем детализации при проектировании сборок методом «снизу вверх». Например, можно открыть сборку с включенным параметром «Все детали подавлены» и отменить подавление только необходимых деталей и компонентов
- После добавления компонентов в сборку подавите те из них, которые не нужны для наложения зависимостей и размещения новых компонентов

- Не забудьте отключить функцию «Анализ контактов» сразу после выполнения анализа
- Там, где это возможно, отключите видимость пружин и спиралей в сборках
- Отключите адаптивность. Если необходимо перенести компонент, то используйте параметр «Несвязанные компоненты»
- Рассмотрите возможность использования команды «Захват - привязка» для точного позиционирования и фиксации компонентов.

Чертежи

- Создавайте небольшие по объему файлы чертежей за счет минимизации количества видов на листе. Например, создайте один базовый вид и не более четырех дополнительных, включая проекционные, выносные и разрезы/сечения
- Сократите до минимума количество листов в файле чертежа
- При вставке изображений в основную надпись чертежа используйте файлы формата BMP как можно меньшего объема. В графическом редакторе Microsoft Paint по умолчанию все изображения сохраняются в формате 24-разрядного рисунка BMP. Для уменьшения объема изображения и увеличения скорости работы системы измените формат файла на 16-цветный или монохромный рисунок
- При использовании тонированных видов на чертежах больших сборок установите для них минимальное разрешение. Сделать это можно в выпадающем меню «Растровое изображение» на вкладке «Чертеж» в окне «Параметры процесса моделирования»