



3DSL.A.RU

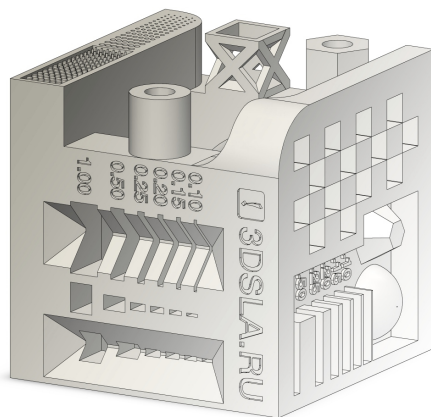
РОССИЙСКИЕ 3D ПРИНТЕРЫ

www.3dsla.ru • vk.com/3dsla • facebook.com/3dsla

ПРОЕКТ ОТКРЫТОЙ ТЕСТОВОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ 3D ПРИНТЕРОВ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

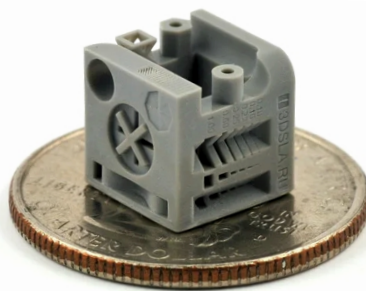
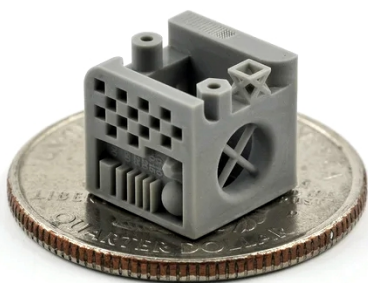
Релиз #01 от 21.12.15

Предлагаем усилиями сообщества пользователей и производителей 3D принтеров разработать тестовую модель для 3D принтеров высокого разрешения: SLA, MJM, SLM, SLS, FDM и т.д. Приглашаем всех присоединиться к совершенствованию предложенной модели, чтобы получить универсальное средство оценки результатов работы систем 3D печати и их дефектовки.



Цели разработки:

- создать единую точку отсчета в сфере тестирования и дефектовки систем 3D печати, позволяющую получить комплексную оценку работы конкретной системы: софт - железо - химия;
- создать для пользователей универсальное объективное средство быстрого контроля своих 3D систем печати;
- стимулировать производителей развивать возможности своих систем 3D печати;
- дать рынку единый тестовый эталон, выявляющий слабые и сильные стороны конкретной системы 3D печати.



Тест минимальной ширины прорези (Тест #1A)

Описание теста: Тест содержит сквозные прорези шириной от 0.1 до 1.0 мм в основе модели переменной толщины.

Идеальный тест: все прорези на готовой модели сквозные на всем протяжении.

Интерпретация: тест комплексно оценивает работу системы «слайсер - принтер - полимер» и выявляет, в первую очередь, качество фокусировки и характеристики полимера. Если прорези не сквозные, то необходимо проверить фокусировку оптических элементов или откалибровать повторяемость печатной головки. Заплывшие прорези могут свидетельствовать о том, что в SLA системах происходит паразитная полимеризация из-за чувствительности полимера или его оптических свойств.

Тест минимальной высоты прорези (Тест #1B)

Описание теста: Тест содержит сквозные прорези высотой от 0.1 до 1.0 мм в основе модели постоянной толщины.

Идеальный тест: все прорези на готовой модели сквозные на всем протяжении.

Интерпретация: тест комплексно оценивает работу системы «принтер - полимер» и выявляет, в первую очередь, глубину полимеризации в модели. Для идеального сцепления слоев, толщина полимеризации должна проходить глубже в 1.25-1.50 раза толщины печатаемого слоя. Заплывшие прорези могут свидетельствовать о излишнем времени экспонирования или о высокой светопрозрачности фотополимера.

Тест минимальной высоты прорези (Тест #1C)

Описание теста: Тест содержит сквозные прорези высотой от 0.1 до 1.0 мм в основе модели переменной толщины.

Идеальный тест: все прорези на готовой модели сквозные на всем протяжении.

Интерпретация: тест комплексно оценивает работу системы «принтер - полимер» и выявляет, в первую очередь, глубину полимеризации в модели. Для идеального сцепления слоев, толщина полимеризации должна проходить глубже в 1.25-1.50 раза толщины печатаемого слоя. Заплывшие прорези могут свидетельствовать о излишнем времени экспонирования или о высокой светопрозрачности фотополимера.

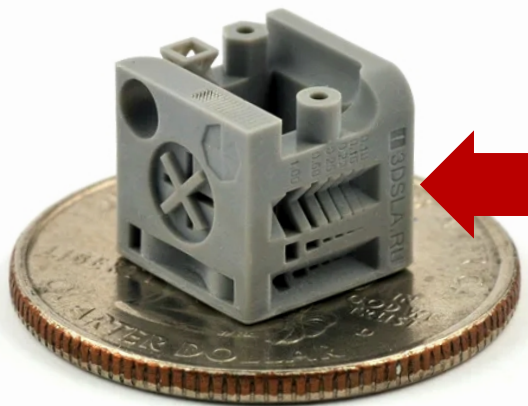
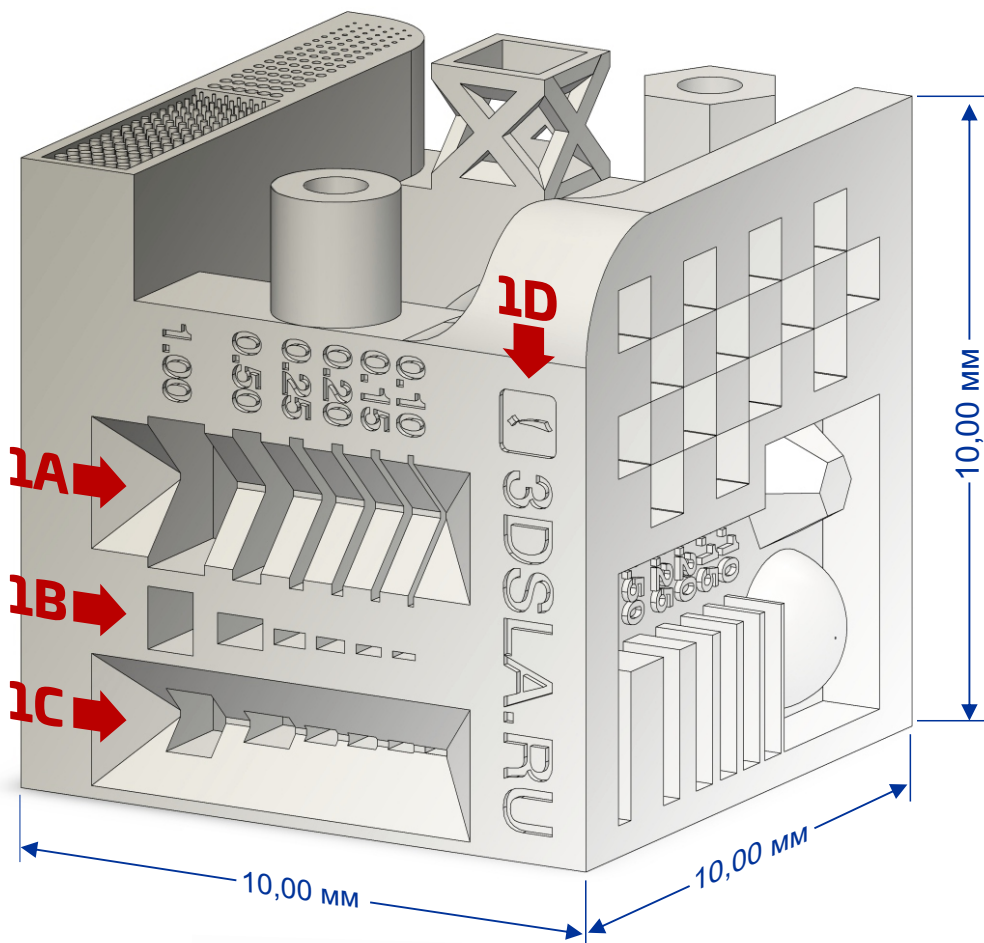
Текст на грани (Тест #1D)

Описание теста: Тест содержит логотип и надпись 3DSL.A.RU глубиной 0.1мм.

Идеальный тест: текст на грани тестовой модели читается глазом без оптики.

Интерпретация: тест, в первую очередь, характеризует качество работы пары «софт (слайсер) - железо» 3D принтера. Во вторую очередь, тест позволяет оценить глубину полимеризации фотополимера. Если надпись не видна или очень слабо читается, то обратите внимание на тест #2D. Если надпись заплыла по вертикальной оси и кажется «смазанной», то корректируйте время экспозиции и изучайте глубину полимеризации фотополимера.

Грань #1



Тест минимальной толщины стенки (Тест #2A)

Описание теста: Тест содержит сферический вырез, плавно образующий минимальную толщину стенки равную 0.01мм.

Идеальный тест: сфера не имеет отверстий соединяющих сферу и внутреннее прямоугольное отверстие модели.

Интерпретация: тест оценивает насколько умным является софт 3D системы. Обратите внимание, что построение стенки в 10 микрон крайне сложная задача и, в подавляющей массе случаев, эта стенка сферы будет иметь рваное отверстие. Исключение составляет софт, который опционально интерпретирует тонкие стенки, как минимально возможные для системы и строит их на минимуме системы (например на 0.05мм, а не на 0.01мм).

Общий калибровочный тест для вертикальной грани (Тест #2B)

Описание теста: Разнонаправленные симметричные выступы и углубления, размещенные в идеально круглом углублении.

Идеальный тест: выступы и углубления выглядят одинаково и симметрично, углы, образованные элементами четкие и одинаковые, физические размеры круглого углубления равны по горизонтали и вертикали.

Интерпретация: тест выявляет программные и механические погрешности в работе железа системы, если круглое углубление и внутренние выступы не равны по ширине и высоте. Тест хорошо демонстрирует проблемы с избыточной экспозицией и излишней оптической прозрачностью фотополимера.

Тест построения вертикальных криволинейных граней (Тест #2C)

Описание теста: волнообразный вертикальный элемент, расположенный в углублении.

Идеальный тест: плавная волна поверхности без видимых ступеней.

Интерпретация: в первую очередь, это тест качества работы слайсера и качества калибровки интенсивности источника УФ (для SLA). Также, в DLP системах этот тест характеризует качество расчета виртуальных пикселей. В МЖМ системах тест выявляет шаг дюз печатающей головки и качество аппаратной компенсации шага дюз печатной головки. Для машин на базе лазера, управляемого зеркальными системами отклонения луча и работающими по вектору, этот тест прекрасно демонстрирует реальное разрешение внутренних ЦАП сканаторов.

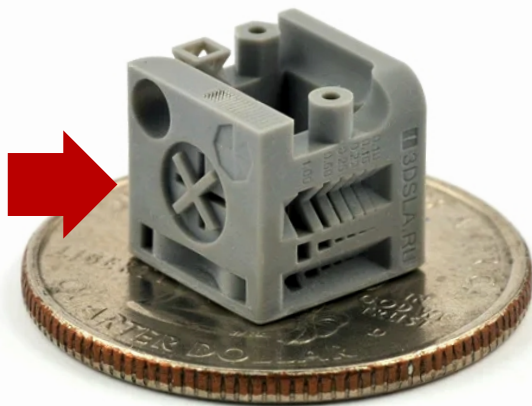
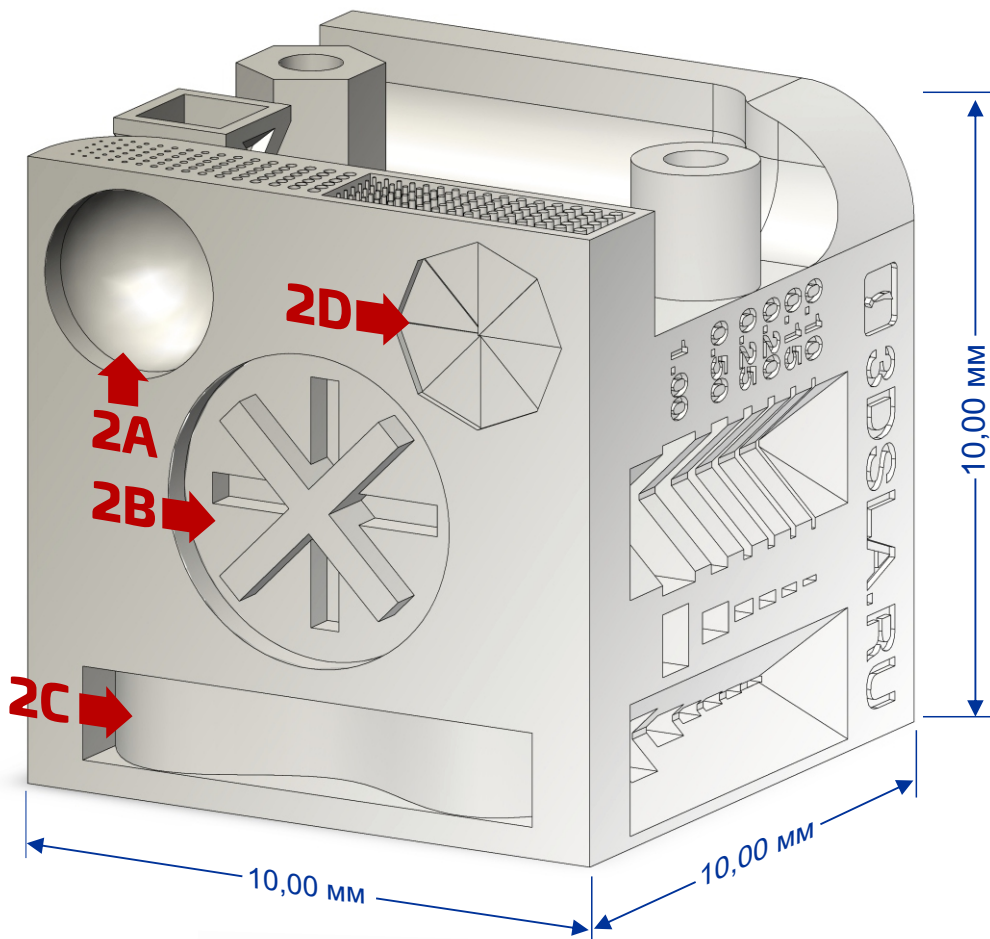
Углубления увеличивающейся глубины (Тест #2D)

Описание теста: Набор из 8-ми сегментов-углублений от 0,025мм до 0,2мм. Каждый сегмент углубляется на 0,025мм.

Идеальный тест: на грани отчетливо видны все 8 сегментов с четкими ступенчатыми переходами от одного к другому.

Интерпретация: более мягкий тест слайсера, рекомендуется для анализа, если надпись 3DSL.A.RU на Грани #1 не видна или нечитаема.

Грань #2



Круглый вырез под измерение штангенциркулем (Тест #3А)

Описание теста: Ровное радиальное сквозное отверстие диаметром 5.00мм.

Идеальный тест: измерение внутреннего диаметра по вертикали и горизонтали сквозного выреза штангенциркулем дает значение равное ровно 5мм.

Интерпретация: успешный тест характеризует всю систему 3D печати, как сбалансированную. Значение по вертикали меньше 5 мм обозначает наличие переэкспозиции или механических проблем в системе. Значение по вертикали больше 5мм говорит о проблемах во внутренних процессах железа принтера или о несогласованной работе принтера и хост-софта. Отличие размера по горизонтали от 5мм говорит о том, что система не откалибрована и имеет погрешность по X или Y.

Крестообразные тонкие перемычки (Тест #3В)

Описание теста: две перемычки диаметром 0.5мм, пересекающиеся в центре круглого выреза.

Идеальный тест: четкое перекрестье образованное двумя перемычками одинаковой толщины. Без разрывов и мусора на перемычках.

Интерпретация: этот тест, в большей степени, оценивает качество фотополимера и его пригодность для фотополимерной печати. Если полимер сильно подвержен деформациям в результате усадок, то велика вероятность, что перемычки не сойдутся в центре круглого выреза, либо сойдутся, но с видимым мусором.

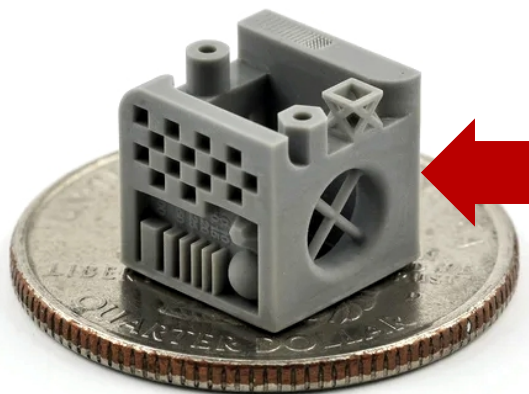
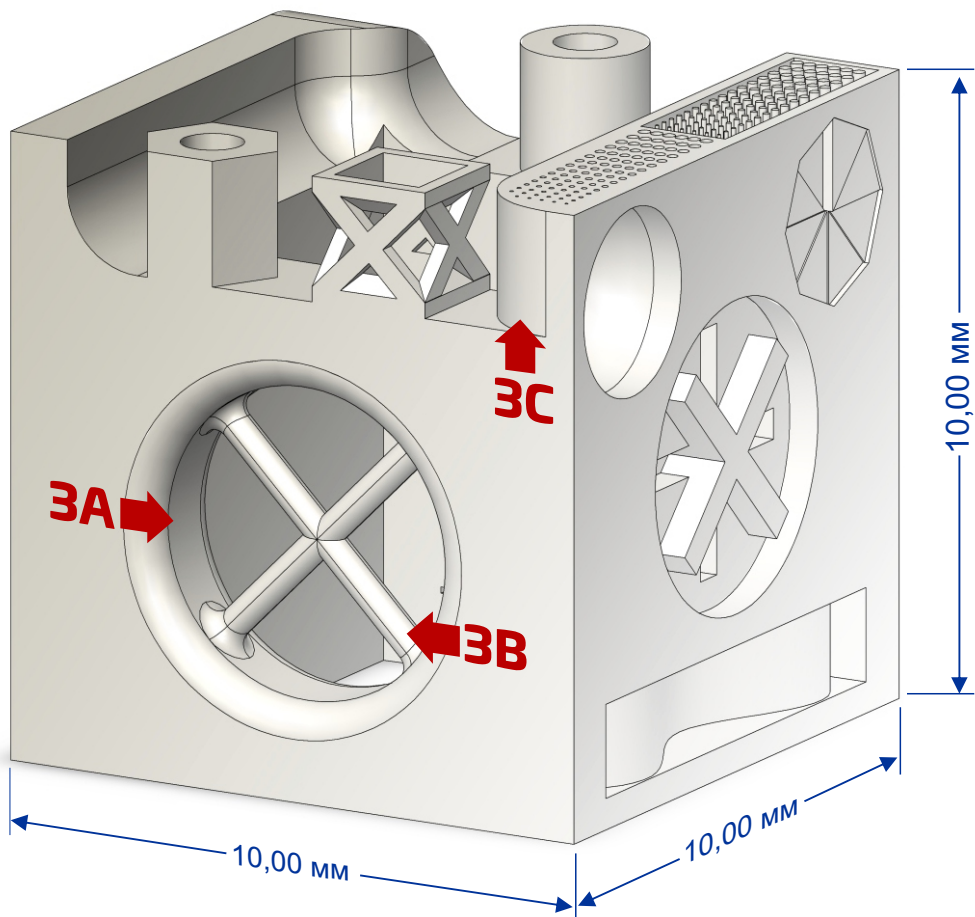
Второй тест построения вертикальных криволинейных граней (Тест #3С)

Описание теста: волнообразный вертикальный элемент, расположенный в углублении.

Идеальный тест: плавное закругление поверхности без видимых ступеней.

Интерпретация: в первую очередь, это тест качества работы слайсера и качества калибровки интенсивности источника УФ (для SLA). Также, в DLP системах этот тест характеризует качество расчета виртуальных пикселей. В МЖМ системах тест выявляет шаг дюз печатающей головки и качество аппаратной компенсации шага дюз печатной головки. Для машин на базе лазера, управляемого зеркальными системами отклонения луча и работающими по вектору, этот тест прекрасно демонстрирует реальное разрешение внутренних ЦАП сканаторов.

Грань #3

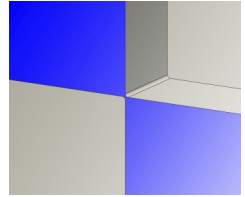


Тест «Шахматная доска» (Тест #4А)

Описание теста: Квадратные вырезы в шахматном порядке с шагом 1мм по осям на боковой грани размером 1x1мм и глубиной 0,75мм.

Идеальный тест: вырезы глубиной 0.75мм не перекрывающие воображаемые прямые, образованные соседними вырезами.

Интерпретация: самый важный и показательный тест, - на качество пропечатки этого теста влияют абсолютно все элементы 3D системы. Чаще всего, на результатах тестов видны отклонения от идеальных воображаемых прямых, образованных гранями вырезов. Точно назвать причину этого явления - невозможно, т.к. влиять на это может очень много факторов.



Тест минимальной ширины выступа (Тест #4В)

Описание теста: Тест содержит выступы шириной от 0.1 до 1.0 мм в основе модели переменной толщины.

Идеальный тест: все выступы на готовой модели целы на всем протяжении.

Интерпретация: тест комплексно оценивает работу системы «слайсер - принтер - полимер» и выявляет, в первую очередь, качество фокусировки и характеристики полимера, во-вторых, этот тест - показатель качества работы алгоритмов слайсера. Если выступы разрушены, то необходимо проверить фокусировку оптических элементов или откалибровать повторяемость печатной головки. Разрушенные выступы могут свидетельствовать о том, что слайсер не способен корректно обработать выступ меньшего размера, чем фактическое разрешение системы, либо соответствующая опция в слайсере отключена.

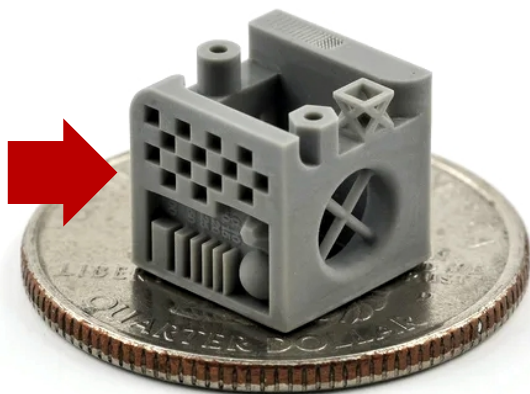
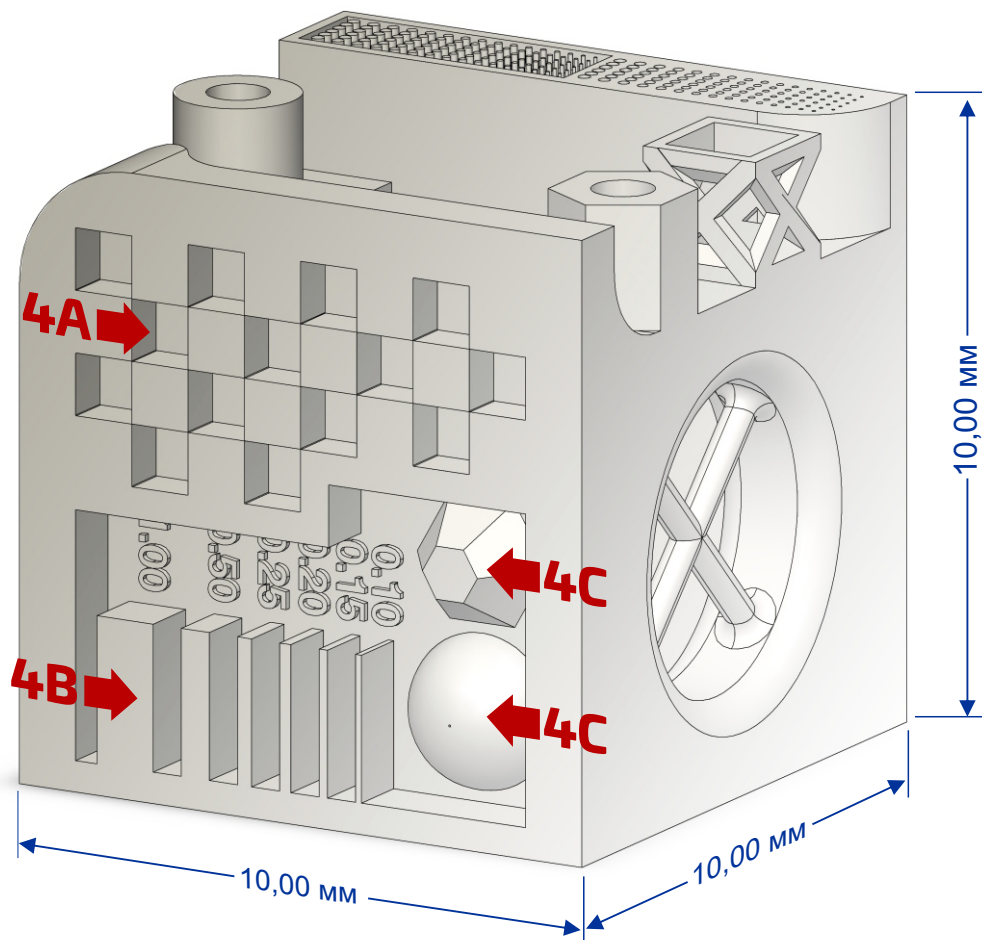
3x-мерные геометрические фигуры на вертикальной грани (Тест #4С)

Описание теста: два объекта на вертикальной грани тестовой модели: полусфера и усеченная многогранная пирамида.

Идеальный тест: полусфера гладкая, детали на пирамиде четкие. Оба элемента симметричные и имеют правильную форму.

Интерпретация: тест для общего визуального контроля качества печати мелких деталей.

Грань #4



Тест возможностей системы по X и Y (Тест #5A)

Описание теста: Два блока (выступы и углубления) образованные цилиндрическими элементами изменяемого размера от 0.05мм до 0.20мм с шагом 0,01мм.

Идеальный тест: все выступы и углубления сформированы.

Интерпретация: тест выявляет реальное оптическое разрешение системы печати по X и Y. Изучая сформировавшиеся и не сформировавшиеся цилиндрические выступы и углубления можно сделать вывод о минимальной точке печати системы. Надо понимать, что на успех прохождения этого теста влияет еще 2 элемента системы: фотополимер и оптические характеристики дна печатной ванны (если такая имеется). В MJM системах тест способен выявить качество логики движения печатной головки.

Цилиндр и шестигранник с круглым внутренним вырезом (Тест #5B)

Описание теста: вписанные в диаметр 2 мм цилиндр и шестигранник с внутренним отверстием 1 мм.

Идеальный тест: сформированные объекты с внутренним вырезом диаметром 1 мм.

Интерпретация: в первую очередь, рекомендовано измерить физические размеры цилиндра и шестигранника. Правильная геометрия объектов и четкость граней характеризует хорошо откалиброванные системы с верной логикой обсчета слоя. Если фиксируется равномерное увеличение физических размеров объектов, то следует обратить внимание на оптические свойства полимера и его склонность к паразитной полимеризации. Заплавивший вырез, чаще всего, свидетельствует именно об этих свойствах фотополимера.

Тест построения криволинейных граней (Тест #5C)

Описание теста: криволинейный элемент.

Идеальный тест: плавная поверхность без видимых ступеней.

Интерпретация: в первую очередь, это тест качества работы слайсера и качества калибровки интенсивности источника УФ (для SLA). Также, в DLP системах этот тест характеризует качество расчета виртуальных пикселей. В MJM системах тест выявляет шаг дюз печатающей головки и качество аппаратной компенсации шага дюз печатной головки. Для машин на базе лазера, управляемого зеркальными системами отклонения луча и работающими по вектору, этот тест прекрасно демонстрирует реальное разрешение внутренних ЦАП сканаторов.

Ферма (Тест #5D)

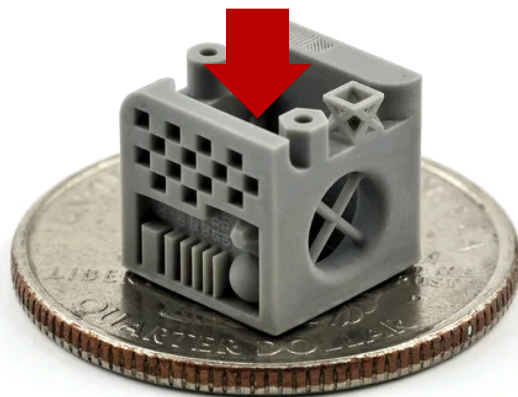
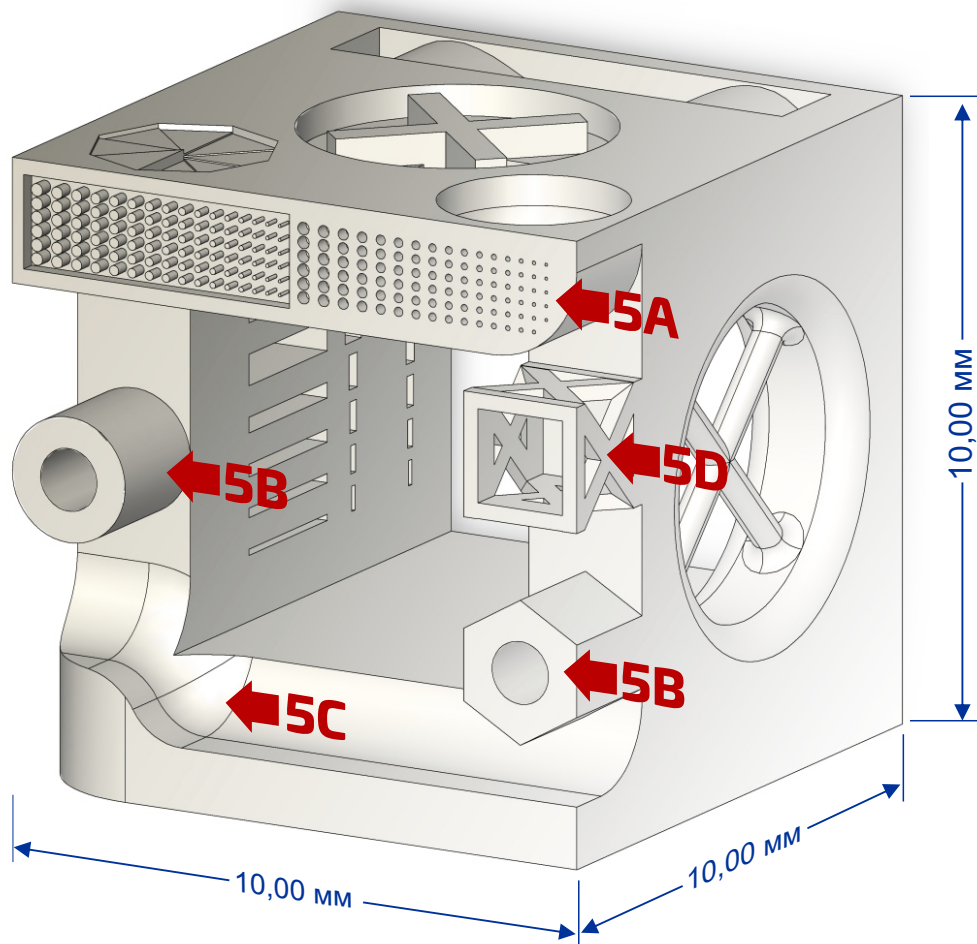
Описание теста: прямоугольный объект, построенный из тонких элементов.

Идеальный тест: объект сформирован.

Интерпретация: этот тест можно отнести к тестам общего назначения, характеризующих общие качества работы 3D системы с малогабаритными объектами состоящими из тонких ферм.

Грань #5

ВЕРХНЯЯ ГРАНЬ





3DSL.A.RU

РОССИЙСКИЕ 3D ПРИНТЕРЫ

www.3dsl.a.ru • vk.com/3dsl.a • facebook.com/3dsl.a

ПРОЕКТ ОТКРЫТОЙ ТЕСТОВОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ 3D ПРИНТЕРОВ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

Релиз #01 от 21.12.15

Поле поддержек

Описание: Тестовая модель поставляется с дополнительным элементом - мощным и надежным полем поддержек. Этот элемент призван максимально уравнивать влияние алгоритмов расстановки поддержек в различных системах. Такое поле поддержек обеспечивает легкое отделение модели.

