

Дефекти 3D-друку

При створенні тривимірних об'єктів виникають різні проблеми, вирішувати які доводиться своїми силами.

Основні дефекти 3D-друку:

- Деформація - Відклеювання першого шару
- Зміщення першого шару (Слоняча нога)
- Зміщення шарів в моделі
- Відсутні шари
- Тріщини у високих об'єктах
- Дірки на верхньому шарі
- Волоски, павутина
- Недостатнє або надмірне екструдкування
- Зміщення шарів
- Засмічення сопла
- Крихкість пластика
- Сточування пластика (філаменту)
- Погане заповнення
- Просвічування внутрішньої структури
- Щілини між наповненням і стінками
- Перекіс моделі і т. д.



Деформація - Відклеювання першого шару

Опис проблеми

В основі моделі перший шар вигинається і не прилипає до платформи. Ця проблема також може спровокувати горизонтальні тріщини у верхніх секціях роздруку.

Чому виникла проблема?

Деформація основи першого шару відбувається через особливості пластика ABS і PLA. Пластик охолоджується дуже швидко і саме це може призвести до відлипання першого шару.

Рішення

- Використати платформу з підігрівом
- Використати клей (лак) для більшого зчеплення
- Замість скляної платформи використати картон, термоскотч, клей, лак
- Відкалібрувати платформу
- Додати край або підложку
- Відрегулювати налаштування температури і вентилятора



Дефекти 3D-друку

Зміщення першого шару (Слоняча нога)

Опис проблеми

Основа моделі трохи зміщена.

Чому виникла проблема?

Як правило, основа моделі зміщується через вагу роздруку, яка тисне на перший шар, коли нижні шари ще не встигли вистигнути. Часто трапляється з принтерами з платформою, що підігривається.

Рішення

- Збалансувати температуру платформи та швидкість вентилятора.
- Підняти платформу принтера
- Перевірити висоту сопла
- Зробити кути моделі більш плавними



Дефекти 3D-друку

Інші проблеми з першим шаром

Опис проблеми

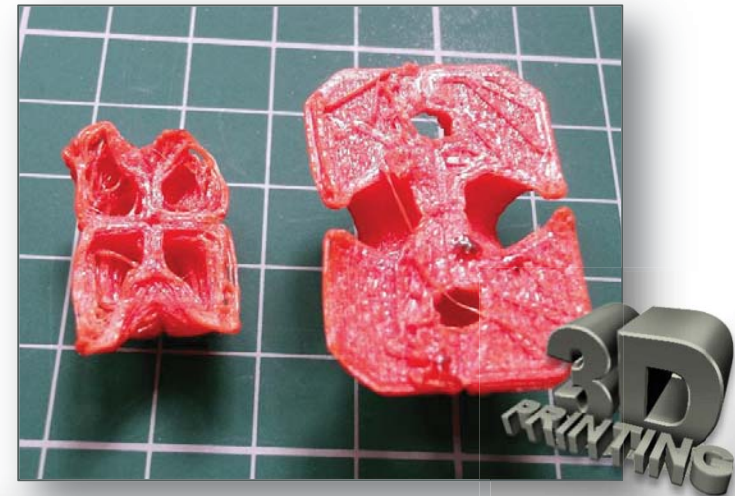
Перший шар виглядає неправильно, деякі фрагменти відсутні. Знизу є непотрібні лінії.

Чому виникла проблема?

Можливо, рівень платформи не був правильно встановлений. Якщо сопло знаходиться занадто далеко від платформи, внизу роздруку часто з'являються непотрібні лінії або перший шар не прилипає. Якщо ж сопло знаходиться занадто близько до платформи, це може спровокувати те, що пластик пузириться. Також варто звернути увагу на те, що платформа має бути чистою. Відбитки пальців на платформі можуть привести до того, що перший шар не приставатиме до платформи.

Рішення

- Перевірити рівень платформи
- Перевірити висоту сопла
- Очистити платформу
- Використати клей
- Використати текстуровані підкладки для холодних платформ



Дефекти 3D-друку

Зміщення шарів моделі

Опис проблеми

Шари зміщуються в середині роздруку.

Чому виникла проблема?

Ремені принтера не досить туго закріплені. Верхня пластина не закріплена і рухається незалежно від нижньої пластини. Один із стержнів в осі Z не ідеально рівний.

Рішення

- Перевірити натяг ременів
- Перевірити, чи не рухається верхня кришка
- Переконаватися, що шпильки по осі Z рівні



Дефекти 3D-друку

Відсутні шари

Опис проблеми

Деякі шари відсутні (частково або повністю). Принтер не зміг зробити необхідну кількість пластика для друку відсутніх шарів. Ця проблема також відома як недостатнє екструдування.

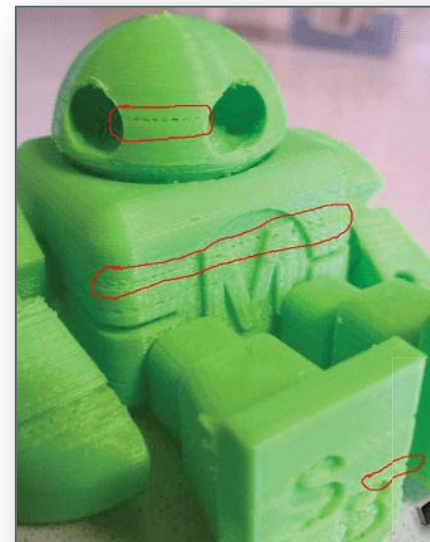
Чому виникла проблема?

Причиною проблеми може бути сам пластик, наприклад, різний діаметр матеріалу в катушці, в механізмі подачі або в забитому соплі. Тертя може спровокувати застрягання пластика. Гвинти (шпильки) по осі Z неправильно вирівняні лінійними підшипниками.

Можлива проблема з самими підшипниками.

Рішення

- Перевірити механізм принтера, переконатися, що рухливі елементи туго закріплені
- Перевірити ще раз конструкцію принтера і вирівнювання
- Перевірити, чи немає зношених підшипників і погнутих шпильок
- Змастити деталі



Тріщини у високих об'єктах

Опис проблеми

Тріщини по боках моделі, частіше за все у високих моделях.

Чому виникла проблема?

Проблема може виникнути несподівано, і частіше за все у великих принтерах, особливо, якщо ви не слідкуєте за їх роботою.

На верхніх шарах матеріал охолоджується швидше, оскільки тепло від платформи не досягає необхідної висоти. Через це адгезія верхніх шарів нижча.

Рішення

- Перевірте максимально можливий нагрів екструдера і підвищуйте поточну температуру на 10С за одну спробу.
- Перевірте напрям і швидкість охолоджувальних вентиляторів.



Дефекти 3D-друку

Дірки на верхньому шарі

Опис проблеми

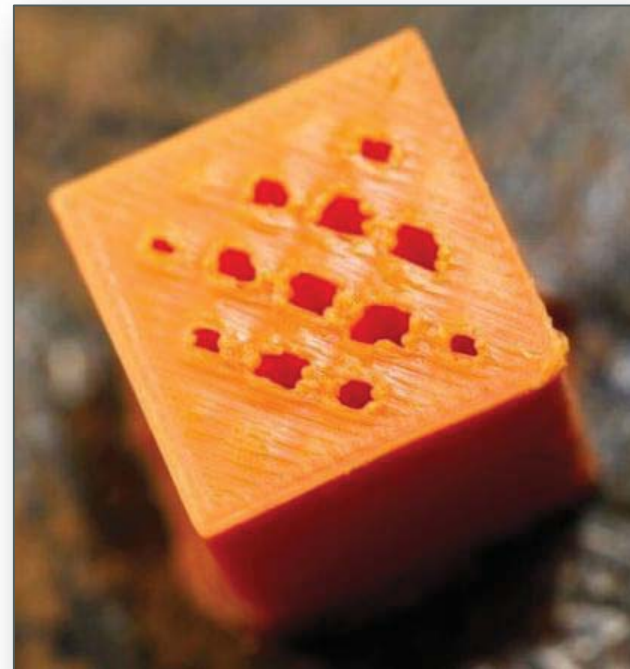
Діри і щілини на верхній поверхні роздруку.

Чому виникла проблема?

Дві найбільш поширені причини цієї проблеми - неправильне охолодження верхнього шару і недостатньо товстий верхній шар.

Рішення

- Використати пластик більшого діаметру
- Переконатися, що напрям і швидкість вентиляторів правильні
- Вручну встановити швидкість вентиляторів
- Збільшити товщину верхнього шару



Волоски, павутина

Опис проблеми

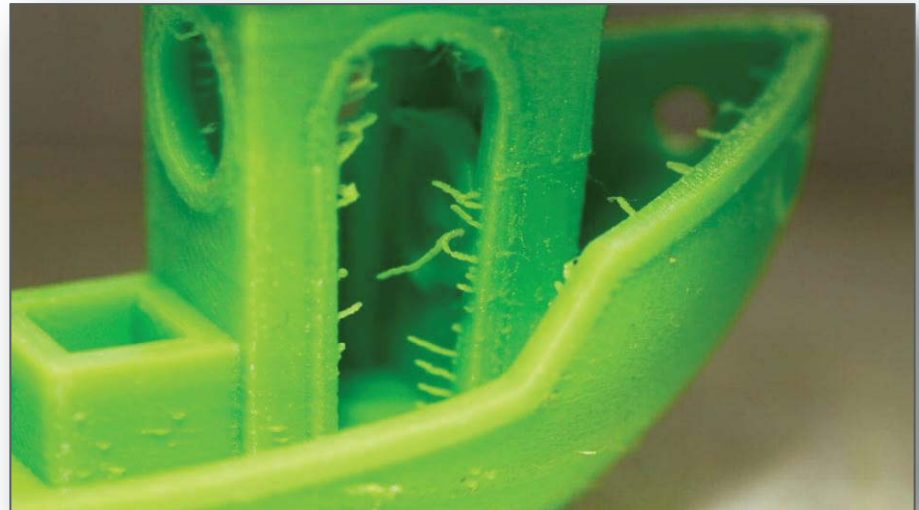
При друці утворюються «павутини» або «волоски» між елементами моделі.

Чому виникла проблема?

Коли голівка принтера переміщається по відкритій поверхні (без екструдуння), тобто переходить з одного об'єкту на інший, пластик стікає з сопла.

Рішення

- Включити втягування (відкат/**retract**).
- Налаштувати мінімальну дистанцію перед втягуванням
- Обрізати павутину скальпелем



Недостатнє екструдування

Опис проблеми

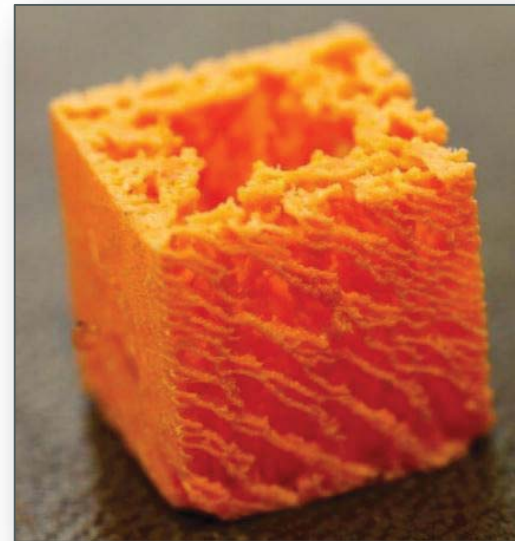
Недостатнє екструдування виникає, коли екструдер не може вичавлювати достатньо матеріалу (чи не може робити це досить швидко).

Чому виникла проблема?

Діаметр нитки може не відповідати діаметру, встановленому в слайсері. Також, кількість екструдованого матеріалу може бути нижча через неправильно налагоджену прошивку. Сопло може бути засмічене і це провокуватиме недостатнє екструдування.

Рішення

- Уточнити діаметр пластика.
- Використати штангенциркуль, щоб перевірити ще раз діаметр пластика.
- Перевірити, чи чисте сопло.
- Збільшити коефіцієнт екструдування на 5% за раз.



Дефекти 3D-друку

Надмірне екструдування

Опис проблеми

На роздруку є надлишки пластика.

Чому виникла проблема?

Принтер поставляє більше матеріалу, ніж необхідно.

Рішення

- Перевірити, чи правильно встановлений коефіцієнт екструдування
- Зменшити налаштування **flow** (поток) пластика в налаштуваннях програмного забезпечення принтера.



Дефекти 3D-друку

Зміщення шарів

Опис проблеми

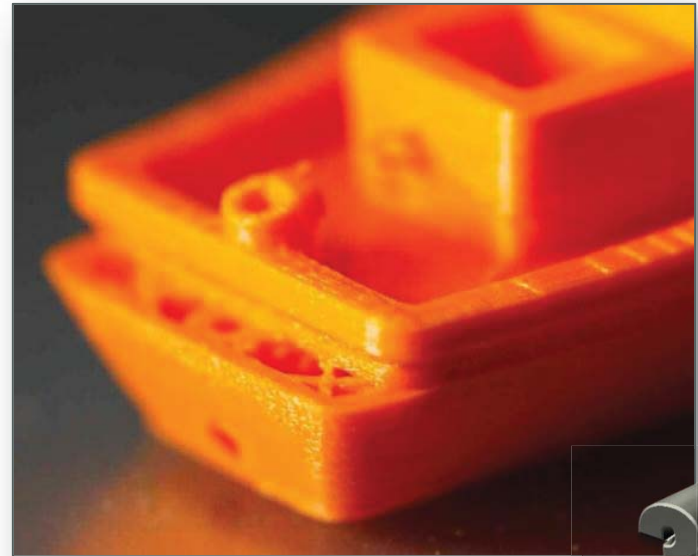
Верхній і нижній шари зміщуються, створюючи ефект сходинки в роздруку.

Чому виникла проблема?

Причин зміщення шарів можна бути багато - поштовх принтера під час друку може це спровокувати, погнуті або неправильно вирівняні шпильки, сопло, яке зачіпає роздрук і рухає його на платформі.

Рішення

- Принтер повинен стояти на стійкій поверхні.
- Платформа надійно закріплена.
- Зменшити швидкість обдування вентиляторів.
- Швидкість друку може бути занадто високою для принтера.
- Перевірити ремені.
- Перевірити шків.
- Почистити і змастити шпильки.
- Погнуті або зміщені шпильки.



Дефекти 3D-друку

Засмітилось сопло

Опис проблеми

З сопла нічого не виходить. Перезавантаження нитки не допомагає.

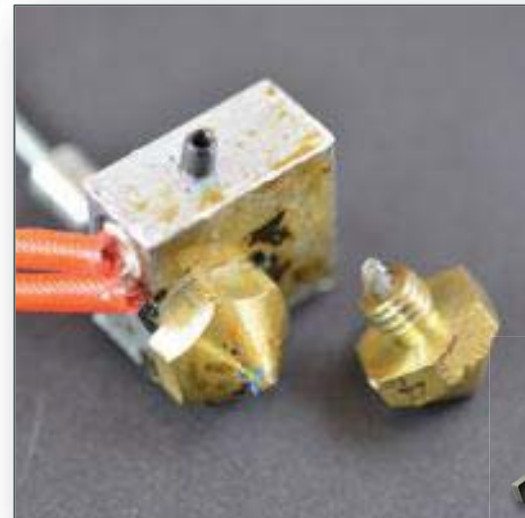
Чому виникла проблема?

Невеликі шматочки нитки застрягли в соплі після зміни котушки, часто трапляється, коли нитка обривається. Коли нова нитка заправлена, шматочки старого пластика, які залишилися в соплі, не дозволяють новій нитці видавлюватися. Також, проблема може бути в тому, що пластик застиг в соплі і його потрібно прибрати вручну. Серед інших причин: інженерні пластики, старий або дешевий пластик і т.д.

Рішення

- Прогрійте сопло і прочистіть його голкою.
- Зніміть тефлонову трубку і спробуйте проштовхнути залишки пластика новим пластиком.
- Розберіть друкарську голівку і подивіться, чи можете ви вручну прибрати засмічення.

Основи 3D-друку



Ламкий пластик

Опис проблеми

Котушка пластика ще повна, подання пластика в тефлонову трубу нормальне, але нічого не виходить з сопла. Ця проблема часто зустрічається з принтерами, де пряме подання пластика приховане і не завжди можна помітити.

Чому виникла проблема?

Старий або дешевий пластик. Більшість пластиків, таких як PLA і ABS, не можна використовувати довго, він стає крихким. Іноді нитка занадто натягнута в катушці, через що вона може рватися під час друку.

- Рішення:** перевірити, що пластик не зіпсувався.
- Перевірити діаметр пластика.
- Відрегулювати шків, що подає пластик до екструдера.
- Впевнитись, що друкарська голівка чиста і правильно нагріта.
- Встановити швидкість подачі до 100%.



Сточування пластику

Опис проблеми

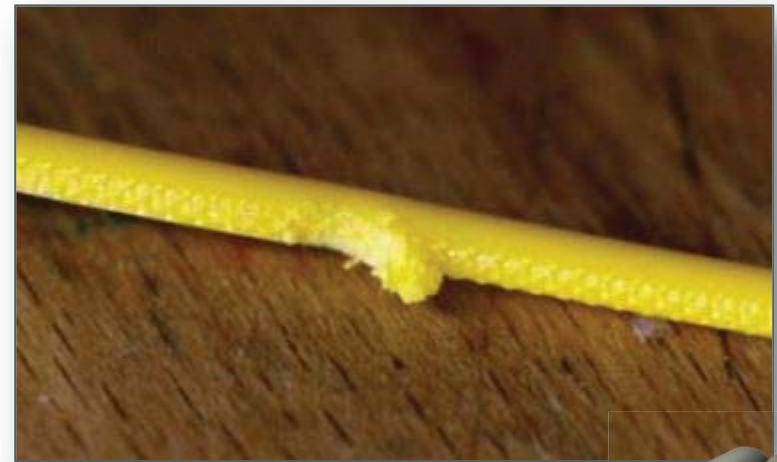
Сточування нитки на будь-якому етапі друку і з будь-яким пластиком. В результаті друкарська голівка не екструдує пластик і перериває друк.

Чому виникла проблема?

Причин цієї проблеми багато, але їх легко виправити (неправильна температура, ослаблена напруга, забруднення сопла). В результаті таких проблем екструдер не може правильно виділяти нитку.

Рішення

- Допомогти екструдеру прошовхнути нитку.
- Відрегулювати напругу шківів, що подає пластик.
- Перезаправити пластик.
- Перевірити температуру друкувальної голівки.



Дефекти 3D-друку

Погане заповнення

Опис проблеми

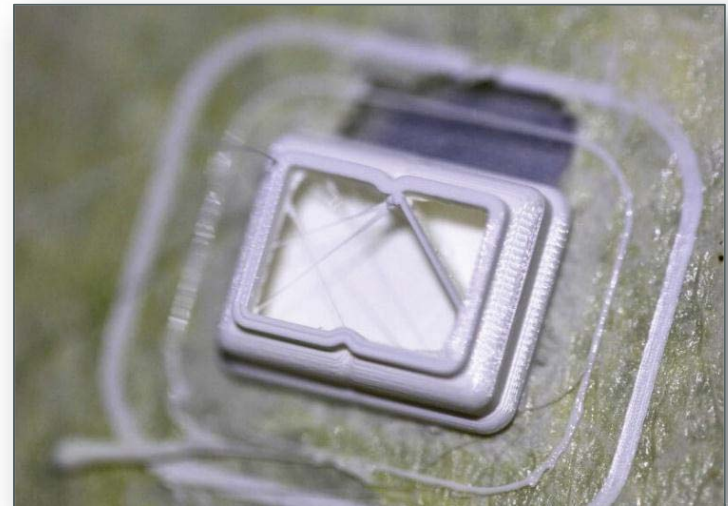
Внутрішня структура моделі відсутня або погано продрукована.

Чому виникла проблема?

Є багато причин, які призводять до того, що внутрішня структура моделі не друкується. Одна з найбільш поширених - неправильні налаштування слайсера. Також причина може бути в засміченому соплі.

Рішення

- Перевірити і відрегулювати щільність заповнення.
- Зменшити швидкість заповнення.
- Спробувати інші варіанти заповнення.
- Перевірити, чи чисте сопло.



Просвічування внутрішньої структури

Опис проблеми

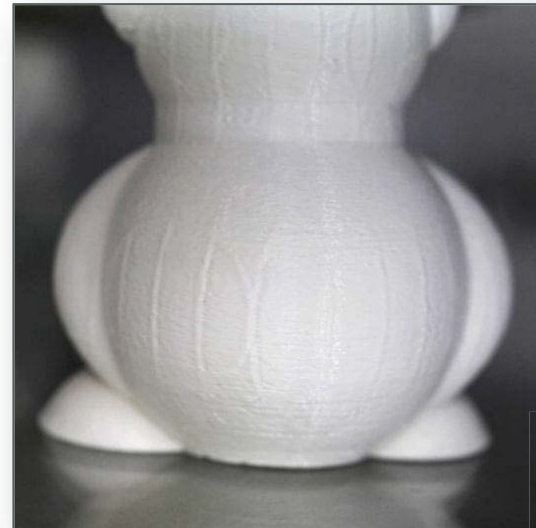
Підсумковий роздрук виглядає добре, але контури внутрішньої структури видно крізь стінки роздруку.

Чому виникла проблема?

Обрана неправильна товщина стінки по відношенню до розмірів використовуваного сопла. У нормальних умовах, співвідношення розміру сопла і стінок має бути прямо пропорційним. Для сопла діаметром 0.4mm, товщина стінок має бути кратна цьому значенню - 0.4, 0.8, 0.12 і так далі

Рішення

- Перевірте товщину стінок моделі.
- Збільшить товщину стінок моделі.
- Друкуйте наповнювач після друку периметру.
- Перевірте калібрування платформи і у разі потреби відкалібруйте наново.



Щілини між наповненням і стінками

Опис проблеми

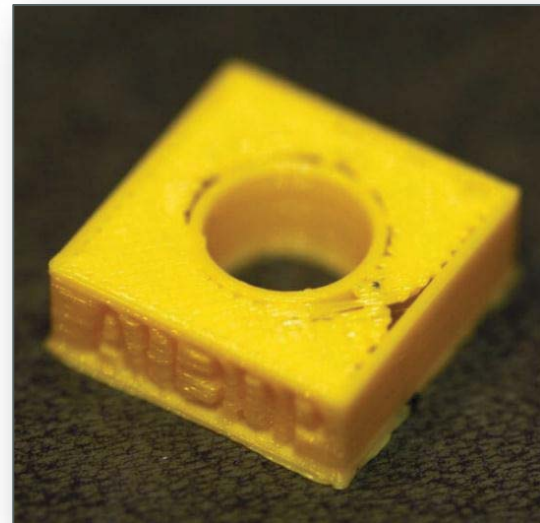
Якщо дивитися на роздруківку зверху чи знизу, видно щілини між наповненням і контурами роздруківки.

Чому виникла проблема?

Щілини з'являються через те, що пластик використовуваний для друку наповнення та контуру не зв'язується. Можливо, не встановлено параметр з'єднання заповнення або встановлений на 0. Це означає, що слайсер повідомляє принтеру, що ці два елементи не повинні стикатися. Або встановлений неправильний порядок друку контуру і заповнення.

Рішення

- Перевірити параметр з'єднання заповнення.
- Спочатку друкувати заповнення, а потім контури.
- Збільшити температуру друкуючої головки.
- Знизити швидкість друку.



Дефекти 3D-друку

Незв'язані грані (Non-Manifold Edges)

Опис проблеми

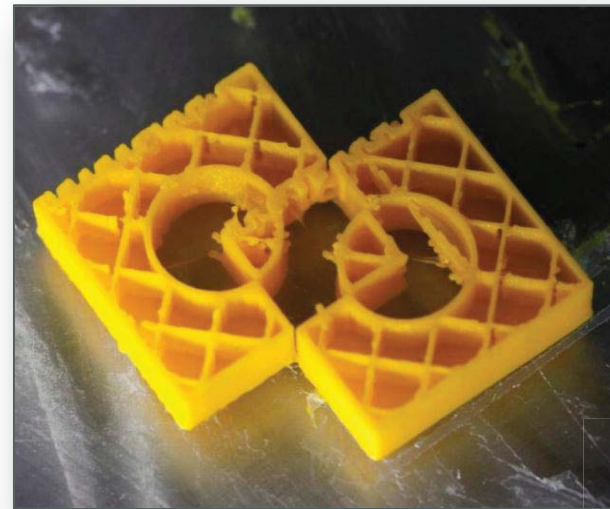
Якщо дивитися на роздрук згори або знизу, видно щілини між наповненням і контурами роздруку.

Чому виникла проблема?

Non-manifold edges це сторони моделі, які існують тільки в 3D-просторі, не у фізичному світі. Наприклад, якщо є два кубики у реальному світі, і їх перетин неможливий, оскільки дві тверді стінки перешкоджають перетину двох об'єктів.

Рішення

- Оновити слайсер до останньої версії
- Виправити параметр **Fix Horrible**
- Використати перегляд шарів, щоб виправити проблеми до старту друку.
- Використати **Blender** або **Netfabb**, щоб виправити проблеми.
- Сполучити об'єкти.



Провисання моделі

Опис проблеми

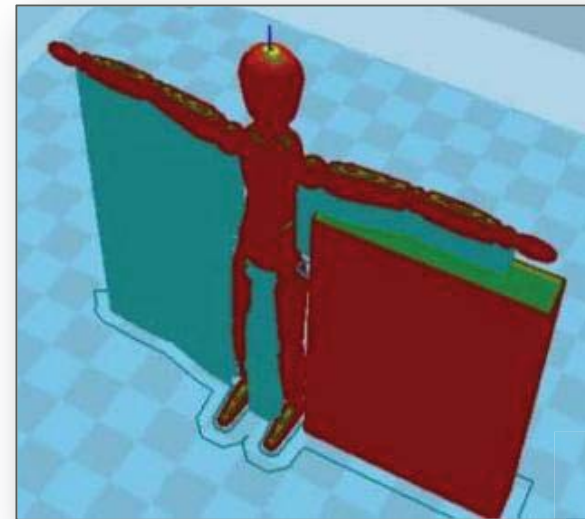
Деякі елементи моделі друкуються нормально, тоді як інші частини виглядають абсолютно потворно.

Чому виникла проблема?

Друк способом наплавлення ниток вимагає, щоб кожен шар був накладений на інший. Природно, якщо у моделі є елемент, під яким нічого немає, пластик буде екструдований в повітря, і все закінчиться тим, що він провисне або утворить незрозуміле місиво.

Рішення

- Додати підтримку.
- Додати підтримку в моделі.
- Створити підтримувальну платформу.
- Нахилити стінки.
- Розділити модель на декілька маленьких частин.



Перекіс моделі

Опис проблем

Під час друку об'єкт нахилиється. Замість того, щоб друкуватися рівно, верхні межі друкуються під кутом, але не по всьому периметру моделі. Кут нахилу може мінятися на різних шарах.

Чому виникла проблема?

Причина цієї проблеми дуже проста - один зі шківів, які кріпляться до крокового двигуна, хитається (ослаб) або один з ременів щось перетирає і перешкоджає повному руху голівки.

Рішення

- Перевірити осі X і Y.
- Перевірити, що ремені не перетерті
- Закрутити гвинт шківа крокового двигуна
- Перевірити і затягнути шпильки шківа.

