

# STL (формат файла)

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

**STL** (от англ. *stereolithography*) — формат файла, широко<sup>[4][5]</sup> используемый для хранения трёхмерных моделей объектов для использования в аддитивных технологиях. Информация об объекте хранится как список треугольных граней, которые описывают его поверхность, и их нормалей. STL-файл может быть текстовым (ASCII) или двоичным. Свое название получил от сокращения термина «Stereolithography», поскольку изначально применялся именно в этой технологии трехмерной печати.

## Содержание

- ASCII STL
- Двоичный формат
- Цвета в двоичном STL
- Нормали граней
- Недостатки
- Поддержка приложениями
- См. также
- Примечания
- Ссылки

## ASCII STL

ASCII STL файл начинается со строки:

```
solid name
```

где *name* необязательная строка (но если *name* опущено, всё равно должен быть пробел после solid). Файл продолжается произвольным числом треугольников, описываемых следующим способом:

```
facet normal ni nj nk
outer loop
vertex v1x v1y v1z
vertex v2x v2y v2z
vertex v3x v3y v3z
endloop
endfacet
```

где каждое *n* и *v* — число с плавающей точкой в формате: знак, мантисса, «e», знак, экспонента, например «-2.648000e-002». Файл завершается строкой:

```
endsolid name
```

## Двоичный формат

Поскольку ASCII STL файл может быть очень большим, существует двоичная версия данного формата. Файл начинается с заголовка из 80 символов (который обычно игнорируется, но не должен начинаться с 'solid', так как с этой последовательности начинается ASCII STL файл). После заголовка идет 4 байтовое беззнаковое целое число, указывающее количество треугольных граней в данном файле. После этого идут данные, характеризующие каждый треугольник, в свою очередь.

### STL

**Лазерная стереолитография** — одна из технологий быстрого прототипирования. Аппарат для стереолитографии впервые был запатентован Чаклом Халлом в 1984 году.

Сравнение форматов STL и CAD

<b>Расширение</b>	<code>.stl</code>
<b>MIME-тип</b>	<code>application/sla</code> <sup>[1]</sup>
<b>Разработчик</b>	3D Systems <sup>[d][3]</sup>
<b>Опубликован</b>	1987 <sup>[2]</sup>
<b>Тип формата</b>	3д-модели
<b>Стандарт(ы)</b>	"StereoLithography Interface Specification"

Каждый треугольник описывается двенадцатью 32 битными числами с плавающей запятой: 3 числа для нормали и по 3 числа на каждую из трёх вершин для X/Y/Z координат. После идут 2 байта беззнакового 'short', который называется 'attribute byte count'. В обычном файле должно быть равно нулю, так как большинство программ не понимают других значений.<sup>[6]</sup>

Числа с плавающей запятой представляются в виде IEEE числа с плавающей запятой и считается обратным порядком байтов, хотя это не указано в документации.

```
UINT8[80] – Header
UINT32 – Number of triangles

foreach triangle
REAL32[3] – Normal vector
REAL32[3] – Vertex 1
REAL32[3] – Vertex 2
REAL32[3] – Vertex 3
UINT16 – Attribute byte count
end
```

## Цвета в двоичном STL

Существует как минимум 2 способа добавления информации о цвете:

- VisCAM и SolidView используют 2 байта 'attribute byte count' в конце описания каждого треугольника для хранения 15 бит RGB цвета:
  - биты с 0 по 4 — уровень интенсивности для синего (0 до 31)
  - биты с 5 по 9 — уровень интенсивности для зелёного (0 до 31)
  - биты с 10 по 14 — уровень интенсивности для красного (0 до 31)
    - если бит 15 равен 1 то цвет используется
    - если бит 15 равен 0, то цвет не используется (для совместимости со стандартным STL)
- Materialise Magics работает по-другому. Он использует 80 байт заголовка для представления общего цвета. Так же там может быть представлена информация о материале. Цвет каждой грани описывается в 'attribute byte count' как:
  - биты с 0 по 4 — уровень интенсивности для красного (0 до 31)
  - биты с 5 по 9 — уровень интенсивности для зелёного (0 до 31)
  - биты с 10 по 14 — уровень интенсивности для синего (0 до 31)
    - если 15 равен 0, то данная грань имеет свой цвет
    - если 15 равен 1, то используется цвет всего объекта

## Нормали граней

В двоичной и ASCII версиях STL нормаль грани должна быть единичным вектором, направленным от объекта. В большинстве программ она может быть установлена в (0,0,0), и программа автоматически рассчитает нормаль на основе порядка вершин треугольника, используя правило правой руки. Некоторые STL загрузчики (к примеру, плагин STL для Art of Illusion), сверяют нормали в файле с рассчитанными по правилу правой руки и предупреждают при несовпадении. Другое ПО может игнорировать и использовать только правило правой руки.

## Недостатки

- Невысокая точность геометрии.<sup>[7]</sup> (В ASCII версии можно задавать произвольную точность.)
- Большой объём файла для сложных моделей.<sup>[7]</sup>

## Поддержка приложениями

- ADEM CAD
- Meshlab
- Blender 3D
- Kompas 3D
- T-FLEX CAD

## См. также

- AMFF (формат файла) (Additive Manufacturing File Format)
- PLY (формат файла) (Polygon File Format, Stanford Triangle Format.)

## Примечания

---

- ↑ STL (.stl) — Wolfram Mathematica 8 Documentation (http://reference.wolfram.com/mathematica/ref/format/STL.html)
- ↑ Wohlers Associates (http://www.wohlersassociates.com/apr92cae.html)
- ↑ http://guides.archaeologydataservice.ac.uk/g2gp/3d\_2-3 (http://guides.archaeologydataservice.ac.uk/g2gp/3d\_2-3)
- ↑ Mechanisms and Mechanical Devices (https://books.google.com/books?id=KQOUMgshCVMC&pg=PA489&dq=STL+format+widely)
- ↑ STL file has been widely accepted as a de facto standard file format for the rapid prototyping industry (http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=1455161)
- ↑ *Burns, Marshall*. Automated Fabrication. — Prentice Hall, 1993. — ISBN 978-0-13-119462-5.
- https://web.space.utexas.edu/reyesr/titanium/stl/stlmarch17.htm This conversion usually creates a much larger file with less accuracy than the original 3D model.

## Ссылки

---

- The StL Format (http://www.ennex.com/~fabbers/StL.asp)
- Free STL Viewer for Google Chrome (https://chrome.google.com/webstore/detail/3dview/hhngciknjebkeffhafnaodkfidcdlcao)

---

Источник — «https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=STL\_(формат\_файла)&oldid=91613029»

---

**Эта страница последний раз была отредактирована 20 марта 2018 в 04:47.**

Текст доступен по лицензии Creative Commons Attribution-ShareAlike; в отдельных случаях могут действовать дополнительные условия.

Wikipedia® — зарегистрированный товарный знак некоммерческой организации Wikimedia Foundation, Inc.

Свяжитесь с нами