

# Что нужно знать о подделках

24 января 2015, 18:37

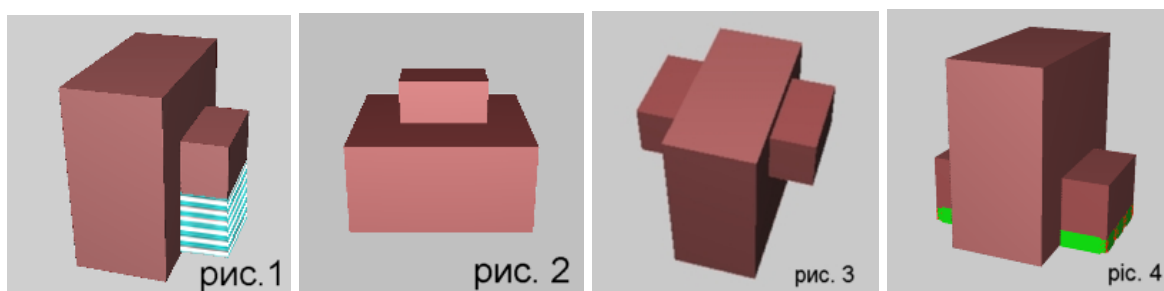
3D модели часто содержат нависающие элементы. При печати модели с помощью FDM технологии необходимо предусмотреть подделку для таких элементов.

Эти подделку после окончания печати удаляются механическим путем. В последнее время появились двухголовочные принтеры и новые типы пластика (например, PVA), которые растворяются водой. В таких принтерах можно модель печатать одним пластиком, а подделку другим, чтобы потом подделку растворить в воде. Правда, нужно отметить, что процесс растворения занимает довольно длительное время (обычно от 4 до 12 часов).

Печать модели с подделками приводит к увеличению расхода пластика, увеличению времени печати и следовательно удорожанию модели. Кроме того поверхность модели в местах удаления подделок достаточно низкого качества, требует постобработки и в конечном итоге все равно будет отличаться от остальной поверхности. Поэтому нужно стараться разрабатывать модель без подделок или минимизировать их количество. На простых примерах посмотрим, какими методами можно этого достичь.

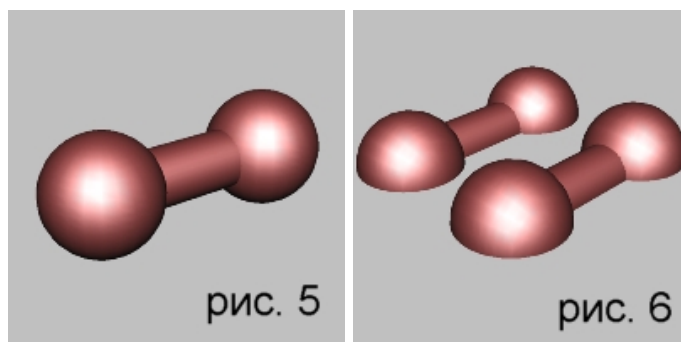
## Поворот модели

На рис. 1 показана деталь, которую нужно напечатать. Очевидно, что для выступающего вправо элемента, необходимо построение подделку (на рис. 1 показано голубым цветом). Если при печати модель повернуть на  $90^\circ$  против часовой стрелки (рис. 2), то модель можно напечатать без подделок. На рис. 3 показана другая модель, у которой выступы идут в обе стороны. Такую деталь невозможно напечатать без подделок, но можно минимизировать подделку, повернув деталь на  $180^\circ$  (рис. 4, подделку выделена зеленым цветом).



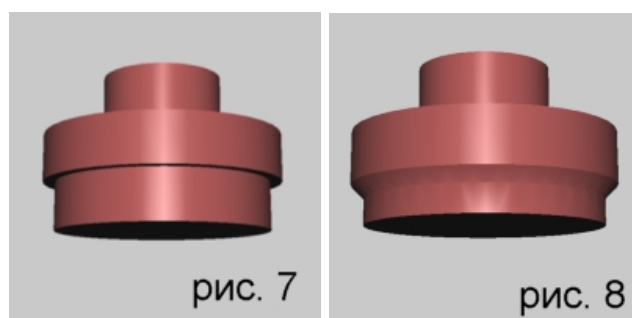
## Разрезание модели

Часто бывает, что, как ни крути, а подделку не избежать. Тогда можно прибегнуть к разрезанию модели на части и последующей склейки (если это допустимо по техническим условиям). На рис. 5 показана деталь, которую нельзя целиком напечатать без подделок. Мы можем разрезать деталь вдоль, напечатать две половинки без подделок, а потом склеить.



## "Удобный" дизайн

Как правило, критический угол нависания составляет примерно  $45^\circ$ . Почему "примерно"? Дело в том, что этот угол зависит от нескольких параметров печати: шага по вертикали (по оси Z), скорости печати, интенсивности охлаждения и т.п. При правильной настройке принтера можно добиться удержания пластика при углах нависания  $60^\circ$  и даже  $70^\circ$ . Поэтому можно при разработке дизайна учесть особенности печати по технологии FDM и сделать "удобный" дизайн, чтобы модель можно было напечатать без поддержек. Например, деталь на рис. 7 нужно будет печатать с поддержкой. Если в месте перехода от нижнего цилиндра к следующему цилиндру можно добавить фаску, то такая деталь (рис. 8) будет печататься без поддержек.



Программа управления нашими принтерами [Cura](#) сама определяет и формирует необходимые поддержки. Можно настроить плотность, форму, толщину и др. параметры для поддержки. От настройки этих параметров зависит, насколько легко можно будет потом удалить элементы поддержки и обработать прилегающие к ним поверхности.

Таким образом, при разработке моделей необходимо учитывать особенности технологии 3D печати для нависающих элементов и стремиться к минимизации поддержек, что приведет к уменьшению времени печати модели, снижению расхода пластика и трудоемкости постпечатной обработки — и следовательно, уменьшению стоимости изделия.

**А.М.**  
**"Коста 3D"**

