

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

3DSLA Cube

Интерактивный инструмент анализа и интерпретации калибровочного теста для фотополимерной 3D- печати

Назначение	Рабочее руководство для пользователя интерактивного теста 3DSLA Cube.
Где находится	Инструмент доступен онлайн по адресу https://tools.hardlight3d.com/tools/tests/
Что внутри	Возможности инструмента, сценарии работы, управление, трактовка результатов, состав граней и тестовых элементов.
Область применения	Подбор профиля печати, сравнение смол, проверка принтера, оценка детализации и размерной точности.
Статус	Текущая редакция посвящена только тесту Cube. Работа с другими тестами будет добавляться отдельно.

Смысл инструмента: не просто показать модель, а быстро связать каждый тестовый элемент с тем, что именно он проверяет, где смотреть на отпечатке, какие выводы делать и какие параметры печати корректировать.

Содержание

1. О тесте 3DSLА Cube	2
2. Что позволяет сделать интерактивный инструмент	2
3. Интерфейс и управление	3
Управление в окне просмотра	3
4. Базовый сценарий работы	3
5. Состав граней и тестовых элементов	4
Краткий состав элементов	4
6. Как читать результаты печати	5
7. Практические сценарии применения	5
8. Ограничения и рекомендации	5

1. О тесте 3DSLА Cube

3DSLА Cube — комплексный свободно распространяемый калибровочный тест для фотополимерной 3D- печати, разработанный российской компанией 3DSLА. Благодаря плотной компоновке и большому количеству тестовых элементов в габарите 10 × 10 × 10 мм модель фактически стала эталонным всеобъемлющим тестом в среде пользователей фотополимерных принтеров.

Основное назначение теста — быстро оценить реальное качество связки «принтер + смола + профиль печати». Тест позволяет понять, как система обрабатывает щели, отверстия, тонкие элементы, текст, рельеф, размерную точность, криволинейные поверхности и мелкие структуры.

По результатам печати можно делать выводы о недосвете, пересвете, паразитной засветке, разрешении по XY, качестве слайсера, механике принтера и поведении смолы. Практический смысл теста — подобрать режим печати, сравнить материалы, выявить слабые места оборудования и довести печать до требуемой точности и детализации.

Когда использовать

При вводе новой смолы, после смены профиля, при сомнениях в точности, при сравнении оборудования, перед серией ответственных печатей.

Что даёт на практике

Сокращает число «слепых» проб. Вместо общих ощущений пользователь получает набор конкретных признаков и параметров для коррекции.

2. Что позволяет сделать интерактивный инструмент

- **Быстро понять состав теста:** Пользователь видит модель, грань, список элементов и их назначение без необходимости читать PDF последовательно от начала до конца.
- **Выбирать нужную грань и нужный тест:** Можно перейти либо от грани, либо от конкретного тестового элемента, если уже известна проблема или интересующая зона.
- **Видеть, куда смотреть на модели:** Подсветка тестовых зон показывает не «примерное место», а реальные участки, которые были размечены вручную по модели.

- **Получать краткую и полную трактовку:** Инструмент позволяет сначала быстро понять суть элемента, а затем открыть развернутое описание и смысл теста.
- **Сократить число ошибок в интерпретации:** Пользователь получает связку «элемент — что проверяет — что считается нормой — на какой дефект указывает — что корректировать».

3. Интерфейс и управление

Блок	Что содержит	Для чего нужен
Левый блок	Список всех тестовых элементов	Быстрый переход к нужному элементу; цвет текста соответствует цвету зоны на модели.
Область 3D просмотра	3D- просмотр Cube, подсветка зон, кнопки граней, подсказка по управлению	Основная рабочая область для навигации по модели.
Правый блок	Краткое/полное описание, смысл теста, как выглядит, интерпретация	Помогает связать геометрию с практическими выводами.
Верхняя панель	Кнопки «О тесте», «Открыть руководство», «Скачать модель»	Быстрый доступ к общей справке, исходному PDF и STL.

Управление в окне просмотра

ЛКМ: Вращение куба.

ПКМ: Перемещение модели в области просмотра.

Колесо мыши: Зум.

Кнопки граней: Поворот к выбранной грани и показ всех тестовых зон на этой грани.

Клик по тестовой зоне на модели: Выбор конкретного тестового элемента.

4. Базовый сценарий работы

1. Откройте инструмент и выберите нужную грань кнопками внизу области 3D.
2. Посмотрите, какие тестовые зоны относятся к этой грани. На общем виде будут показаны все актуальные квадраты выбранной стороны.
3. Выберите интересующий тест либо из левого списка, либо кликом по подсвеченной зоне.
4. Сначала прочитайте краткое описание — оно нужно для быстрой ориентации.
5. Если требуется подробная трактовка, переключитесь на вкладку полного описания.
6. Сравните собственный отпечаток с блоком «Как выглядит» и с интерпретацией справа.
7. Сделайте вывод: это недосвет, пересвет, паразитная засветка, проблема XY- разрешения, слайсера, механики или самого материала.
8. Меняйте параметры печати только по одному фактору за шаг и печатайте тест повторно.

5. Состав граней и тестовых элементов

Рабочие грани в текущем инструменте размечены так: 1 — bottom, 2 — left, 3 — top, 4 — right, 5 — front. Основанием куба считается грань №6.

Грань	Состав	Что в целом проверяет
1	1A, 1B, 1C, 1D	Щели, прорези, глубина полимеризации и читаемость текста.
2	2A, 2B, 2C, 2D	Минимальные стенки, симметрия, криволинейные поверхности, ступенчатый рельеф.
3	3A, 3B, 3C	Размерная точность, отверстие 5 мм, перемычки, дополнительная кривая поверхность.
4	4A, 4B, 4C	Шахматный интегральный тест, выступы, полусфера и пирамида.
5	5A, 5B, 5C, 5D	XY- разрешение, паразитная засветка, кривая поверхность, тонкая ферма.

Краткий состав элементов

1A — Минимальная ширина сквозной прорези. Паразитная засветка, фокусировка, реальная открытость щелей.

1B — Минимальная высота прорези (постоянная толщина). Глубина полимеризации и переэкспозиция по Z.

1C — Минимальная высота прорези (переменная толщина). Влияние локальной толщины тела на открытость прорези.

1D — Текст и логотип на грани. Читаемость, работа слайсера и общее качество микрорельефа.

2A — Минимальная толщина стенки. Предел слайсера на экстремально тонких стенках.

2B — Симметрия в круглом углублении. Равенство осей, калибровка XY, механика.

2C — Криволинейная грань. Плавность поверхностей, ступенчатость, качество сглаживания.

2D — Углубления 0.025–0.2 мм. Насколько хорошо система различает малую глубину рельефа.

3A — Круглое отверстие Ø5 мм. Размерная точность.

3B — Крестообразные перемычки. Усадка и качество материала.

3C — Дополнительная криволинейная поверхность. Подтверждение качества построения кривых.

4A — Шахматная доска. Интегральное качество всей системы.

4B — Минимальная ширина выступа. Работа с тонкими выступами.

4C — Полусфера и пирамида. Быстрый визуальный индикатор качества формы.

5A — Оптическое разрешение XY. Минимальный воспроизводимый цилиндр.

5B — Цилиндр и шестигранник с вырезом. Паразитная полимеризация и сохранение отверстий.

5C — Криволинейная поверхность. Дополнительный контроль поверхности.

5D — Ферма из тонких элементов. Работа с мелкими пространственными структурами.

6. Как читать результаты печати

Наблюдение	Что это обычно значит	Что проверять / менять
Щели заплывают, отверстия закрыты	Пересвет, высокая паразитная засветка, слишком прозрачная смола	Снижать экспозицию, проверять FEP/экран/оптику, оценивать антиалиасинг.
Тонкие элементы не доходят или рвутся	Недосвет, слабая формируемость, проблемы адгезии	Немного увеличивать экспозицию, проверять высоту слоя и условия печати.
Текст читается плохо	Переэкспозиция, грубое сглаживание, слабый слайсер	Корректировать экспозицию, проверить AA/blur, сравнить другой слайсер.
Круги вытянуты, оси разные	Проблема калибровки XY или механики	Проверить масштаб осей, люфты, равномерность засветки.
Кривые поверхности ступенчатые	Слайсер, сглаживание, UV- калибровка, крупный слой	Проверять antialiasing, толщину слоя, способ слайсинга.
Перемычки и тонкие структуры не сходятся	Усадка, смола, предел разрешения	Сравнивать на другой смоле, перепроверять параметры и реальное разрешение системы.

7. Практические сценарии применения

Быстрый подбор экспозиции под новую смолу — Сначала печатают Cube на базовом профиле, затем оценивают 1A/1B/1C/1D и 5A/5B. По этим элементам быстрее всего видно баланс между недосветом и пересветом.

Сравнение двух смол — Печатают тест при одинаковой толщине слоя и схожих условиях, затем сравнивают читаемость текста, открытость щелей, сохранность отверстий, форму тонких структур и величину усадки.

Проверка нового принтера или замены экрана — Особое внимание уделяют 2B, 3A, 4A и 5A. Эти элементы позволяют быстро понять, насколько система держит геометрию и реальное разрешение.

Проверка «почему модели выглядят мыльно» — Смотрят 1D, 2C, 2D, 4C и 5C. Если кривая поверхность и текст проваливаются одновременно, проблема обычно не в одной зоне, а в профиле печати и/или сглаживании.

8. Ограничения и рекомендации

- Не меняйте несколько параметров сразу. Иначе выводы по тесту теряют ценность.
- Сравнивайте отпечатки только при одинаковой постобработке. Грязная промывка или разный УФ- досвет искажают картину.
- Не опирайтесь на один элемент в отрыве от остальных. Cube силён именно как комплексный тест.

- Если есть сомнение между смолой и настройками, сначала проверьте 3A, 4A и 5A: они быстрее всего отделяют системную проблему от локальной.
- Используйте наш продукт как инструмент навигации и интерпретации, но итоговый вывод всегда делайте по реальному отпечатку при хорошем освещении и, по возможности, под лупой или используйте макросъёмку.

Практическое правило: сначала выбрать грань, затем элемент, затем сравнить собственный отпечаток с трактовкой справа. Если по результату неясно, начинайте с более грубых индикаторов (щели, отверстия, текст, шахматка), а уже потом переходите к тонким структурам и малым рельефам.