

Прощай прямой угол!

Сегодня 3D принтеры уже не редкость и многие инженеры, дизайнеры, врачи используют их в своей работе. На сегодняшний день наибольшее распространение получили 3D принтеры по технологии FDM – послойное наращивание расплава термопластичной нити. У этой технологии много достоинств, но есть и недостатки.

Одним из таких недостатков является необходимость формирования поддержек для нависающих элементов. Эти поддержки после окончания печати нужно удалять. Поэтому они приводят к необходимости постобработки, дополнительному расходу пластика, который потом выбрасывается в отходы, и увеличению времени печати на построение этих поддержек. Кроме того, поверхность после удаления поддержек значительно худшего качества и требует шлифовки или шпаклевки. Поэтому при разработке 3D модели для печати нужно стараться минимизировать количество поддержек, а лучше по возможности избавиться от них вообще. К сожалению, это не всегда возможно, но нужно стараться.

Как это сделать? Этот вопрос уже обсуждался много раз, но все время появляются новые заказчики, которые начинают использовать в своей работе технологии 3D печати и впервые сталкиваются с этой проблемой. Поэтому вопрос минимизации поддержек при печати остается актуальным по сей день.

Есть несколько способов.

1. Правильная ориентация при печати.

Это самый простой способ, ибо не требует переделки модели – её нужно только правильно положить на стол принтера. Обычно это очевидно (рис.1 а, б).

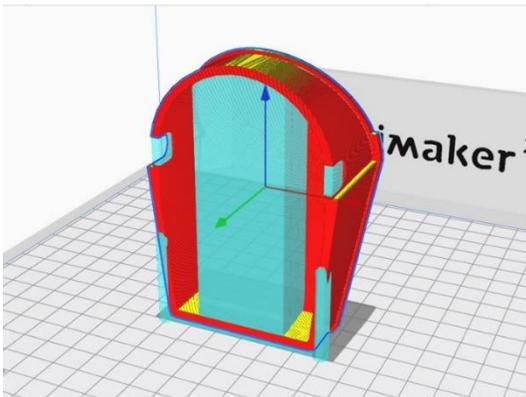


Рис.1а

Так прислал заказчик.
поддержки выделены голубым цветом.

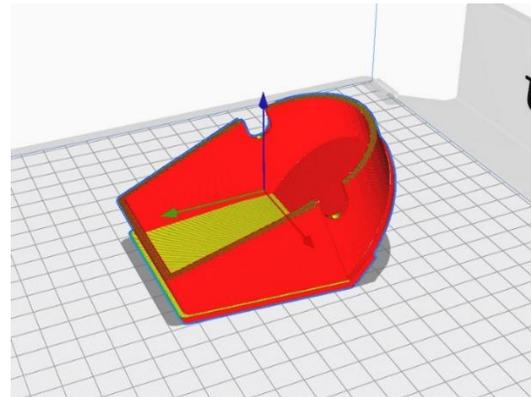


Рис. 1б

Так повернули и печатаем.
без поддержек

Чуть труднее, когда полностью избежать поддержек не удастся. Тогда нужно покрутить модель так, чтобы были минимальные поддержки и по возможности не попадали на лицевую сторону детали (если важен внешний вид) или на рабочие поверхности, которые взаимодействуют с другими деталями. Если хорошего варианта не получается, то применяем 2-й метод.

2. Метод разделения модели на части.

Если не удастся повернуть модель так, чтобы она печаталась без поддержек, то ее можно попробовать разделить на части, а потом склеить или свинтить. Иногда для точной сборки частей нужно добавить элементы для точного позиционирования частей относительно друг друга. Это могут быть штырьки или вырезы/«пальцы» в зависимости от конкретной ситуации.

Заказчик прислал модель для печати (рис.2а). Напечатать его без поддержек невозможно, как не крути. Поддержка достаточно большая и расположена очевидно на рабочей поверхности детали (рис. 2б).

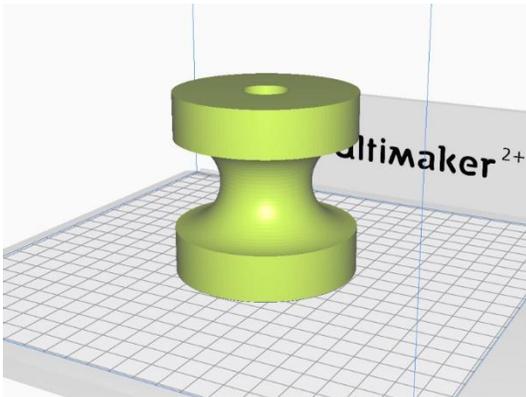


Рис. 2а

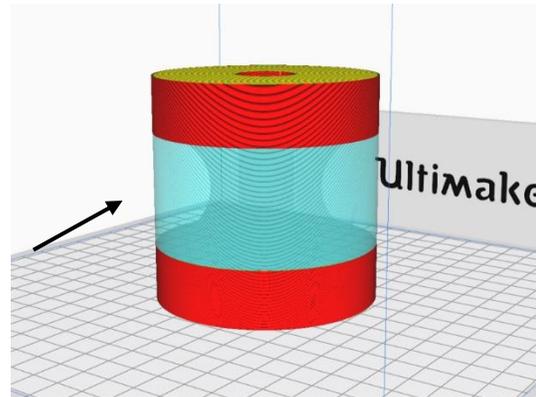


Рис. 2б

Для устранения поддержки можно разрезать по оси вертикальной плоскостью. Тогда обе половинки можно будет напечатать с небольшой поддержкой в центральном отверстии (рис. 3а). Но поддержка в этом случае будет находиться на другой тоже рабочей поверхности, качество которой тоже хорошо бы иметь хорошей без большой постобработки.

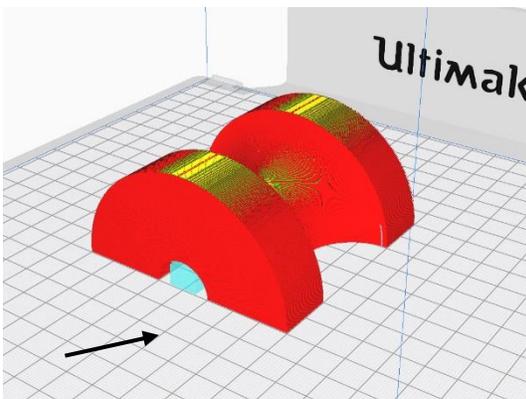


Рис. 3а

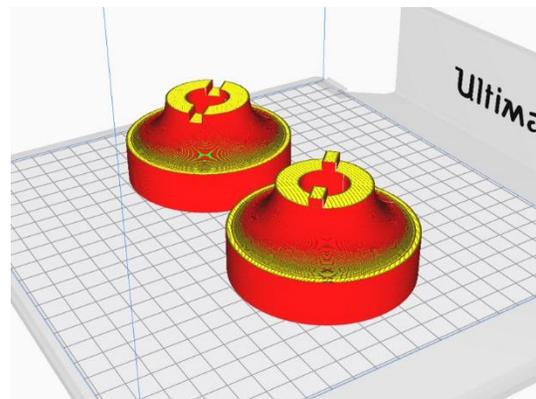


Рис. 3б

Другое решение – разрезать модель посередине поперёк. Тогда обе части печатаются без поддержек, а также появляется возможность добавить пазы и пальцы для снижения нагрузки на склеиваемую поверхность (рис. 3б).

3. Проектирование формы модели без поддержек.

Этот метод можно использовать в случае, если модель мы сами разрабатываем для заказчика по представленным чертежам, эскизам или рисункам. При проектировании можно установить области, которые будут требовать поддержки и по возможности изменить форму модели относительно чертежа без ущерба для функциональности детали.

Заказчик попросил спроектировать комплект из 2-х деталей по картинке (рис. 4 а) – поворотной крышки и основы, в которую эта крышка вставляется и фиксируется поворотом. В том варианте, который показан на рисунке, обе части должны печататься с поддержкой, причем обе поддержки попадают на плоскости, которые должны скользить друг по другу. На рис. 4б показаны сечения этих деталей в области соприкосновения.

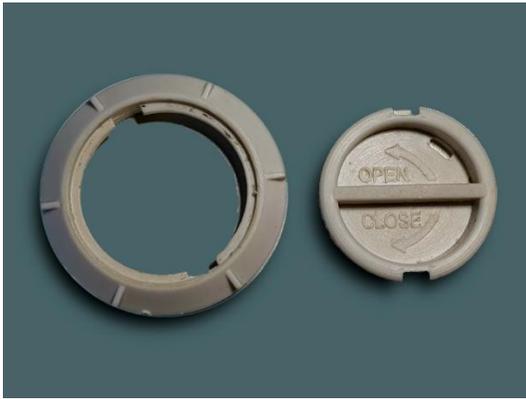


Рис. 4а



Рис. 4б

Потребуется очень качественная постобработка этих поверхностей, что повысит трудоемкость изготовления деталей. Поскольку обе части в нашем распоряжении, мы можем изменить конструкцию так, чтобы печать осуществлялась без поддержек.

Известно, что FDM принтеры могут печатать без поддержек наклонные поверхности под углом от 45° до 60° в зависимости конструкции принтера и режима печати. С углом 45° «справляются» все принтеры. Поэтому мы предложили заказчику повернуть плоскость разделения основы и крышки с горизонтальной на плоскость под углом 45°, что позволит печатать без поддержек, избавит от необходимости делать постобработку, а функциональность устройства в целом не пострадает (рис.5а). Заказчик, естественно, согласился. В результате получились две такие детали, которые печатаются без поддержек (рис. 5б).

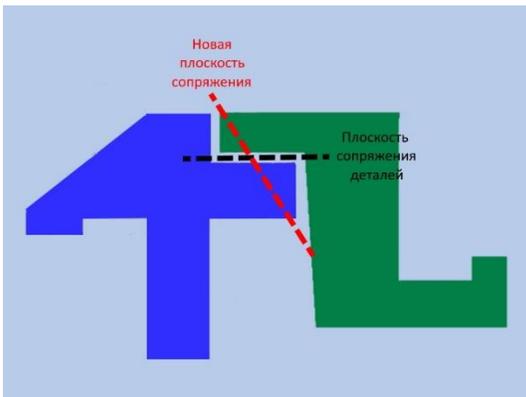


Рис. 5а

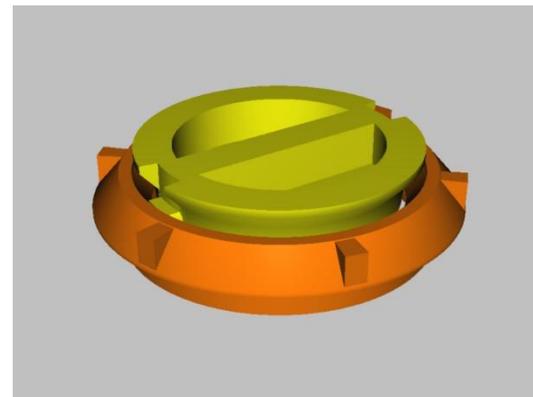


Рис. 5б

Прощай прямой угол, здравствуй угол 45°!

А.М.
«Коста 3D»