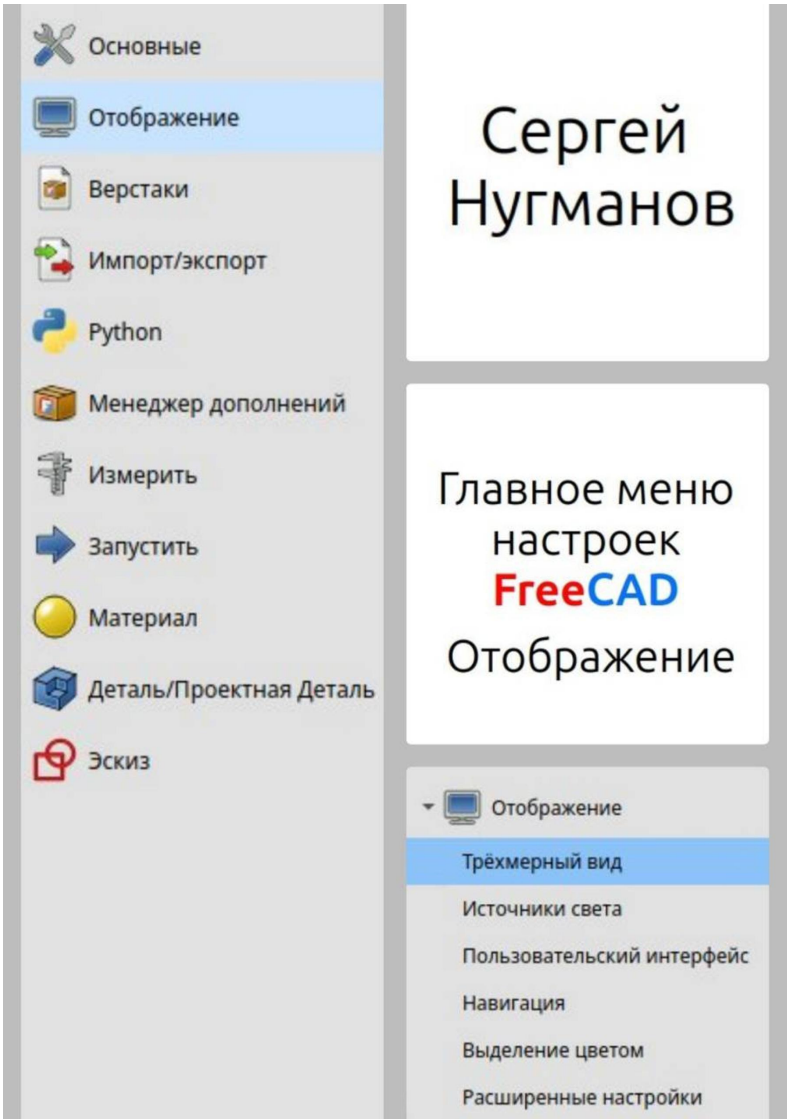

Основные
Отображение
Верстаки
Импорт/экспорт
Python
Менеджер дополнений
Измерить
Запустить
Материал
Деталь/Проектная Деталь
Эскиз
Сергей Нугманов
Главное меню настроек
FreeCAD
Отображение
Отображение
Трёхмерный вид
Источники света
Пользовательский интерфейс
Навигация
Выделение цветом
Расширенные настройки

Сергей Нугманов

Главное меню настройки FreeCAD. Отображение

https://litres.ru/74690617
SelfPub; 2026

Аннотация

Перед вами — вторая книга серии «Главное меню настройки FreeCAD». В первой книге я подробно разобрал раздел «Основные» .

Во второй части я подробно разбираю раздел «Отображение». Этот раздел отвечает за то, как FreeCAD визуализирует трёхмерное пространство: от внешнего вида системы координат и источников света до настроек навигации мышью и цветового выделения элементов.

Справочник можно читать последовательно, а можно открывать нужную главу при возникновении конкретного вопроса — структура книги это позволяет. Независимо от того, новичок вы, который хочет разобраться в инструментах программы, или опытный пользователь, стремящийся к максимальной производительности и удобству работы, здесь вы найдёте ответы на свои вопросы.

Справочник основан на данных официальной документации FreeCAD, а так же на данных с форумов сообщества — и честно

оговариваю это в соответствующих разделах, чтобы вы понимали источник сведений и могли отнестись к ним с должной долей критики.

Содержание

Предисловие	6
Раздел «Отображение» (Display)	8
Подраздел «Трёхмерный вид» (3D View)	10
Группа «Основные» (General)	11
Показывать систему координат в углу (Show coordinate system in the corner)	13
Относительный размер (Relative size)	15
Цвет буквы (Letter color)	17
Цвет оси X, Цвет оси Y, Цвет оси Z (X axis color, Y axis color, Z axis color)	18
Показывать перекрестие осей по умолчанию (Show axis cross by default)	20
Показывать счётчик кадров в секунду (Show frames per second counter)	22
Группа «Отрисовка» (Rendering)	24
Использовать программное обеспечение OpenGL (Use software OpenGL)	25
Использовать OpenGL VBO (объекты буфера вершин) (Use OpenGL VBO (Vertex Buffer Objects))	27
Кэш рендера (Render cache)	29
Сглаживание (Anti-aliasing)	31
Прозрачные объекты (Transparent objects)	33

Размер маркера (Marker size) 35
Опорный размер (Pick radius) 36
Расстояние между глаз для стерео режима (Eye distance for stereo mode) 38
Конец ознакомительного фрагмента. 39

Сергей Нугманов
Главное меню настройки FreeCAD. Отображение

Предисловие

Перед вами — вторая книга серии «Главное меню настроек FreeCAD». В первой книге я подробно разобрал раздел **«Основные»** — тот фундамент, с которого начинается знакомство с параметрами программы. Однако настройка FreeCAD не ограничивается базовыми опциями. Как только вы начинаете работать с 3D-сценой, возникает потребность в том, чтобы программа выглядела удобно, а взаимодействие с ней было быстрым и отзывчивым. Именно этому посвящена эта книга.

В ней я подробно разбираю раздел **«Отображение» (Display)**. Этот раздел отвечает за то, как FreeCAD визуализирует трёхмерное пространство: от внешнего вида системы координат и источников света до настроек навигации мышью и цветового выделения элементов. От этих параметров зависит не только эстетика рабочего пространства, но и производительность программы, особенно при работе со

сложными сборками.

Я последовательно прохожу по всем подразделам: разбираю настройки **«Трёхмерного вида»**, **«Источников света»**, **«Пользовательского интерфейса»**, **«Навигации»**, **«Выделения цветом»** и **«Расширенных настроек»**. Для каждого параметра я объясняю, что он делает, как работает, зачем нужен и на что влияет.

Эта книга задумана как справочник. Вы можете читать её последовательно, а можете открывать нужную главу при возникновении конкретного вопроса — структура и перекрёстные пояснения это позволяют. Независимо от того, новичок вы, который хочет понять за что отвечают те или иные инструменты, или опытный пользователь, стремящийся к максимальной производительности или удобству работы, здесь вы найдёте ответы на свои вопросы.

Справочник основан на данных официальной документации FreeCAD. Там, где официальной информации по какому-либо пункту оказывается недостаточно, я использую данные с форумов сообщества — и честно оговариваю это в соответствующих разделах, чтобы вы понимали источник сведений и могли отнестись к ним с должной долей критики.

Приглашаю на страницы моих блогов

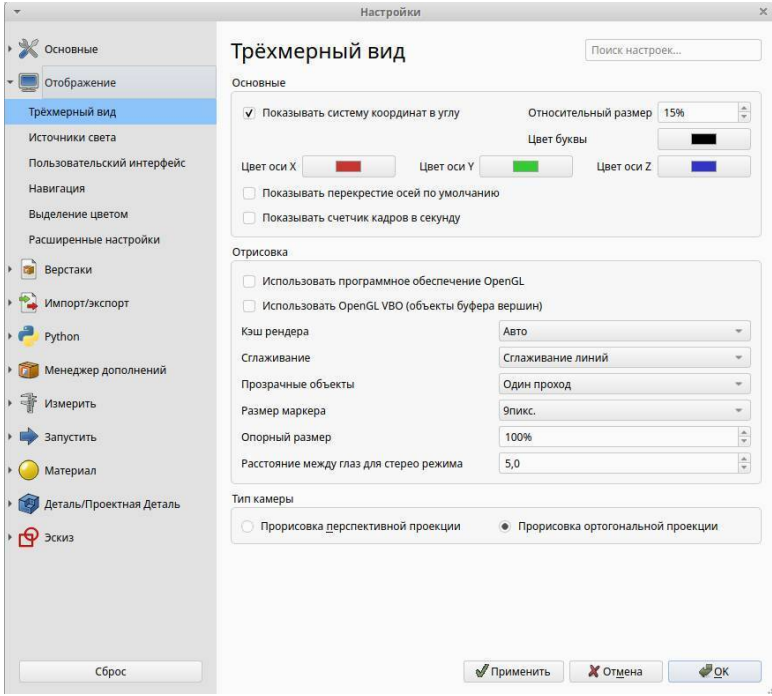
7post.ru/freecad и orbita.fans/p/freecad

где вы найдёте статьи и видео о FreeCAD с обучающими материалами и ответами на многие вопросы

Раздел «Отображение» (Display)

Этот раздел отвечает за то, как FreeCAD показывает трёхмерную сцену: как выглядит система координат, как отрисовываются объекты, какой используется тип камеры. От этих настроек зависит не только внешний вид 3D-вида, но и производительность программы, особенно при работе со сложными моделями.

Раздел «Отображение» состоит из нескольких подразделов. На скриншоте представлен первый из них — **«Трёхмерный вид» (3D View)**. Помимо него, в раздел входят «Источники света», «Пользовательский интерфейс», «Навигация», «Выделение цветом» и «Расширенные настройки». Мы разберём их последовательно, начиная с текущего.


Настройки
Основные
Отображение
Трёхмерный вид
Источники света
Пользовательский интерфейс
Навигация
Выделение цветом
Расширенные настройки
Верстаки
Импорт/экспорт
Python
Менеджер дополнений
Измерить
Запустить
Материал
Деталь/Проектная Деталь
Эскиз
Сброс
Трёхмерный вид
Поиск настроек...
Основные
Показывать систему координат в углу
Относительный размер
15%
Цвет буквы
Цвет оси X
Цвет оси Y
Цвет оси Z
Показывать перекрестие осей по умолчанию
Показывать счетчик кадров в секунду
Отрисовка
Использовать программное обеспечение OpenGL
Использовать OpenGL VBO (объекты буфера вершин)
Кэш рендера
Авто
Сглаживание
Сглаживание линий
Прозрачные объекты
Один проход
Размер маркера
9пикс.
Опорный размер
100%
Расстояние между глаз для стерео режима
5,0
Тип камеры
Прорисовка перспективной проекции
Прорисовка ортогональной проекции
Применить
Отмена
OK

Подраздел «Трёхмерный вид» (3D View)

Этот подраздел объединяет настройки, определяющие, как выглядит и ведёт себя трёхмерная сцена FreeCAD. Здесь задаётся отображение системы координат, параметры отрисовки и тип проекции.

Подраздел состоит из трёх групп: «Основные», «Отрисовка» и «Тип камеры».

Группа «Основные» (General)

Эта группа управляет отображением вспомогательных элементов в 3D-виде: системы координат, перекрестия осей и счётчика кадров.

Трёхмерный вид

Поиск настроек...

Основные

- [x] Показывать систему координат в углу
- Относительный размер: 15%
- Цвет буквы
- Цвет оси X
- Цвет оси Y
- Цвет оси Z
- [ ] Показывать перекрестие осей по умолчанию
- [ ] Показывать счетчик кадров в секунду

Отрисовка

- [x] Использовать программное обеспечение Op
- [x] Использовать OpenGL VBO (объекты буфера
- Кэш рендера
  - ✔ Авто
  - Распределенный
  - Централизованный
- Сглаживание: Сглаживание линий
- Прозрачные объекты: Один проход
- Размер маркера: 9пикс.
- Опорный размер: 100%
- Расстояние между глаз для стерео режима: 5,0

Тип камеры

- ( ) Прорисовка перспективной проекции
- (•) Прорисовка ортогональной проекции

Применить | Отмена | OK

Показывать систему координат в углу (Show coordinate system in the corner)

Что это такое:

Флажок, который включает отображение системы координат (mini-axis) в правом нижнем углу 3D-вида.

Как это работает:

Если флажок включён, в углу 3D-вида появляется небольшой виджет с тремя осями (X, Y, Z), окрашенными в соответствующие цвета. Этот виджет показывает текущую ориентацию сцены и помогает ориентироваться в пространстве при вращении модели. Если флажок выключен, виджет не отображается.

Для чего это нужно:

Ориентация в пространстве. При вращении модели легко потерять представление о том, где находятся оси X, Y и Z. Мини-система координат всегда показывает текущее положение.

Обучение. Для новичков это отличный визуальный ориентир, помогающий понять, как оси расположены в трёхмерном пространстве.

Быстрая проверка. Перед выполнением операций, за-

висящих от ориентации (например, выдавливания), можно быстро взглянуть на виджет и убедиться, что модель расположена правильно.

Пример:

Вы вращаете деталь, чтобы рассмотреть её с другой стороны. С включённой системой координат вы всегда видите, где находится ось Z (вверх) и как повёрнута сцена. Без неё вам пришлось бы ориентироваться по сетке или по самой модели.

На скриншоте:

Флажок включён. Относительный размер установлен «15%», что определяет размер виджета относительно окна 3D-вида.

Относительный размер (Relative size)

Что это такое:

Числовое поле, которое определяет размер виджета системы координат в углу 3D-вида. Измеряется в процентах от размера окна.

Как это работает:

Значение «15%» означает, что виджет занимает 15% от размера окна 3D-вида. Чем больше значение, тем крупнее виджет. Чем меньше — тем он компактнее.

Для чего это нужно:

Адаптация под размер экрана. На больших мониторах виджет можно сделать крупнее, чтобы он был хорошо заметен. На маленьких экранах — уменьшить, чтобы он не занимал много места.

Личные предпочтения. Кому-то нравится крупный виджет, кому-то — минималистичный.

Пример:

Вы работаете на 27-дюймовом мониторе. Стандартный размер виджета кажется слишком мелким. Вы увеличиваете значение до 20–25% — и система координат становится хорошо читаемой. На ноутбуке с 13-дюймовым экраном, на-

оборот, можно уменьшить до 10%, чтобы виджет не мешал.

Цвет буквы (Letter color)

Что это такое:

Цветовой образец, который определяет цвет букв (X, Y, Z) на осях системы координат.

Как это работает:

Нажмите на образец, чтобы выбрать цвет. По умолчанию используется чёрный цвет.

Для чего это нужно:

Читаемость. Если буквы сливаются с фоном, их можно сделать более контрастными.

Настройка под тему. При смене темы оформления может потребоваться изменить цвет букв, чтобы они оставались видимыми.

Пример:

Вы работаете с тёмной темой оформления. Чёрные буквы на тёмном фоне плохо видны. Вы меняете цвет на белый — и буквы становятся читаемыми.

Цвет оси X, Цвет оси Y, Цвет оси Z (X axis color, Y axis color, Z axis color)

Что это такое:

Три цветовых образца, которые определяют цвет каждой из трёх осей системы координат.

Как это работает:

Нажмите на образец, чтобы выбрать цвет. По умолчанию: ось X — красная, ось Y — зелёная, ось Z — синяя. Это стандартная цветовая схема, принятая во многих CAD-программах.

Для чего это нужно:

Стандартная схема. Красный, зелёный и синий — это общепринятые цвета для осей X, Y и Z. Менять их стоит только в том случае, если у вас есть проблемы с различением цветов (дальтонизм) или если вы хотите адаптировать вид под свои предпочтения.

Настройка под тему. Как и в случае с цветом букв, цвета осей можно изменить для лучшей читаемости на фоне выбранной темы.

Пример:

Вы плохо различаете красный и зелёный цвета. Стандарт-

ная схема осей для вас неудобна. Вы меняете цвет оси X на оранжевый, а оси Y — на голубой. Теперь вы легко различаете оси.

Показывать перекрестие осей по умолчанию (Show axis cross by default)

Что это такое:

Флажок, который включает отображение перекрестия осей в центре 3D-вида при создании нового документа.

Как это работает:

Если флажок включён, при создании нового документа в центре 3D-вида отображается перекрестие — три линии, обозначающие оси X, Y и Z. Это помогает ориентироваться в пространстве с самого начала работы. Если флажок выключен, перекрестие не показывается.

Для чего это нужно:

Начальная ориентация. В пустом документе, где ещё нет объектов, перекрестие помогает понять, где находится начало координат.

Визуальная отсылка. При создании первых эскизов перекрестие служит ориентиром для привязки.

Пример:

Вы создаёте новый документ и начинаете чертить эскиз. С включённым перекрестием вы видите, где находятся оси, и можете привязать эскиз к началу координат. Без перекре-

стия пустая сцена выглядит «бесконечной», и ориентироваться сложнее.

Важное примечание:

Этот параметр задаёт поведение по умолчанию. Перекрестие можно включить или выключить вручную для каждого документа через меню «Вид» → «Показывать перекрестие осей». Настройка в параметрах определяет, будет ли перекрестие отображаться при создании нового документа.

Показывать счётчик кадров в секунду (Show frames per second counter)

Что это такое:

Флажок, который включает отображение счётчика кадров в секунду (FPS) в 3D-виде.

Как это работает:

Если флажок включён, в углу 3D-вида появляется небольшой счётчик, показывающий, сколько кадров в секунду отрисовывает программа. Этот показатель используется для оценки производительности.

Для чего это нужно:

Диагностика производительности. Если программа работает медленно, счётчик FPS поможет понять, насколько. Низкий FPS (менее 30) говорит о проблемах с производительностью.

Тестирование настроек. При изменении параметров отрисовки (например, сглаживания) можно сразу увидеть, как это повлияло на производительность.

Отладка. Для разработчиков и опытных пользователей, которые хотят понять, какие операции нагружают видеокарту.

Пример:

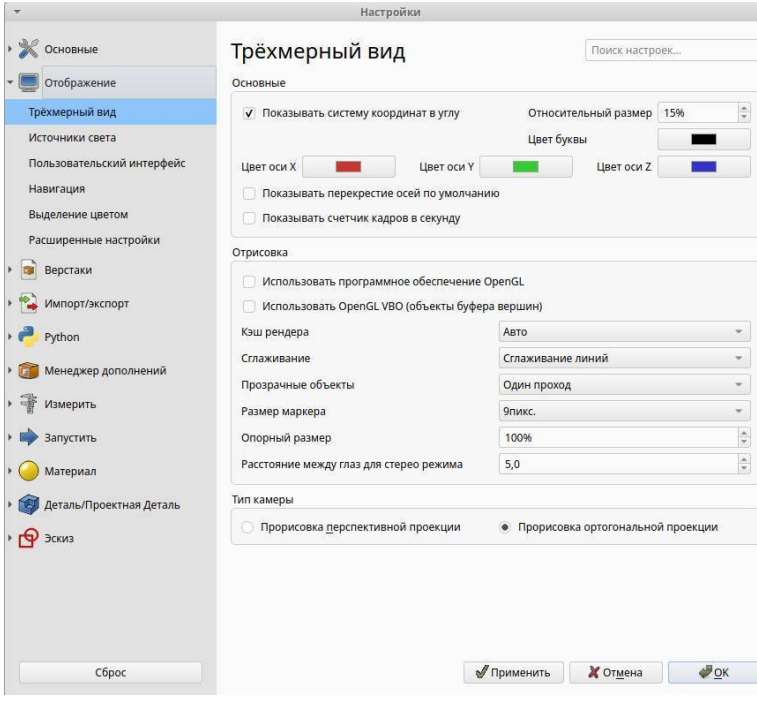
Вы работаете со сложной сборкой, и вращение модели кажется «тормозным». Вы включаете счётчик FPS и видите, что он показывает 15 кадров в секунду. Это подтверждает, что проблема в производительности. Вы уменьшаете уровень сглаживания — и FPS поднимается до 40.

Рекомендация:

Включайте этот счётчик только для диагностики. В повседневной работе он не нужен и только занимает место в углу экрана.

Группа «Отрисовка» (Rendering)

Эта группа управляет тем, как FreeCAD отрисовывает трёхмерную сцену. Здесь задаются параметры, влияющие на качество изображения и производительность.



Использовать программное обеспечение OpenGL (Use software OpenGL)

Что это такое:

Флажок, который заставляет FreeCAD использовать программную реализацию OpenGL вместо аппаратной (через видеокарту).

Как это работает:

По умолчанию FreeCAD использует аппаратное ускорение — отрисовка выполняется видеокартой, что обеспечивает высокую производительность. Если флажок включён, программа переключается на программную отрисовку — все вычисления выполняет центральный процессор. Это значительно медленнее, но может быть необходимо на системах, где видеокарта не поддерживает нужные функции OpenGL или драйверы работают некорректно.

Для чего это нужно:

Решение проблем с совместимостью. Если 3D-вид отображается неправильно, «мерцает» или вообще не работает, переключение на программный OpenGL может помочь.

Работа на старых системах. На компьютерах со старыми или встроенными видеокартами аппаратная отрисовка

может не работать.

Виртуальные машины. В некоторых виртуальных средах аппаратное ускорение OpenGL недоступно.

Пример:

Вы запускаете FreeCAD на старом ноутбуке, и 3D-вид отображается с артефактами. Вы включаете программный OpenGL — и проблема исчезает, хотя производительность снижается.

Важное примечание:

В официальной документации FreeCAD этот параметр не имеет отдельного подробного описания. Информация основана на общем понимании работы OpenGL и обсуждениях на форумах. Если вы не сталкиваетесь с проблемами отображения, оставляйте флажок выключенным — аппаратное ускорение работает быстрее.

Использовать OpenGL VBO (объекты буфера вершин) (Use OpenGL VBO (Vertex Buffer Objects))

Что это такое:

Флажок, который включает использование объектов буфера вершин (VBO) при отрисовке.

Как это работает:

VBO — это механизм OpenGL, который позволяет хранить данные о вершинах (координаты, нормали, цвета) в памяти видеокарты, а не передавать их каждый раз при отрисовке. Это значительно повышает производительность, особенно при работе со сложными моделями.

Для чего это нужно:

Повышение производительности. VBO ускоряет отрисовку сложных сцен.

Снижение нагрузки на шину. Данные не передаются постоянно между процессором и видеокартой.

Пример:

Вы работаете со сборкой, содержащей тысячи полигонов. С включённым VBO вращение модели происходит плавно.

Без него — рывками, потому что данные постоянно передаются заново.

Важное примечание:

Как и предыдущий параметр, VBO подробно не описан в официальной документации. Информация основана на общем понимании работы OpenGL. В большинстве случаев VBO следует оставлять включённым.

Кэш рендера (Render cache)

Что это такое:

Выпадающий список, который определяет, как FreeCAD кэширует данные отрисовки. Кэш — это промежуточное хранилище, куда программа складывает результаты вычислений, чтобы не пересчитывать их заново при каждом обновлении экрана.

Как это работает:

В выпадающем списке доступны три варианта:

Авто — FreeCAD автоматически решает, использовать ли кэш, в зависимости от сложности сцены. Это значение по умолчанию и оптимальный выбор для большинства пользователей.

Распределённый — кэш распределяется между несколькими объектами или частями сцены. Такой режим может быть полезен при работе со сборками, состоящими из множества отдельных деталей: каждая деталь кэшируется отдельно, и при изменении одной из них не требуется пересчитывать всю сцену.

Централизованный — кэш хранится в одном месте для всей сцены. Это может быть быстрее для простых моделей, но при изменении любого элемента приходится пересчитывать весь кэш.

На скриншоте:

Установлено значение «Авто».

Для чего это нужно:

Производительность. Кэш ускоряет отрисовку, особенно при вращении и масштабировании сложных моделей.

Гибкость. Разные режимы подходят для разных типов сцен: «Распределённый» — для сборок из множества деталей, «Централизованный» — для простых цельных объектов.

Совместимость. В редких случаях кэш может вызывать визуальные артефакты. Тогда его можно переключить на другой режим или отключить.

Пример:

Вы работаете со сборкой, в которой сотни отдельных деталей. При «Централизованном» кэше каждое изменение одной детали заставляет пересчитывать всю сцену — вращение становится медленным. Вы переключаетесь на «Распределённый» — и теперь каждая деталь кэшируется отдельно, вращение снова становится плавным.

Рекомендация:

Оставьте «Авто». Это значение подходит для большинства сценариев. Если вы работаете с очень сложной сборкой и замечаете замедление, попробуйте «Распределённый». Если у вас простые модели и всё работает быстро — можно попробовать «Централизованный».

Сглаживание (Anti-aliasing)

Что это такое:

Выпадающий список, который определяет уровень сглаживания линий и краёв объектов. Сглаживание (anti-aliasing) — это метод, который делает края линий и граней более гладкими, убирая «ступеньки» (пикселизацию).

Как это работает:

В выпадающем списке доступны следующие варианты:

Нет — сглаживание отключено. Максимальная производительность, но края линий и граней могут выглядеть «рваными».

Сглаживание линий — сглаживаются только линии. Это значение по умолчанию. Компромисс между качеством и производительностью.

MSAA 2x — сглаживание мультисэмплингом с 2 выборками на пиксель. Более качественное сглаживание всех краёв.

MSAA 4x — сглаживание мультисэмплингом с 4 выборками. Ещё более высокое качество.

MSAA 8x — максимальное сглаживание с 8 выборками. Наилучшее качество, но и наибольшая нагрузка на видеокарту.

На скриншоте:

Установлено значение «Сглаживание линий».

Для чего это нужно:

Качество изображения. Чем выше уровень сглаживания, тем более гладкими выглядят линии и края граней.

Производительность. Чем выше уровень сглаживания, тем больше нагрузка на видеокарту. На слабых системах MSAA 8x может привести к заметному снижению FPS.

Пример:

Вы работаете с моделью, содержащей много тонких линий. При значении «Нет» они выглядят «рваными». Вы включаете «Сглаживание линий» — и линии становятся гладкими. Если у вас мощная видеокарта, можно попробовать MSAA 4x: качество будет ещё выше, а производительность останется приемлемой.

Рекомендация:

Для большинства задач достаточно «Сглаживания линий». Если у вас мощная видеокарта и вы хотите максимального качества, попробуйте MSAA 4x. MSAA 8x стоит включать только на очень производительных системах. Если вы замечаете падение FPS, уменьшите уровень сглаживания.

Прозрачные объекты (Transparent objects)

Что это такое:

Выпадающий список, который определяет, как отрисовываются прозрачные объекты.

Как это работает:

В выпадающем списке доступны следующие варианты:

Один проход — прозрачные объекты отрисовываются за один проход. Это значение по умолчанию.

Проход фона — прозрачные объекты отрисовываются с учётом фона. Это может давать более корректное отображение прозрачности в некоторых сценах.

На скриншоте:

Установлено значение «Один проход».

Для чего это нужно:

Качество отображения. Режим «Проход фона» позволяет более корректно отображать прозрачность, особенно когда несколько прозрачных объектов перекрывают друг друга или когда прозрачный объект находится на фоне других объектов.

Производительность. «Один проход» быстрее, но может давать артефакты в сложных сценах.

Пример:

Вы работаете с моделью, содержащей несколько полупрозрачных деталей. При «Одном проходе» они могут отображаться некорректно — например, одна деталь «перекрывает» другую. Переключение на «Проход фона» исправляет ситуацию.

Рекомендация:

Если вы не работаете с прозрачными объектами, оставьте «Один проход» — это быстрее. Если сталкиваетесь с артефактами, попробуйте «Проход фона».

Размер маркера (Marker size)

Что это такое:

Числовое поле, которое определяет размер маркеров (точек) в 3D-виде.

Как это работает:

Маркеры используются для отображения вершин, точек привязки и других вспомогательных элементов. Значение задаётся в пикселях.

На скриншоте:

Установлено значение «9 пикс.».

Для чего это нужно:

Видимость. Крупные маркеры легче заметить, особенно на экранах с высоким разрешением.

Точность. Мелкие маркеры позволяют точнее указывать на конкретные точки.

Пример:

Вы работаете с эскизом, содержащим много вершин. При стандартном размере маркеров (9 пикселей) они хорошо видны. Если вы работаете на 4K-мониторе и маркеры кажутся мелкими, увеличьте значение до 12–15 пикселей.

Опорный размер (Pick radius)

Что это такое:

Числовое поле, которое определяет «радиус захвата» для выбора элементов в 3D-виде. Измеряется в процентах.

Как это работает:

Когда вы наводите курсор на элемент (грань, ребро, вершину), FreeCAD анализирует область вокруг курсора. Если в этой области есть элемент, он становится кандидатом на выбор. Опорный размер определяет, насколько «широкой» будет эта область.

На скриншоте:

Установлено значение «100%».

Для чего это нужно:

Удобство выбора. Больший радиус упрощает выбор мелких элементов.

Точность. Меньший радиус позволяет выбирать элементы, расположенные близко друг к другу.

Пример:

Вы работаете с плотной геометрией, где рёбра расположены близко. При радиусе 100% вы постоянно выбираете соседнее ребро. Вы уменьшаете значение до 50% — и точность выбора восстанавливается.

Важное примечание:

В официальной документации этот параметр подробно не описан. Информация основана на общем понимании работы выбора в 3D-виде. Рекомендуется оставить значение по умолчанию (100%), если у вас нет проблем с выбором.

Расстояние между глаз для стерео режима (Eye distance for stereo mode)

Что это такое:

Числовое поле, которое определяет расстояние между виртуальными «глазами» для стереоскопического режима.

Как это работает:

FreeCAD поддерживает стереоскопический режим отображения (например, для шлемов виртуальной реальности или специальных очков). Этот параметр задаёт расстояние между левым и правым «глазом» камеры. Значение влияет на глубину стереоэффекта.

На скриншоте:

Установлено значение «5,0».

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.