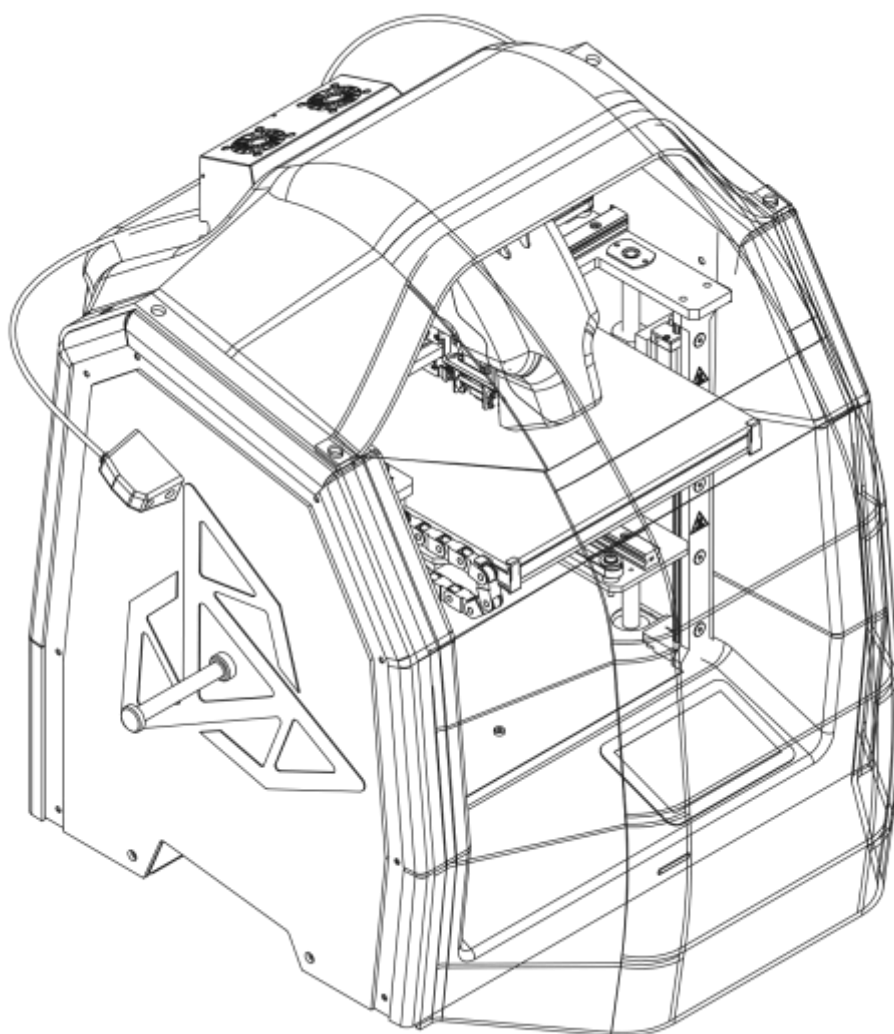




Руководство по эксплуатации

3D принтер 3DGence DOUBLE P255



Содержание

I ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ВВЕДЕНИЕ	4
2. ПЕЧАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	4
3. СИМВОЛЫ.....	5
3.1. Вспомогательные символы, используемые в руководстве по эксплуатации	5
3.2. Индикация фоновой подсветки принтера.....	6
4. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ	6
4.1. Общая информация	6
4.2. Изменение места расположения принтера	8
4.3. Выбор правильного места расположения принтера	8
4.3.1. Спецификация подключения	10
4.4. Перед запуском принтера	10
II ОПИСАНИЕ ПРИНТЕРА	11
1. КОНСТРУКЦИЯ ПРИНТЕРА.....	11
1.1. Кинематическая система	13
1.2. Нагревательный стол	14
1.3. Экструдеры.....	14
1.4. Модуль с двумя головками	15
1.5. Управление питанием принтера.....	15
2. КОМПЛЕКТ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ ПРИНТЕРА	16
3. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС.....	16
3.1. Меню состояния ожидания	16
3.2. Меню, отображаемое во время работы устройства.....	24
3.3. Структура меню	26
III ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ	30
1. ОБНОВЛЕНИЕ МИКРОПРОГРАММЫ	30
1.1. Процедура обновления микропрограммы	30
2. РАСПАКОВКА И ЗАПУСК ПРИНТЕРА.....	30
2.1. Распаковка принтера.....	30
2.2. Запуск принтера.....	31
3. ПОДГОТОВКА НАГРЕВАТЕЛЬНОГО СТОЛА	31
3.1. Калибровка нагревательного стола	31
4. ДЕЙСТВИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ПЕЧАТНЫМ МАТЕРИАЛОМ	33
4.1. Загрузка материала.....	33
4.2. Выгрузка материала	34
4.3. Сбой при загрузке/выгрузке материала.....	35
4.4. Замена материала во время печати.....	36
4.5. Расход материала во время печати	37
IV ПЕРВАЯ РАСПЕЧАТКА	37
1. ЗАПУСК ГОТОВОГО МАШИННОГО КОДА С SD-КАРТЫ	37
2. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ ПРИНТЕРА	38

3. СНЯТИЕ РАСПЕЧАТОК С ПРИНТЕРА.....	39
4. ОЧИСТКА	40
4.1 Очистка термоголовок	40
4.2. Очистка нагревательного стола	40
5. СПЯЩИЙ РЕЖИМ	41
6. ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПРИНТЕРА.....	41
V ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	42
1. ВВЕДЕНИЕ	42
1.1.Гарантия качества	42
2. УСТАНОВКА.....	42
VI МОДУЛЬ С ДВУМЯ ТЕРМОГОЛОВКАМИ	43
1. ЗАМЕНА ТЕРМОГОЛОВКИ	44
VII ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	47
1. АВТОКОМПЕНСАЦИЯ И АВТОКАЛИБРОВКА	47
VIII СЕРВИСНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ.....	48
1. ПОКАЗАНИЯ К КАЛИБРОВКЕ НАГРЕВАТЕЛЬНОГО СТОЛА	48
1.1. Замена нагревательного стола	48
2. КАЛИБРОВКА МОДУЛЯ С ДВУМЯ ТЕРМОГОЛОВКАМИ	49
2.1. Точная калибровка по осям	49
2.2. Калибровка смещения по осям X, Y и Z	51
3. СИСТЕМНЫЕ ОШИБКИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ	55
IX СБОРКА КОРПУСА	57
X СЛОВАРЬ	59

I ВВЕДЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ

Благодарим вас за выбор 3D принтера DOUBLE P255 от компании 3DGence. Настоящее руководство пользователя содержит четкую и понятную информацию об этом профессиональном 3D принтере, чтобы гарантировать высокое качество печати, а также долговечную воспроизводимую и безопасную эксплуатацию принтера. Миссия компании 3DGence – предоставлять только высококлассное профессиональное оборудование и решения.

Руководство по эксплуатации содержит информацию, необходимую для правильной и безопасной эксплуатации принтера. Перед использованием принтера следует внимательно прочитать все руководство по эксплуатации. Вспомогательными документами к руководству по эксплуатации является техническая документация, доступная на нашем веб-сайте: www.3dgence.com.

Лица, не прочитавшие данное руководство по эксплуатации, не имеют права пользоваться принтером. Неправильное использование принтера может привести к его повреждению, травмам или даже угрозе жизни оператора.

На последних страницах данного руководства по эксплуатации находится словарь терминов и понятий, связанных с 3D-печатью. Словарь облегчит понимание профессиональной терминологии и предоставит объяснения некоторых терминов, содержащихся в данном руководстве по эксплуатации.

Перед началом эксплуатации принтера 3DGence DOUBLE P255 пользователь должен прочитать все руководство по эксплуатации и принять инструкции, исключения и гарантийные условия, содержащиеся в руководстве по эксплуатации.

2. ПЕЧАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Технология FFF (Fused Filament Fabrication – Производство способом наплавления нитей), используемая в принтере 3DGence DOUBLE P255, заключается в послойном нанесении пластифицированного термопластичного материала (пластика). Этот пластик является рабочим материалом принтера. Термопластичный материал представляет собой нить (филамент) с точно определенным диаметром, намотанным на катушку (рис. 1). В принтере 3DGence DOUBLE P255 используется только нить диаметром 1,75 мм.



Рис. 1 Катушка с нитью

Принтер 3DGence DOUBLE P255 оснащен двумя экструдерами и двумя термоголовками (хотэндами). Благодаря этому в одной печатной модели можно использовать два материала. Это решение позволяет:

- печатать геометрически сложные модели, требующие растворимых несущих конструкций
- печатать двухцветные модели,
- печатать функциональные модели, сочетающие в себе характеристики двух специфических материалов необходимым образом,

Принтер 3DGence DOUBLE P255 может использовать широкий спектр печатных материалов, доступных во многих цветах. Для принтера 3DGence DOUBLE P255 создана База сертифицированных материалов, доступная на веб-сайте www.3dgence.com.

Компания 3DGence не несет ответственности за качество распечаток, выполненных из материалов, отличных от материалов, включенных в Базу сертифицированных материалов, и за ущерб, причиненный в результате использования таких материалов, а также не обеспечивает поддержку качества печати, выполненной из нитей, не входящих в Базу сертифицированных материалов.

3. СИМВОЛЫ

На принтере 3DGence DOUBLE P255 имеются предупредительные символы, предупреждающие о возможных опасностях. Следующий символ обозначает высокую температуру, возникающую в данном месте:



Следует соблюдать особую осторожность при работе в зонах, обозначенных вышеуказанным символом, и использовать защитные перчатки. Несоблюдение правил техники безопасности может привести к получению серьезных ожогов.

1.1. Вспомогательные символы, используемые в руководстве по эксплуатации

В настоящем руководстве по эксплуатации используются следующие символы. Они определяют действия и ситуации, которые потенциально опасны для здоровья или могут привести к повреждению принтера. Необходимо соблюдать предупреждающие символы. Небрежность может привести к повреждению принтера, исключенному из гарантии, а также к получению травм.



ОПАСНОСТЬ:

Описываемая ситуация или процедура является потенциально опасной. В случае ненадлежащего поведения это может привести к травмам оператора или повреждению принтера. Соблюдать осторожность.



ВНИМАНИЕ:

Описанная ситуация или процедура является потенциально опасной и может привести к повреждению принтера. Соблюдать осторожность.



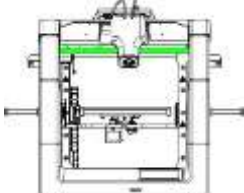
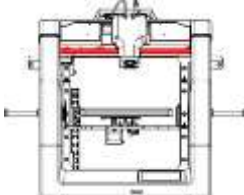
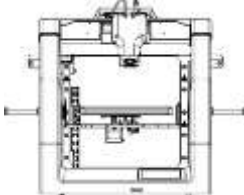
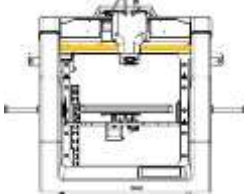
ЗАЩИТА:

При выполнении описанных действий необходимо надевать защитные перчатки, входящие в состав поставки принтера. Следует надевать защитные перчатки до выполнения таких действий.

3.1. Индикация фоновой подсветки принтера

Принтер 3DGence DOUBLE P255 оснащен светодиодной фоновой подсветкой, расположенной под верхней плитой принтера. Светодиодная фоновая подсветка освещает распечатку во время работы принтера, а также представляет собой устройство сигнализации. Описание всех цветов фоновой подсветки и их значение представлено ниже (таблица 1).

Таблица 1 Значение цветов фоновой подсветки принтера 3DGence DOUBLE P255

ЦВЕТ	ЗНАЧЕНИЕ
Зеленый 	Безопасная температура нагревательного стола (ниже 40 °С). После завершения печати можно безопасно выгрузить распечатку.
Красный 	Температура нагревательного стола превышает 40 °С. Не следует касаться нагревательного стола – существует риск получения ожогов. После завершения печати не снимать распечатку с нагревательного стола, пока подсветка не начнет светиться зеленым цветом.
Белый 	Принтер работает. Нагревательный стол горячий – не касаться его. Существует серьезный риск получения ожогов.
Желтый 	Неисправность нагревательных устройств. Если термоголовка установлена правильно, следует незамедлительно отключить принтер от подачи питания и обратиться в сервисный отдел.



Цвет фоновой подсветки указывает на температуру нагревательного стола, а не температуру термоголовки! Температура термоголовки отображается только на дисплее!

4. ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Приведенная ниже информация описывает правильные условия эксплуатации принтера 3DGence DOUBLE P255. Несоблюдение этих указаний и противопоказаний может существенно сократить срок службы принтера, нарушить условия гарантии или создать угрозу здоровью пользователей.

4.1. Общая информация



Запрещается устанавливать принтер:

- на открытом воздухе, вне помещения,
- в местах с повышенной влажностью или в местах, подверженных риску затопления,
- в местах с присутствием летучих и легковоспламеняющихся веществ,
- вблизи мест расположения концентрированных кислот, едких паров или агрессивных веществ,
- в местах, легкодоступных для детей,
- с использованием сети без защитного заземления (PE) и без устройства защитного отключения для предотвращения поражения электрическим током в случае неисправности устройства,
- с использованием сети без предохранителя или сети, защищенной предохранителем с номинальным током ниже 16 А.



Запрещено:

- во время печати касаться руками напечатанной модели, нагревательного стола или термоголовки,
- во время печати помещать любые части тела или предметы в рабочую зону принтера – это может привести к повреждению принтера или травмированию оператора,
- касаться руками нагретого сопла, даже в защитных перчатках,
- наклоняться над нагретой термоголовкой или над участком работы термоголовки во время печати – существует риск получения ожога лица,
- касаться частей под напряжением,
- касаться линейных направляющих и трапецевидных болтов во время работы принтера,
- управлять принтером влажными руками,
- помещать какие-либо предметы на стол принтера или под него во время работы принтера или во время его простоя,
- помещать емкости с жидкостями на принтер,
- оставлять работающий принтер без контроля взрослого человека, способного принять соответствующие меры в случае неисправности,
- оставлять работающий принтер в помещении с детьми или животными,
- демонтировать принтер или термоголовки, а также выполнять несанкционированный ремонт – это может привести к повреждению принтера или печатных головок.



Необходимо соблюдать следующие инструкции:

- использовать только заземленные источники питания (во избежание поражения электрическим током),
- при отсоединении штепсельной вилки от источника питания следует тянуть вилку за корпус, а не за кабель,
- перед выполнением любых работ по ремонту или техническому обслуживанию следует отключать принтер от источника питания,
- убедиться, что сетевое напряжение соответствует техническим характеристикам принтера,
- защищать шнур питания и штепсельную вилку от повреждений,
- перед перемещением принтера следует отсоединять вилку питания от сети,
- если принтер не будет использоваться в течение длительного времени, следует отсоединять вилку питания от сети,
- периодически удалять внешние загрязнения с обоих сопел термоголовок (используя негорючие материалы),
- при работе с принтером всегда носить защитные перчатки,
- обеспечить возможность быстрого реагирования в случае поломки принтера/ошибки печати,
- каждый раз перед запуском принтера следует внимательно осмотреть участок в непосредственной близости от принтера и устранить все препятствия и загрязнения, с которыми принтер может столкнуться или которые могут каким-либо образом препятствовать свободному движению,
- обеспечить оператору свободный доступ к принтеру в течение всего времени его эксплуатации.



Нагревательный стол и термоголовки остаются горячими даже после завершения печати. Прежде чем прикасаться к ним, следует проверить их температуру на дисплее (рис. 2) или подождать не менее 30 минут после выключения принтера (например, перед выполнением очистки, извлечением модели, сменой термоголовки и т.д.).

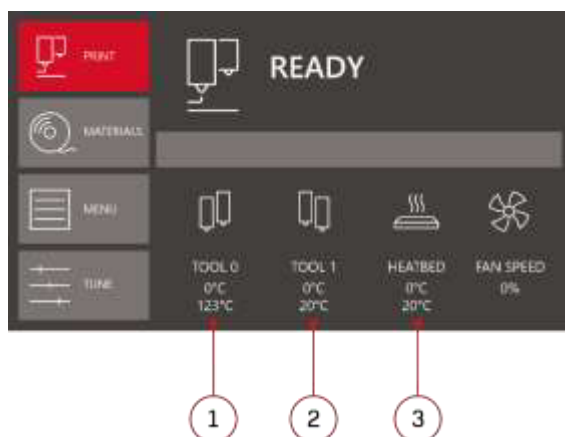


Рис. 2 Индикация температуры: 1, 2. Термоголовки / 3. Нагревательный стол

4.2. Изменение места расположения принтера

Для обеспечения безопасности пользователей и во избежание случайного повреждения принтера при его перемещении необходимо соблюдать следующие правила:

- перед перемещением принтера следует выключить его и отсоединить от источника питания,
- принтер должен остыть, рабочий материал и все незакрепленные элементы и принадлежности должны быть удалены из принтера,
- разрешается поднимать принтер только с помощью специально предназначенных для этого ручек (рис. 3), не поднимать принтер за другие элементы,
- принтер не должен переноситься детьми и пожилыми людьми из-за его значительного веса (примерно 25 кг).

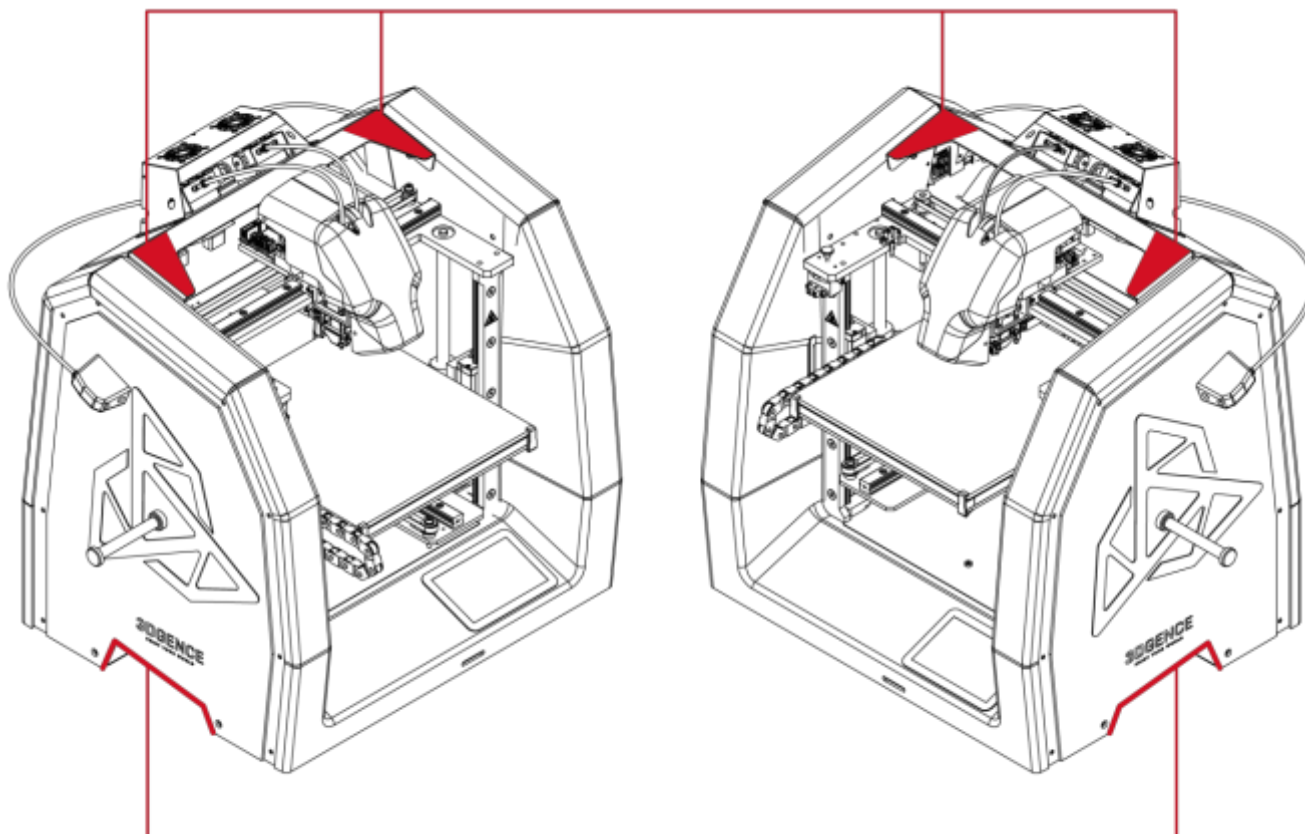


Рис. 3 Расположение ручек для переноски принтера

4.3. Выбор правильного места расположения принтера



Место установки принтера должно отвечать следующим требованиям:

- принтер должен работать при комнатной температуре
- принтер не предназначен для работы в запыленной среде,
- должна быть обеспечена вентиляция, подходящая для размера помещения,
- принтер должен быть установлен на твердом и устойчивом основании,
- принтер не должен подвергаться воздействию прямых солнечных лучей,
- должно быть обеспечено достаточное свободное пространство вокруг принтера в зависимости от его внешних размеров и рабочего диапазона осей (рис. 4, 5);
- держать принтер вдали от других источников тепла и сквозняков,
- место установки принтера должно быть оборудовано сетевой розеткой 230В/50 Гц (110 В для рынка США);
- следует использовать источники бесперебойного питания (ИБП), чтобы процесс печати не останавливался в случае внезапного падения значения тока.

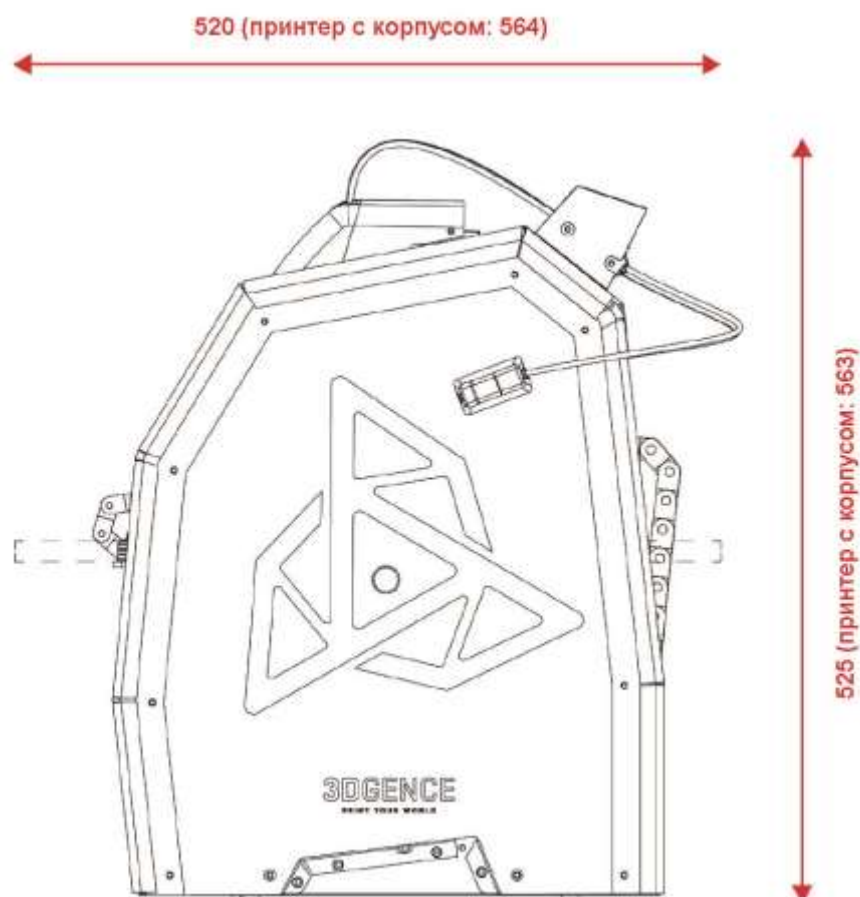


Рис. 4 Максимальные размеры принтера с учетом крайних положений нагревательного стола – вид справа

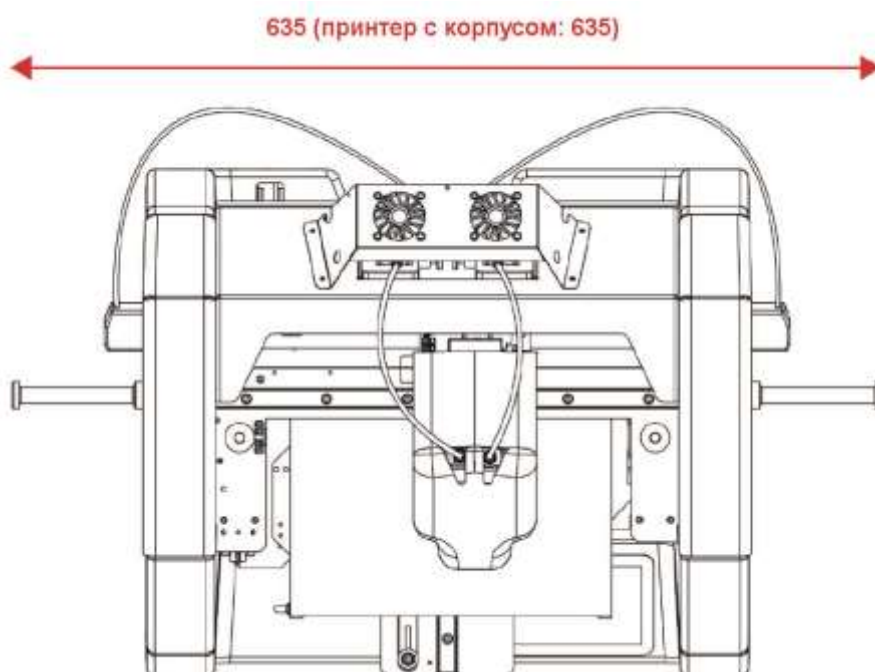


Рис. 5 Максимальные внешние размеры принтера – общий вид

4.3.1. Спецификация подключения

Электрические характеристики 3DGence DOUBLE P255 приводятся ниже (табл.2.3). Подключение должно быть адаптировано к заданным значениям.

➤ **Принтеры DOUBLE P255, серийный номер которых начинается с «DOUB»**

(серийный номер принтера указан на наклейке, расположенной на задней стороне принтера, перед номером стоит символ: S/N).

Напряжение: 220-230 В переменного тока

Частота: 50-60 Гц

Сеть с защитным заземлением (PE), защищенная предохранителем с номинальным значением тока не менее 16 А

Номинальная потребляемая мощность: 600 Вт (максимальное мгновенное потребление: 1,9 кВт)

Сила тока: ~2,6 А (8 А).

Таблица 2 Электрические характеристики устройства с серийным номером, начинающимся с «DOUB»

Условия эксплуатации		Энергопотребление устройства
Режим ожидания		4 Вт
Прогрев		500 Вт
Печать		120 Вт
Максимальное	мгновенное	1900 Вт

➤ **Принтеры DOUBLE P255, серийный номер которых начинается с «DOUBA»**

(серийный номер принтера указан на наклейке, расположенной на задней стороне принтера, перед номером стоит символ: S/N).

Напряжение: 110В переменного тока

Частота: 50-60 Гц

Сеть с защитным заземлением (PE), защищенная предохранителем с номинальным значением тока не менее 16 А

Номинальная потребляемая мощность: 600 Вт

Сила тока: ~5 А

Таблица 3 Электрические характеристики устройства с серийным номером, начинающимся с «DOUBA»

Условия эксплуатации		Энергопотребление устройства
Режим ожидания		4 Вт
Прогрев		500 Вт
Печать		120 Вт
Максимальное мгновенное энергопотребление		600 Вт

4.4. Перед запуском принтера

Каждый раз перед запуском принтера необходимо убедиться в том, что выполнены следующие условия и действия:

- Проверить кабелепроводы на предмет износа или других видимых дефектов. В случае повреждения кабелепроводов немедленно сообщить об этом в отдел технического обслуживания компании 3DGence, воспользовавшись формой уведомления о неисправности на сайте www.3dgence.com/support. Не подключать принтер к источнику питания и/или не выполнять ремонт самостоятельно.
- Убедиться, что нить не загрязнена, не разорвана, не изогнута и не запутана на катушке.
- Убедиться, что в рабочей зоне принтера отсутствуют посторонние предметы или остатки печатных материалов, которые могут застревать в принтере или способствовать повреждению принтера;
- Проверить ось X и ось Y, убедиться, что их перемещение не заблокировано, переместив модуль вручную влево и вправо переместив нагревательный стол вперед и назад.
- Убедиться, что выключатель оси Z (рис. 6) не поврежден, не сломан и не согнут, и что он совпадает с концевым упором оси Z (совмещен с пазом концевого упора).
- Убедиться, что термисторы (датчики температуры) на термоголовках и нагревательном столе функционируют правильно. Для этого следует начать нагревать термоголовки и нагревательный стол и убедиться в том, что значения температуры, отображаемые на ЖК-дисплее, увеличиваются. Если отображается значение по умолчанию (def), это указывает на наличие проблемы.
- Непосредственно перед началом работы следует убедиться, что в рабочей зоне принтера нет посторонних людей или нежелательных предметов.

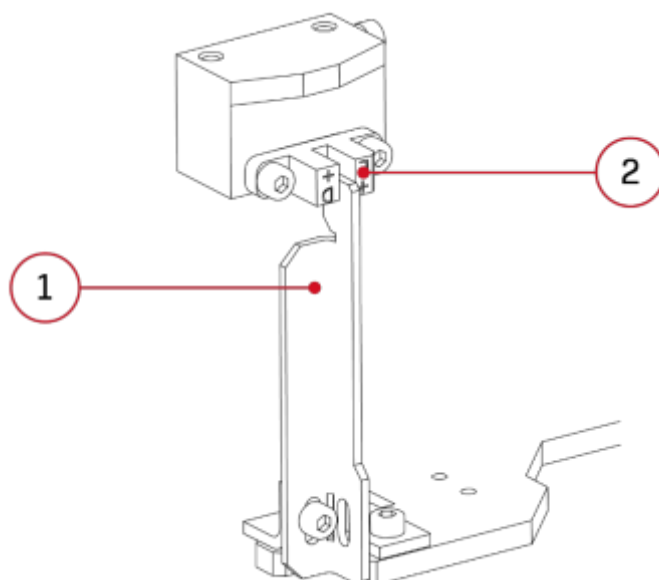


Рис. 6 1. Выключатель оси Z / 2. Концевой упор оси Z – в правильном исходном положении

II ОПИСАНИЕ ПРИНТЕРА

1. КОНСТРУКЦИЯ ПРИНТЕРА

Рисунки вместе с описанием основных компонентов принтера представлены ниже с целью облегчения работы с принтером 3DGence DOUBLE P255 и понимания инструкций, содержащихся в руководстве по эксплуатации (рис. 7-10). Следует внимательно ознакомиться с рисунками и описаниями, чтобы лучше понять терминологию 3D-печати.

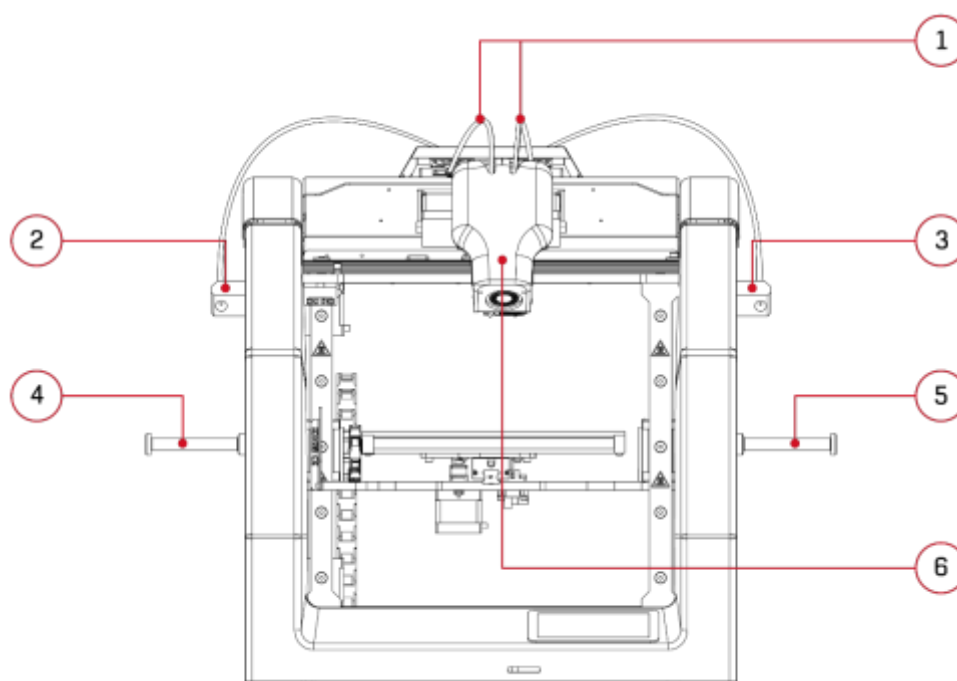


Рис. 7 Принтер 3DGence DOUBLE P255 – вид спереди:

1. Боуден-трубки / 2. Датчик нити T0 / 3. Датчик нити T1
4. Держатель катушки T0 / 5. Держатель катушки T1 / 6. Печатный модуль

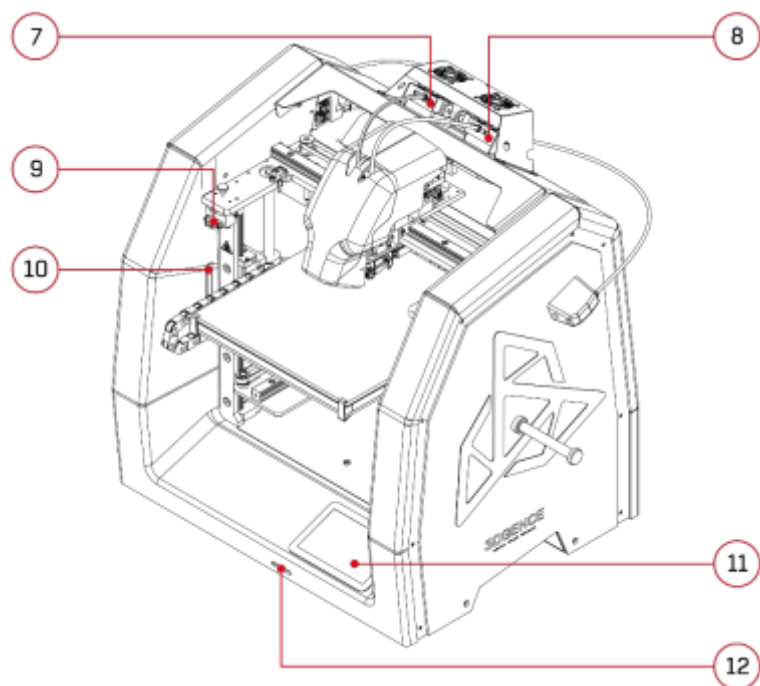


Рис. 8 Принтер 3DGence DOUBLE P255 – передняя изометрическая проекция:

7. Экструдер T0 | 8. Экструдер T1 | 9. Концевой упор оси Z
10. Выключатель оси Z | 11. Дисплей | 12. Слот для SD-карты

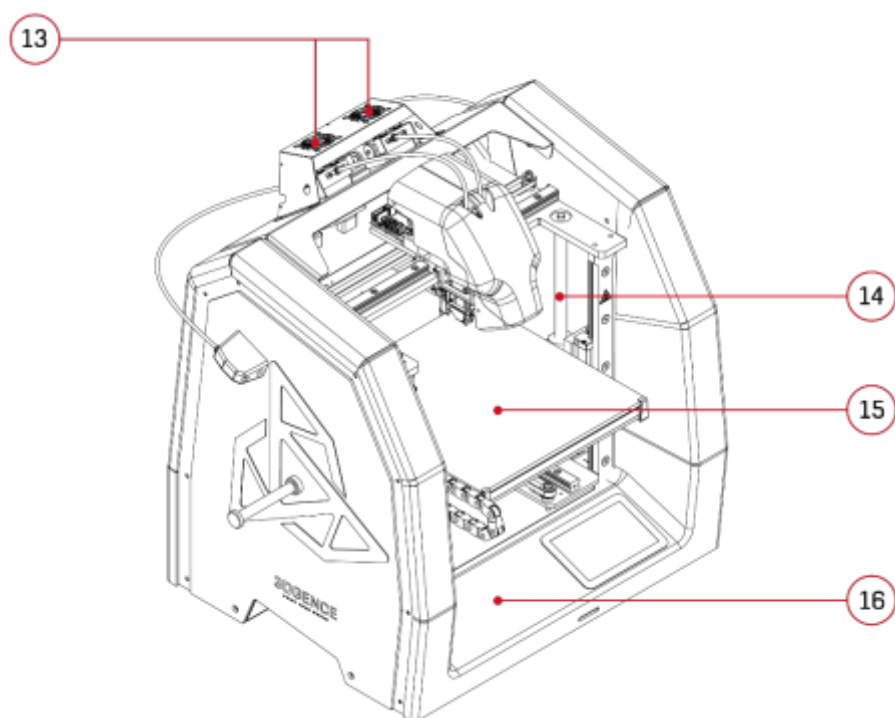


Рис. 9 Принтер 3DGence DOUBLE P255 – передняя изометрическая проекция:

13. Вентиляторы охлаждения экструдера | 14. Трапециевидный болт | 15. Нагревательный стол
16. Кабель-канал (ось Y)

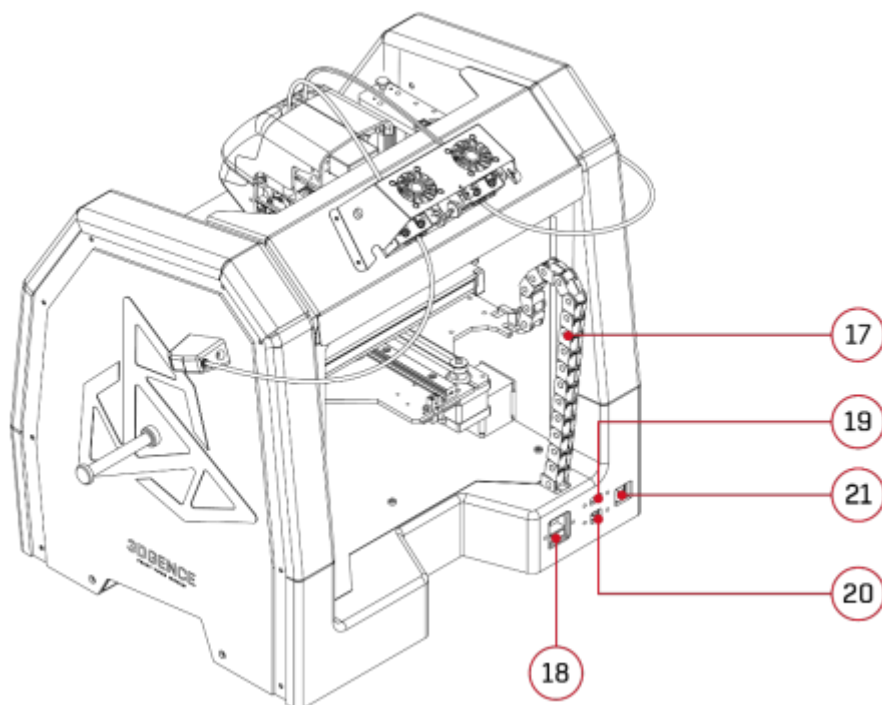


Рис. 10 Принтер 3DGence DOUBLE P255 – задняя изометрическая проекция:
 17. Кабель-канал (ось Z) | 18. Сетевая розетка
 19. USB-порт A | 20. USB-порт B | 21. Выключатель принтера

1.1. Кинематическая система

Принтер работает в декартовой кинематической схеме робота. Модуль с двумя термоголовками перемещается по оси X (влево-вправо). Нагревательный стол принтера перемещается по оси Y (вперед-назад) и по оси Z (вверх-вниз). Обозначение осей принтера показано на рис. 11. Размеры доступного рабочего пространства принтера:

X: 190 мм,

Y: 255 мм,

Z: 195 мм.

Размеры печатаемого объекта не должны превышать указанных выше размеров. Программное обеспечение принтера предотвратит попытки создания файла, превышающего максимальные размеры, но эти размеры должны быть учтены при проектировании модели для печати.

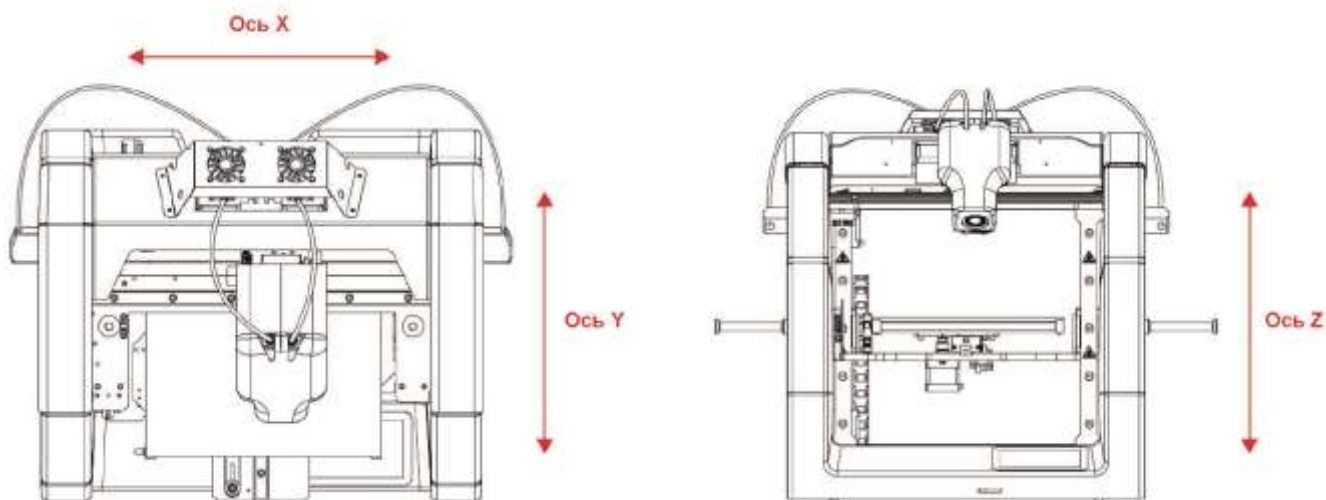


Рис. 11 Обозначение осей принтера 3DGence DOUBLE P255

1.2. Нагревательный стол

Нагревательный стол принтера перемещается по оси Y и оси Z (рис. 12). Нагревательный стол целиком обозначен более светлым цветом. Более темный цвет обозначает фактическую область печати. Разница между площадью нагревательного стола и фактической площадью печати по оси X обусловлена использованием системы с двумя термоголовками. Нагревательный стол, выполненный из керамической пластины, гарантирует хорошую адгезию при печати даже в течение нескольких десятков часов непрерывной работы принтера.

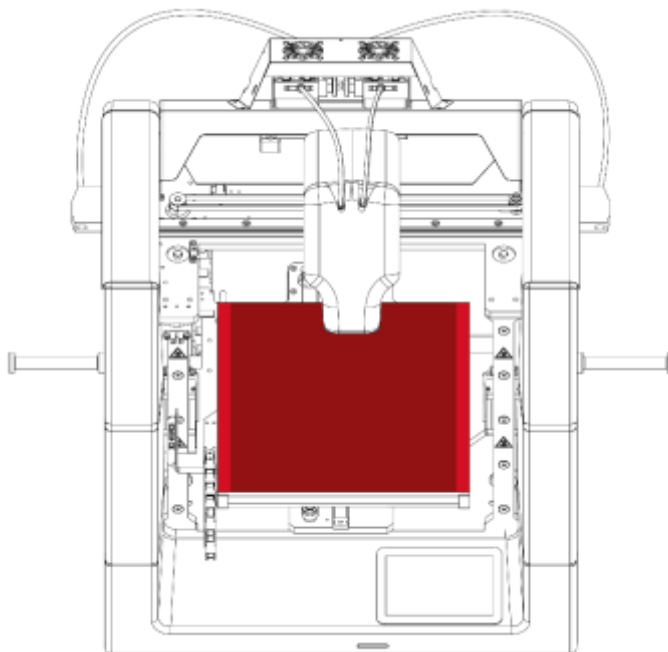


Рис. 12 Нагревательный стол принтера 3DGence DOUBLE P255

1.3. Экструдеры

Принтер 3DGence DOUBLE P255 оснащен двумя системами экструзии материала (боуден-экструдеры) (рис. 13). Они расположены в верхней части принтера рядом с модулем с двумя термоголовками. Экструдер T0 (Tool 0) отвечает за подачу основного материала к термоголовке T0, а экструдер T1 (Tool 1) отвечает за подачу материала опоры к термоголовке T1. Экструдер 0 находится с левой стороны пользователя, расположенного лицом к принтеру (рис. 13). Более подробную информацию о загрузке материалов и работе экструдеров можно найти в главе III, пункт 4.

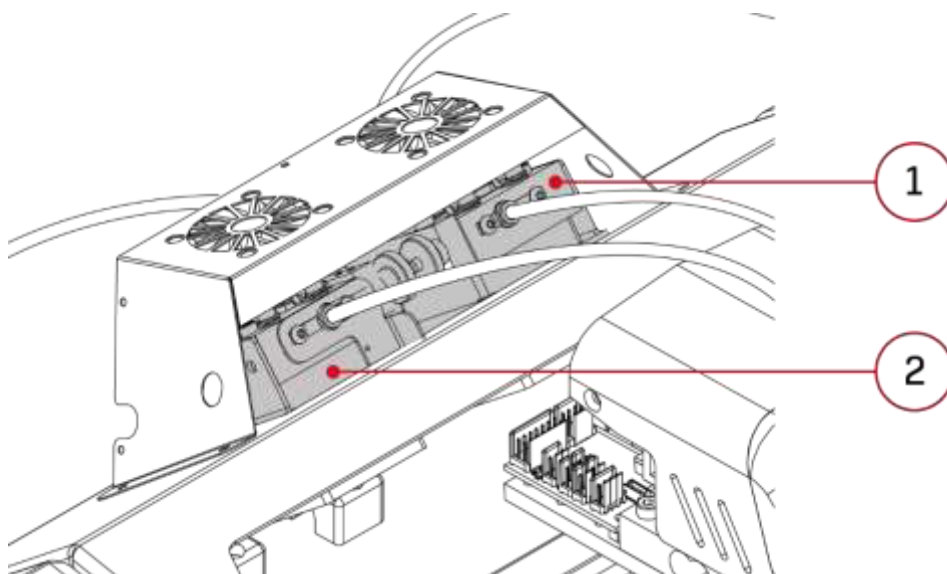


Рис. 13 Экструдеры принтера 3DGence DOUBLE P255:
1. Экструдер T1 | 2. Экструдер T0

1.4. Модуль с двумя термоголовками

Принтер 3DGence DOUBLE P255 оснащен двумя термоголовками, установленными в модуле с двумя термоголовками (рис. 14). Модуль содержит систему замены термоголовок для быстрой установки и снятия термоголовок различных размеров и назначения. Модуль содержит также систему охлаждения распечаток. Подробное описание модуля представлено в главе VI.



ВНИМАНИЕ:

Модуль с двумя термоголовками содержит подвижные, острые и горячие элементы. Не следует прикасаться к модулю во время работы принтера!

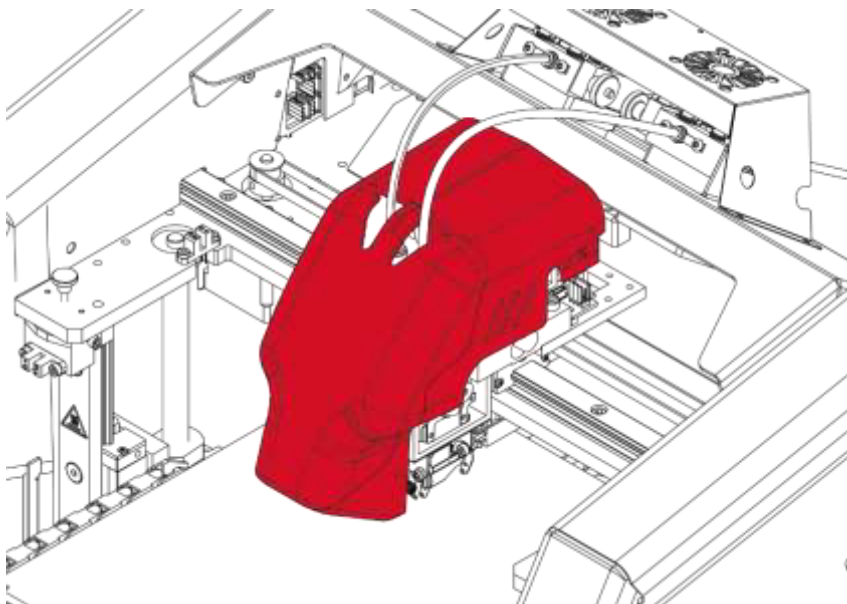


Рис. 14 Модуль с двумя термоголовками принтера 3DGence DOUBLE P255

1.5. Управление питанием принтера

Главный выключатель принтера расположен в его задней части (рис. 15). Для запуска принтера следует установить выключатель в верхнее положение (ВКЛ.).

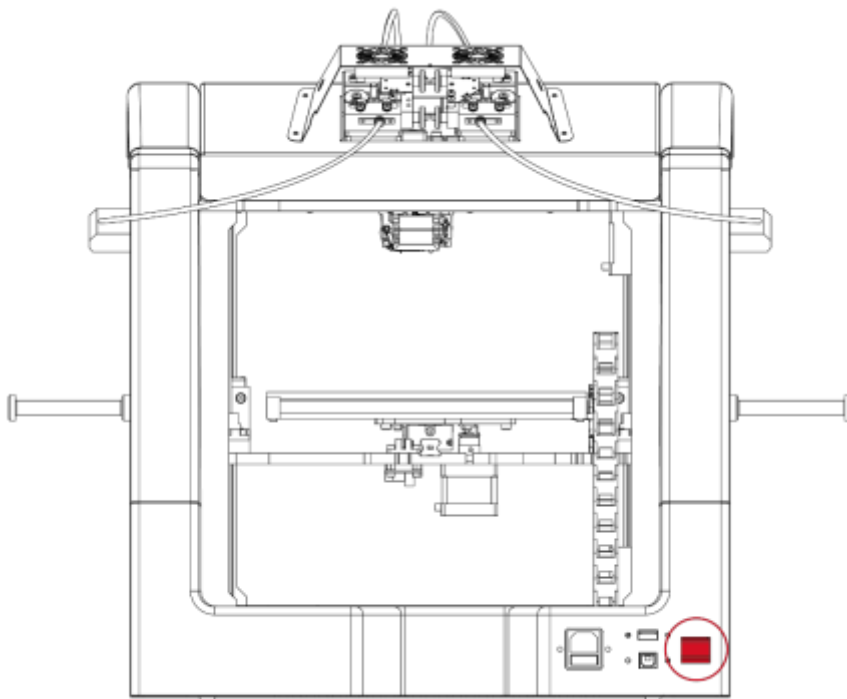


Рис. 15 Выключатель принтера 3DGence DOUBLE P255 – вид сзади

2. КОМПЛЕКТ ПРИНАДЛЕЖНОСТЕЙ ПРИНТЕРА

Принтер 3DGence DOUBLE P255поставляет вместе с комплектом расходных материалов и комплектом необходимых принадлежностей. В комплект входит следующее:

- принтер 3DGence DOUBLE P255,
- SD-карта памяти,
- шнур питания,
- USB-кабель,
- две боуден-трубки,
- два держателя катушек,
- клеящий карандаш Dimafix,
- дополнительные принадлежности,
- катушка с нитью из ПЛА-пластика,
- катушка с нитью из BVON-пластика.

3. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС

Принтер 3DGence DOUBLE P255 оснащен 4,3-дюймовым цветным сенсорным экраном, расположенным с правой стороны передней панели принтера (рис. 8, позиция 11). Это коммуникационный интерфейс принтера с понятным графическим меню. Структура меню принтера изменяет в зависимости от того, находится принтер в режиме ожидания или работает.

Схема структуры меню представлена в главе II, пункт 3.3.

3.1. Меню состояния ожидания

После подключения принтера к источнику питания и его запуска отображается стартовый экран, демонстрирующий, что принтер готов к работе (рис. 16).



Рис. 16 Стартовый экран

Затем на экране отображается главное меню принтера в состоянии ожидания (рис. 17).



Рис. 17 Главное меню принтера в состоянии ожидания

В нижней части главной панели главного меню расположены поля, содержащие информацию о значениях температуры и состоянии вентиляторов для охлаждения распечатки (рис. 18).

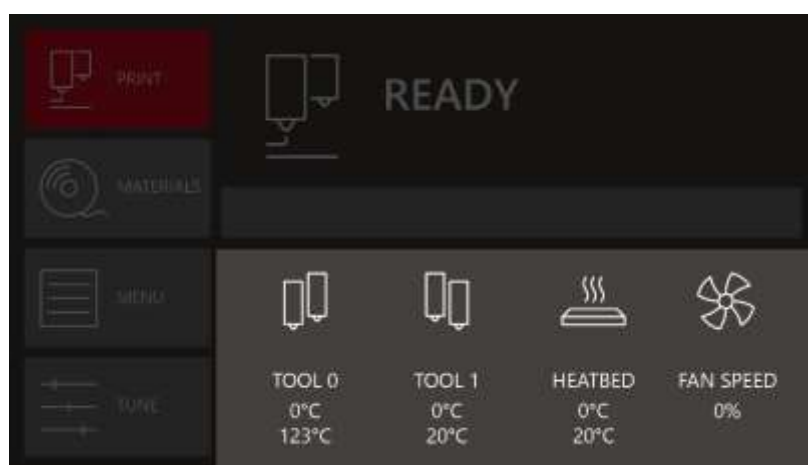


Рис. 18 Панель управления с полями значений температур и состояниями вентиляторов охлаждения

Tool 0 – значения температуры для термоголовки экструдера 0: заданная температура (вверху)
текущая температура (внизу)

Tool 1 – значения температуры для термоголовки экструдера 1: заданная температура (вверху)
текущая температура (внизу)

Heatbed – температура нагревательного стола принтера: заданная температура (вверху)
текущая температура (внизу)

Fan speed – процент текущей мощности вентиляторов для охлаждения распечатки.

Панель слева от главного меню в состоянии ожидания содержит четыре функциональные кнопки (рис. 19).



Рис. 19 Панель слева от главного меню в состоянии ожидания



PRINT – отображение экрана средства управления SD-картой, на котором доступны файлы для печати, сохраненные на карте – расширение .gcode (рис. 20).

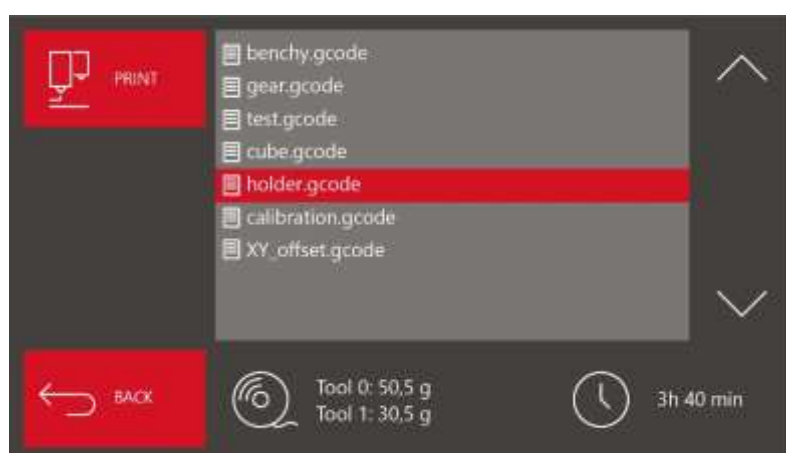


Рис. 20 Экран средства управления SD-картой

Для навигации по списку файлов следует использовать стрелки справа. Кроме того, файл можно выбрать, нажав непосредственно на его имя. Фон указанного файла выделен красным цветом. Когда файл выбран, доступна информация о времени печати и потребностях в расходных материалах для данной модели – отдельно для материала модели и материала опоры. При нажатии клавиши **PRINT** начинается процесс печати указанного файла.



BACK – возврат в главное меню.



MATERIALS – отображение экрана с информацией и опциями, относящимися к загрузке, выгрузке и замене расходных материалов (рис. 21).



Рис. 21 Экран меню MATERIALS

Информация о расходных материалах отображается в правой части экрана. TOOL 0 (слева) относится к основному материалу (MODEL MATERIAL), а TOOL 1 (справа) – к материалу опоры (SUPPORT MATERIAL). В примере, показанном на рис. 21, загружен материал для TOOL 0 (на это указывает иконка  рядом с графическим символом катушки с материалом и отображение температуры загрузки материала); в этом случае активна опция UNLOAD MODEL MATERIAL (ВЫГРУЗКА МАТЕРИАЛА МОДЕЛИ). Материал не загружен для TOOL 1 (на это указывает иконка  рядом с графическим символом катушки с материалом и отображение сообщения (МАТЕРИАЛ ОТСУТСТВУЕТ)) – активна опция LOAD SUPPORT MATERIAL (ЗАГРУЗКА МАТЕРИАЛА ОПОРЫ).

Load model material / load support material – выбор этой опции запускает средство загрузки материала (более подробную информацию можно найти в главе III, пункт 4.1).

Unload model material / unload support material – выбор этой опции запускает средство выгрузки материала (более подробную информацию можно найти в главе III, пункт 4.2).

Clean nozzles – при выборе этой опции тестовая экструзия нити будет выполнена сначала с помощью TOOL 0, а затем с помощью TOOL 1. Эта опция особенно полезна, когда пользователь должен заменить материал или удалить остатки старой нити или если термоголовка не использовалась в течение длительного времени и слегка забилась. Помощник автоматической очистки термоголовки доступен во время печати и в режиме ожидания.

Back – возврат в главное МЕНЮ.

TUNE – активация точных модификаций основных параметров печати (рис. 22).

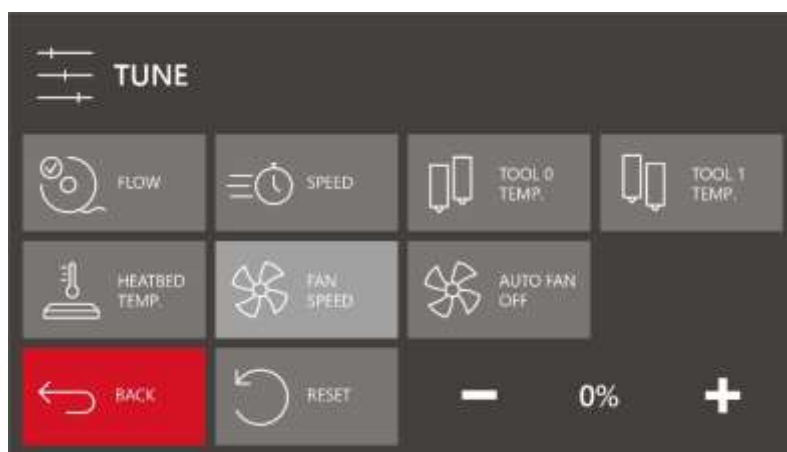


Рис. 22 Экран меню TUNE

При выборе данной опции управления параметрами активируется панель выбора значений в правом нижнем углу экрана. Значение может быть изменено с помощью кнопок - /+. Кнопка RESET восстанавливает значение по умолчанию.

Flow – процентное значение количества подаваемого материала. 100 % – это количество экструдированного материала по умолчанию. Значения не должны изменяться более чем на +/- 5 %.

Speed – процентное значение скорости печати. 100 % - это скорость печати по умолчанию.

Tool 0 temp. – эта кнопка позволяет установить любую температуру для термоголовки экструдера 0 в пределах диапазона 185–270 °C.

Tool 1 temp. – эта кнопка позволяет установить любую температуру для термоголовки экструдера 1 в пределах диапазона 185–270 °C.

Heatbed temp. – эта кнопка позволяет установить любую температуру для нагревательного стола принтера в пределах диапазона 40-160 °C.



ВНИМАНИЕ: При отсутствии потока материала не следует оставлять термоголовки нагретыми до высоких температур более чем на 15 минут. В противном случае материал может начать разлагаться и заблокировать термоголовку.

Fan speed – этот экран позволяет плавно регулировать текущую мощность вентиляторов охлаждения для распечаток в пределах диапазона 1-100 %.

Auto fan on/off – опция активна по умолчанию (включена). Если эта опция отключена (выключена), настройка вентиляторов будет соответствовать мощности, установленной в принтере, и команды, выдаваемые машинным кодом, будут игнорироваться.

Back – возврат в главное МЕНЮ.



MENU – активирует экран дополнительных опций принтера 3DGence DOUBLE P255 (рис. 23).



Рис. 23 Экран MENU с дополнительными опциями

Home all – установка принтера в исходное положение по всем трем осям. Точка $X = 0$, $Y = 0$, $Z = 0$ расположена в левом переднем углу нагревательного стола принтера.



ВНИМАНИЕ: Не следует использовать опцию HOME ALL при наличии распечатки или другого предмета на нагревательном столе. Это может вызвать повреждение принтера!

Activate tool 0 / Activate tool 1 – выбор данной опции позволяет активировать термоголовку, номер которой указан на кнопке. Например: Если эта опция выбрана, когда на кнопке отображается «ACTIVATE TOOL 0», термоголовка TOOL 0 будет установлена в активное положение, а на кнопке отобразится «ACTIVATE TOOL 1».

Retract – активация процесса отвода материала. Эта опция применяется только к термоголовке в активном положении и может быть активирована только после того, как термоголовка достигла минимальной рабочей температуры.

Extrude – активация процесса экструзии материала. Эта опция применяется только к термоголовке в рабочем положении и может быть активирована только после того, как термоголовка достигла минимальной рабочей температуры.

Rise heatbed – нажатие и удерживание данной кнопки вызывает плавное перемещение нагревательного стола вверх. Однократное нажатие этой кнопки вызывает перемещение нагревательного стола на небольшое расстояние. Перемещение вверх ограничивается концевым упором по оси Z. Если активна термоголовка T1, сначала будет выполнено переключение на T0.

Lower heatbed – нажатие и удерживание данной кнопки вызывает плавное перемещение нагревательного стола вниз. Однократное нажатие этой кнопки вызывает перемещение нагревательного стола на небольшое расстояние.



ВНИМАНИЕ: Перемещение нагревательного стола вниз с помощью опции LOWER HEATBED не ограничено! Следует соблюдать особую осторожность при использовании этой опции во избежание столкновения нагревательного стола с нижней плитой принтера.

Settings – данное меню используется для базовой настройки принтера 3DGence DOUBLE P255 (рис. 24).



Рис. 24 Экран меню SETTINGS

Sleep ON/OFF – настройки спящего режима принтера. Время, установленное кнопками +/-, определяет период бездействия, по истечении которого принтер перейдет в спящий режим. Чтобы отключить режим ожидания, следует нажать кнопку OFF (ВЫКЛ.). В спящем режиме активен режим пониженного энергопотребления и рабочая подсветка выключена.

Lights on/auto/off – настройки подсветки рабочего поля принтера. По умолчанию освещение в виде светодиодной ленты, расположенной над нагревательным столом, включено постоянно. Исключение составляет спящий режим, описанный выше. Опция LIGHTS ON/OFF позволяет включать/выключать освещение рабочего поля. Опция LIGHTS ON активирует только белый свет. Цвета по умолчанию (табл. 1) могут быть установлены с помощью опции LIGHTS AUTO.

Beeper on/off – принтер оснащен устройством прерывистой звуковой сигнализации, которое информирует оператора, например, о том, что завершена процедура сканирования нагревательного стола. Устройство также сигнализирует об ошибках, которые подробно описаны в пункте 3 главы VIII. Кнопка включения/выключения устройства звуковой сигнализации BEEPER ON/OFF позволяет включать/выключать звуковой сигнал.

Back – возврат к предыдущему меню.

Advanced – управление расширенными опциями, а также калибровкой и диагностикой принтера 3DGence DOUBLE P255 (рис. 25).



Рис. 25 Экран меню ADVANCED

Hotend change – активирует программу управления сменой термоголовок. Более подробную информацию можно найти в пункте 1 главы VI.

Heatbed scan – эта кнопка запускает процедуру автоматической калибровки нагревательного стола. Процедура занимает около 20 минут. В течение этого времени термоголовка будет последовательно располагаться над приблизительно 100 измерительными точками. Тензометры, установленные на модуле с двумя термоголовками, обнаруживают поверхность нагревательного стола, и их показания сохраняются в памяти принтера в виде калибровочной матрицы

Flow rate monitor – определяет чувствительность системы управления потоком материала. Печать будет остановлена, если будет обнаружено несоответствие между фактическим количеством экструдированного материала и заданным значением. Принтер отображает следующее сообщение: «Material feed malfunction detected» (Обнаружен сбой при подаче материала). Проблема и способы ее устранения описаны в главе VIII, пункт 3. Значение Flow rate monitor может устанавливаться в диапазоне от 0 % (ВЫКЛ.) до 100 %.

XY calib. – калибровка соответствия размеров по осям X и Y (рис. 26). Этот процесс подробно описан в главе VIII, пункт 2.1.

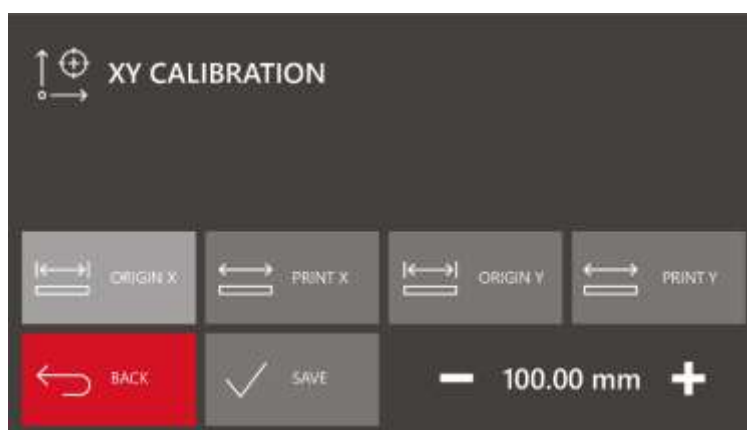


Рис. 26 Экран меню XY CALIBRATION

Origin X/Y – размеры X/Y, обусловленные исходными проектными расчетами печатной модели.

Print X/Y – измеренный размер распечатки.

Save – подтверждение изменений.

Back – возврат к предыдущему меню.

Module calib. – меню калибровки смещения модуля с двумя термоголовками (рис. 27).

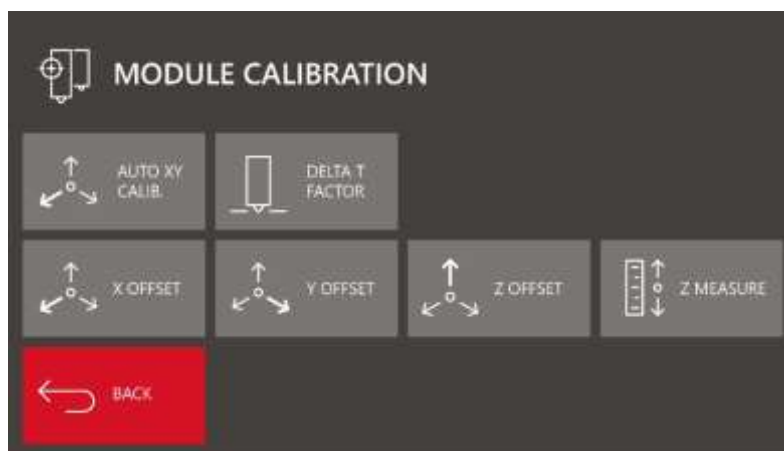


Рис. 27 Экран меню MODULE CALIBRATION

Auto XY CALIB. – опция для автоматической калибровки смещений между термоголовками по осям X и Y.

Процедура описана в пункте 2.2 главы VIII.

Delta T Factor – коэффициент корректировки температуры термоголовки. Рекомендуется использовать его при замене термоголовки для обеспечения максимальной точности контроля температуры принтером. Процедура описана в пункте 1 главы VI.

X/Y/Z offset – опции для настройки значений смещения термоголовки T1 по отношению к глобальной системе. Правильная калибровка этих значений имеет решающее значение для правильного функционирования системы с двумя термоголовками. Более подробную информацию о калибровке смещения см. в главе VIII, пункт 2.2.

Z measure – опция, используемая для проверки и настройки правильного значения *Z measure*. После нажатия клавиши *Z MEASURE* принтер тензометрически проверит положение термоголовки T0. Затем, в том же месте, принтер выполнит такие же измерения положения термоголовки T1. Разница, полученная в результате измерения, будет записана в поле *Z Offset*.

Save – подтверждение изменений.

Back – возврат к предыдущему меню.

Autocomp. settings – меню настроек автокомпенсации принтера (рис. 28).

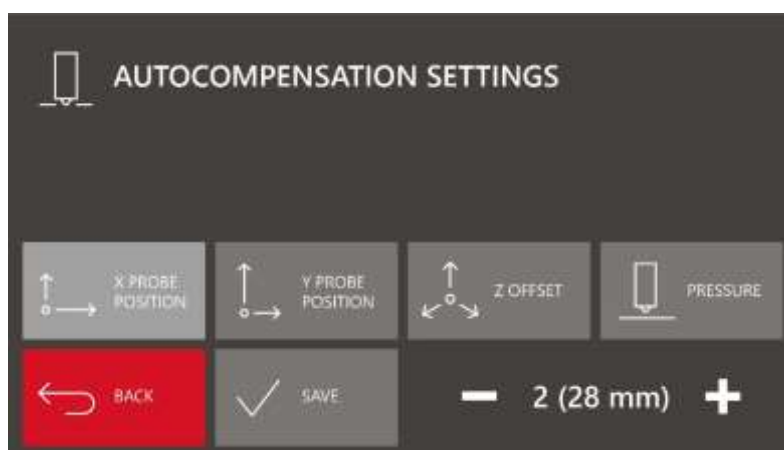


Рис. 28 Экран меню AUTOCOMPENSATION SETTINGS

X probe position – определяет расстояние между точкой измерения автокомпенсации и опорной точкой вдоль оси X. Изменяя это значение, можно перемещать точку измерения вдоль оси X.

Y probe position – определяет расстояние между точкой измерения автокомпенсации и опорной точкой вдоль оси Y. Изменяя это значение, можно перемещать точку измерения вдоль оси Y.

Z offset – ручная корректировка расстояния вдоль оси Z. Эта опция позволяет добавлять (или вычитать) определенное значение к значению измерения точки (автокомпенсация) вдоль оси Z. На практике, если смещение по оси Z (*Z offset*) установлено на 0,1 мм, печать начнется с высоты, увеличенной на это значение.

Пример

Высота первого слоя: 0,2 мм

0,2 мм + значение *Z offset*: 0,1 мм = фактическая начальная высота печати: 0,3 мм

Эта опция может оказаться полезной при использовании клейких лент или прокладок. Если используется такое решение, параметр *Z-offset* должен быть установлен на значение, соответствующее толщине прокладки. Этот параметр может иметь отрицательные значения. В этом случае начальная точка печати будет установлена ниже (ближе к нагревательному столу).

ВНИМАНИЕ:

Отрицательные значения смещения по оси Z никогда не должны превышать толщину первого слоя!

Pressure – чувствительность измерения точки автокомпенсации по оси Z. Позволяет определить значение силы давления термоголовки во время измерения высоты. Чувствительность может регулироваться в диапазоне от 50 до 250. В случае более текучих материалов может возникнуть необходимость в увеличении силы давления для снижения риска того, что термоголовка будет устанавливаться относительно материала, вытекающего во время измерения. В противном случае печать может начаться слишком высоко из-за того, что была принята во внимание толщина материала, поступающего в зону под термоголовкой

Save – подтверждение изменений.

Back – возврат к предыдущему меню.

Diagnostic info – активирует экран с информацией о состоянии аппаратного обеспечения, установленного в принтере (рис. 29).

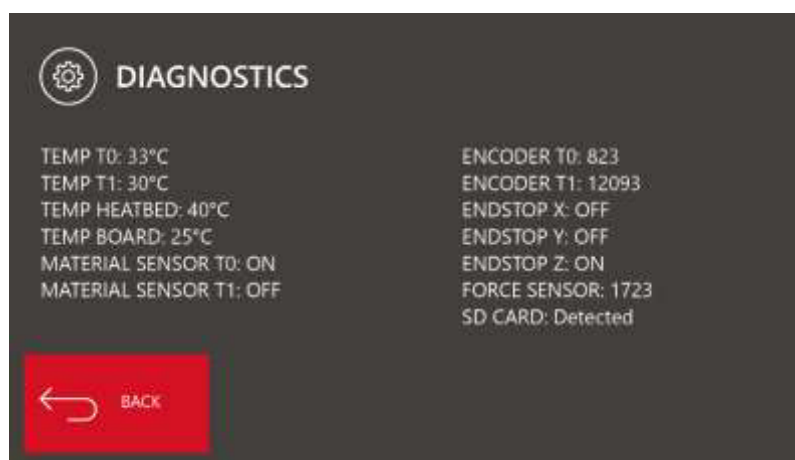


Рис. 29 Меню DIAGNOSTIC INFO

Экран меню *Temp. T0*: текущая температура термоголовки T0.

Temp. T1: текущая температура термоголовки T1.

Temp. heatbed: текущая температура нагревательного стола.

Temp. board: текущая температура электронной системы.

Material sensor T0: состояние датчика нити T0 (ON/OFF) (ВКЛ./ВЫКЛ).

Material sensor T1: состояние датчика нити T1 (ON/OFF) (ВКЛ./ВЫКЛ).

Encoder T0: абсолютное положение энкодера T0.

Encoder T1: абсолютное положение энкодера T1.

Endstop X: состояние концевого упора X.

Endstop Y: состояние концевого упора Y.

Endstop Z: состояние концевого упора Z.

Force sensor: показания тензодатчика модуля с двумя термоголовками.

Sd card: наличие SD-карты.

Printer info – отображение информации о принтере (рис. 30).



Рис. 30 Экран меню PRINTER INFO

Machine type: модель принтера.

Serial number: серийный номер принтера.

Firmware: версия микропрограммы.

Build date: дата выпуска микропрограммы.

Total printed material: общая длина печатной нити.

Total printed time: общее время печати.

3.2 Меню, отображаемое во время работы устройства

Меню принтера 3DGence DOUBLE P255 изменяется в процессе печати. Некоторые пункты меню, доступные в режиме ожидания, недоступны во время печати. Структура меню, отображаемого во время работы, показана ниже. Главное меню работающего принтера показано на рис. 31.

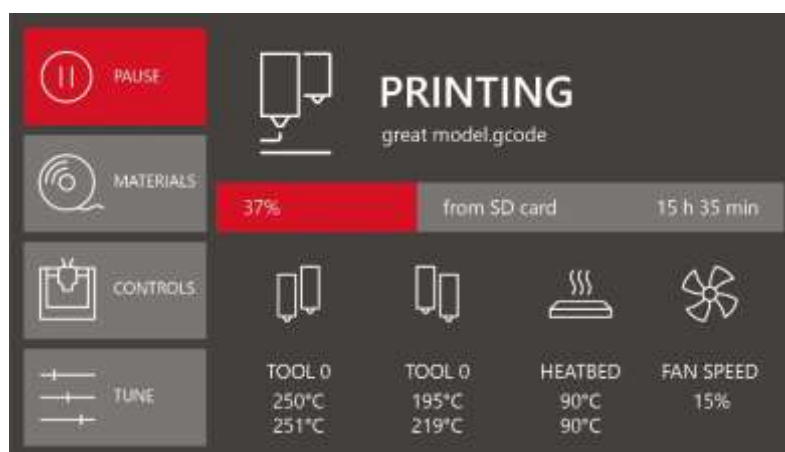


Рис. 31 Экран главного меню, отображаемый во время работы принтера

Нижняя часть меню такая же, как и в режиме ожидания. В меню отображается информация о заданных и текущих значениях температуры всех нагревательных элементов и текущей мощности охлаждающих вентиляторов распечатки. Столбец слева содержит следующие меню:

PAUSE – команда, которая приостанавливает процесс печати. При использовании команды **PAUSE** принтер перемещает термоголовку в исходное положение по оси X и Y. Температура обеих термоголовок будет изменена, т.е. снижена до 100 °C. Во время паузы оператор может без проблем менять материал, устанавливать новую катушку или проводить визуальный осмотр печатной модели. После остановки процесса печати команда **PAUSE** заменяется командой **RESUME** (Возобновить), которая вновь запускает процесс печати. При замене материала на другой процесс печати должен быть остановлен при печати с наполнителем для снижения риска возможных дефектов на внешней (видимой) части модели.



CONTROLS – открывает меню для ручного управления функциями принтера 3DGence DOUBLE P255 (рис. 32). Во время работы команды *RISE HEATBED* и *LOWER HEATBED* могут часто использоваться для регулировки высоты первого печатного слоя. Функции могут использоваться при печати и во время паузы во время печати.



Рис. 32 Меню управления в рабочем режиме принтера

Extrude/retract – активирует движение экструзии/отведения материала. Эта опция действительна только для термоголовки, находящейся в активном положении, и может быть активирована только после достижения термоголовкой минимальной рабочей температуры (так же, как и в режиме холостого хода).

Lower heatbed 0.025/rise heatbed 0.025 – нажать кнопку один раз для перемещения нагревательного стола принтера вниз (увеличение расстояния от термоголовки на 0,025 мм) или вверх (уменьшение расстояния от термоголовки на 0,025 мм). Эта кнопка полезна при регулировке адгезии первого печатного слоя. Удерживание кнопки в нажатом состоянии не влияет на работу принтера.

Settings – используется для конфигурации принтера 3DGence DOUBLE P255. Меню рабочего режима соответствует меню режима ожидания (рис. 24).

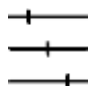
Abort print – команда, которая отменяет текущий процесс печати. Следует использовать эту опцию, если печать должна быть прервана по какой-либо причине, например, повреждена модель или неверный машинный код. Печать останавливается через несколько секунд (после выполнения последних команд в буфере принтера).

ВНИМАНИЕ: При выборе команды *ABORT PRINT* на экране появится следующее сообщение: «*Are you sure you want to continue?*» (Вы уверены, что хотите продолжить). Если нажать кнопку *YES*, прерванный процесс печати не может быть возобновлен.

Back – возврат к главному меню.



MATERIALS – отображение экрана с информацией и опциями, относящимися к загрузке, выгрузке и замене расходных материалов (рис. 21). Меню *MATERIALS* в рабочем режиме сходно с этим меню в режиме ожидания. Единственная разница заключается в том, что кнопка *UNLOAD MODEL/SUPPORT MATERIAL* заменена на кнопку *CHANGE MODEL/SUPPORT MATERIAL*.



TUNE – активация точных модификаций основных параметров печати. Меню *TUNE* в рабочем режиме сходно с меню *TUNE* в режиме ожидания (рис. 22).

Flow – процентное значение количества подаваемого материала. 100 % – это количество экструдированного материала по умолчанию. Значения не должны изменяться более чем на +/- 5 %.

Speed – процентное значение скорости печати. 100 % – это скорость печати по умолчанию.

Tool 0 temp. – эта кнопка позволяет установить любую температуру для термоголовки экструдера 0 в пределах диапазона 185-270 °C. В случае бездействия более 3 минут нагрев будет автоматически отключен.

Tool 1 temp. – эта кнопка позволяет установить любую температуру для термоголовки экструдера 1 в пределах диапазона 185-270 °C. В случае бездействия более 3 минут нагрев будет автоматически отключен.

Heatbed temp. – эта кнопка позволяет установить любую температуру для нагревательного стола принтера в пределах диапазона 40-160 °C.



ВНИМАНИЕ: При отсутствии потока материала не следует оставлять термоголовки нагретыми до высоких температур более чем на 15 минут. В противном случае материал может начать разлагаться и заблокировать термоголовку.

Fan speed – этот экран позволяет плавно регулировать текущую мощность вентиляторов охлаждения для распечаток в пределах диапазона 1-100 %.

Auto fan on/off – опция активна по умолчанию (включена). Если эта опция отключена (off), настройка вентиляторов будет соответствовать мощности, установленной в принтере, и команды, выдаваемые машинным кодом, будут игнорироваться.

Back – возврат к главному меню.

3.3 Структура меню

Ниже показана иерархическая структура меню и описаны его отдельные функции. Меню отличается в зависимости от того, работает принтер или нет.

Ниже представлены следующие меню:

- главное меню в режиме ожидания (рис. 33)
- меню дополнительных опций (рис. 34)
- главное меню в рабочем режиме (рис. 35)

MAIN MENU (IDLE)

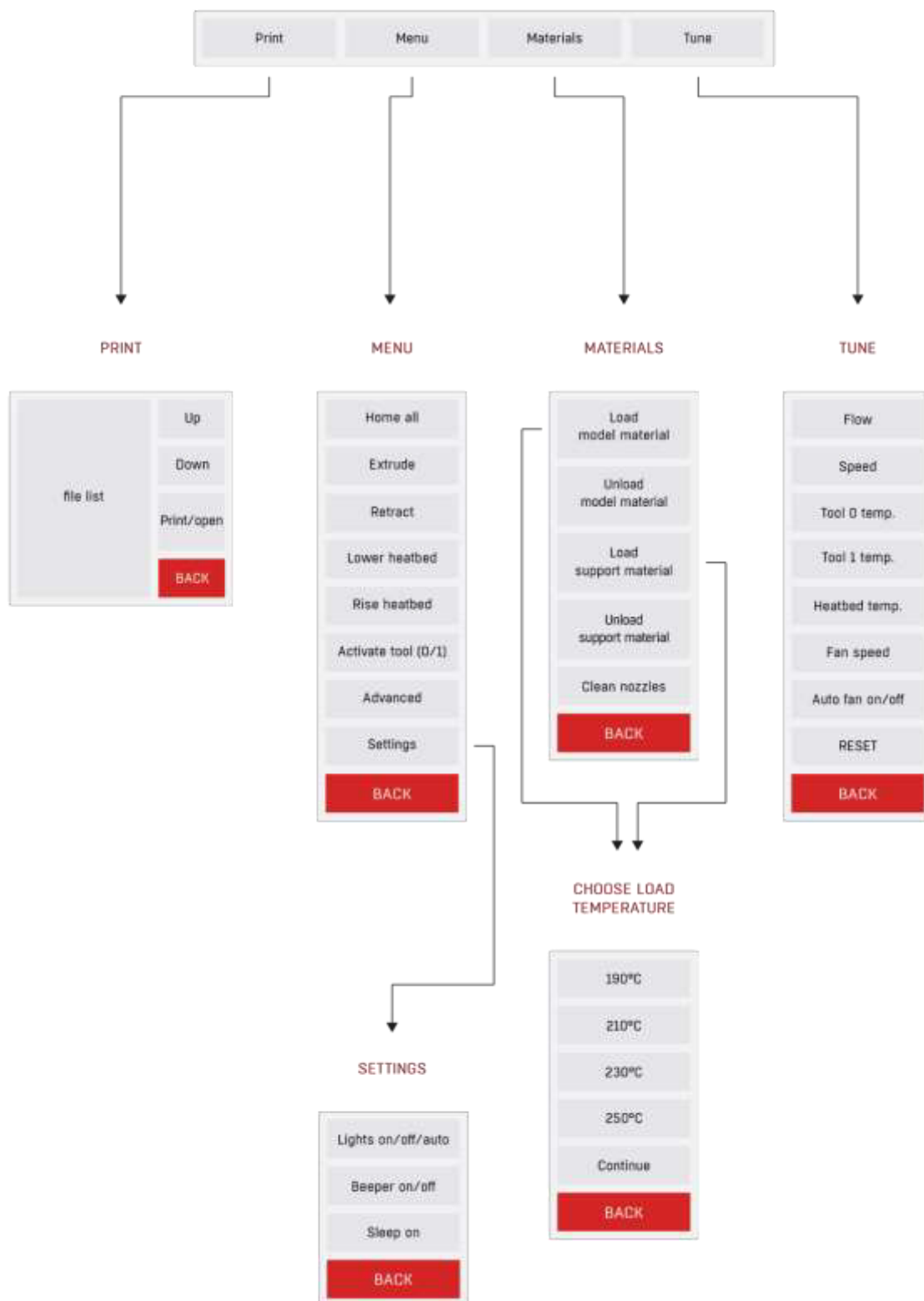


Рис. 33 Структура главного меню в режиме ожидания

ADVANCED

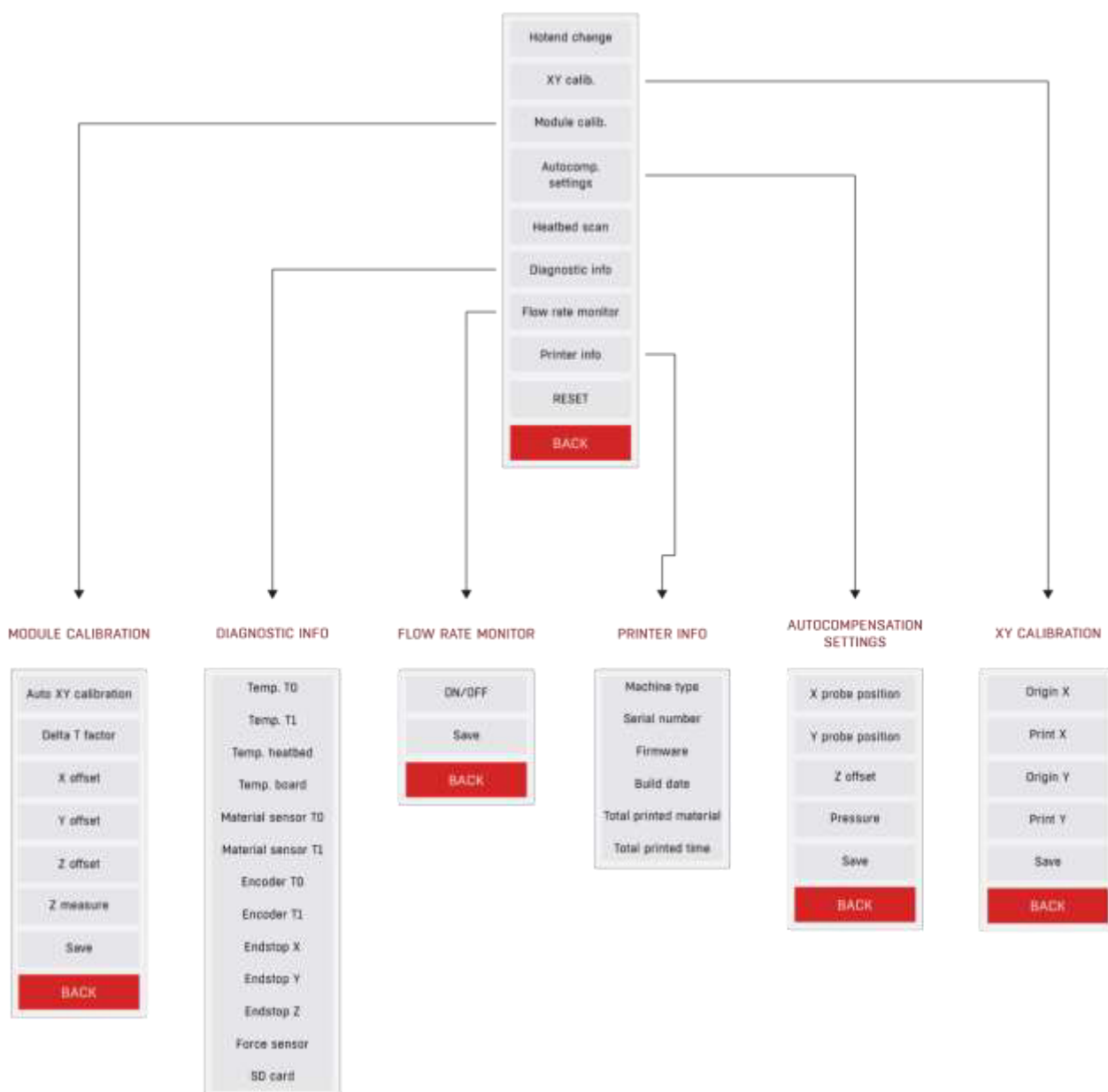


Рис. 34 Структура меню с дополнительными опциями

MAIN MENU (ACTIVE)

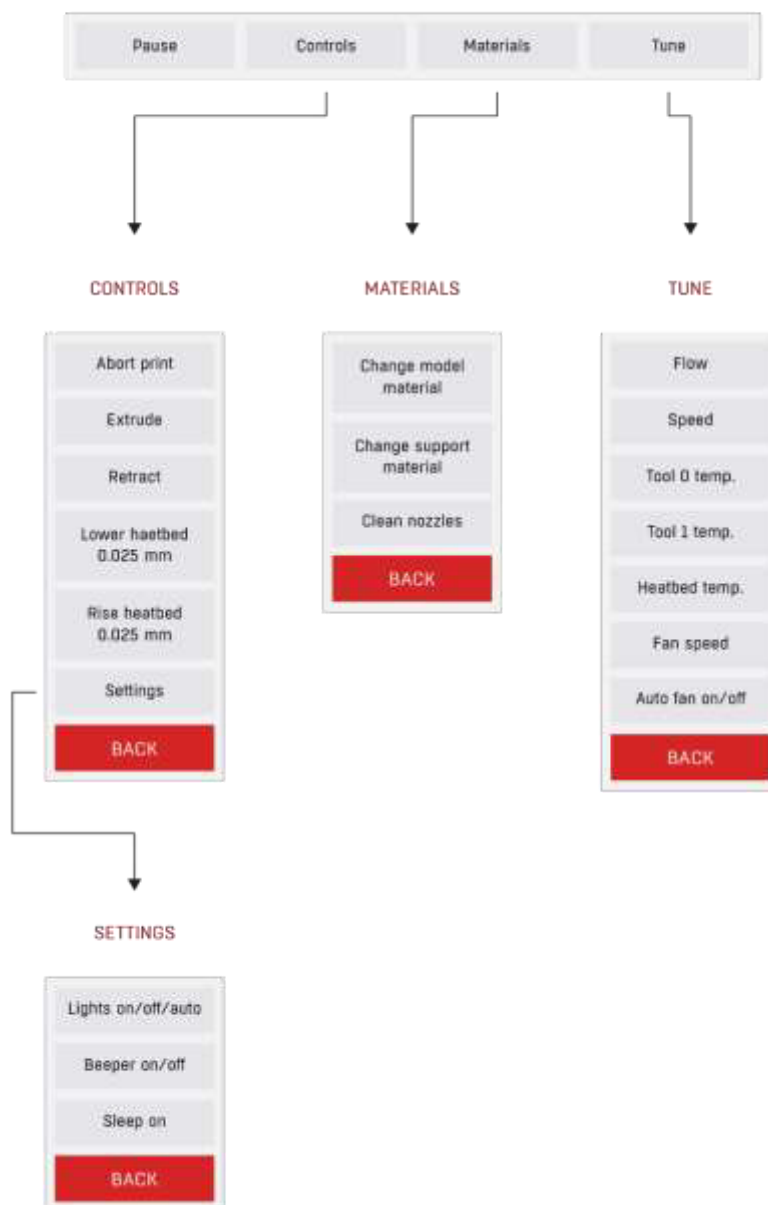


Рис. 35 Структура главного меню в рабочем режиме

III ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

1. ОБНОВЛЕНИЕ МИКРОПРОГРАММЫ

Для принтера 3DGence DOUBLE P255 установка дополнительных драйверов не требуется. Для работы принтера требуется только программа 3DGence Slicer, генерирующая машинный код. Более подробную информацию о программе 3DGence Slicer можно найти в главе V.

1.1. Процедура обновления микропрограммы

Микропрограмма принтера периодически обновляется. Важно обеспечить постоянное обновление микропрограммы для использования последней доступной версии.

Последняя версия микропрограммы принтера с обновленным руководством доступна по адресу: www.3dgence.com/support в категории Firmware (категория Firmware доступна после создания учетной записи и регистрации устройства).

Процедура обновления микропрограммы является следующей:

1. Загрузить файл микропрограммы с сайта, указанного выше (в папке находится микропрограмма с расширением .hex, бесплатная программа Xloader, позволяющая загрузить микропрограмму в контроллеры принтера и руководство пользователя).
2. Подключить USB-кабель к USB-порту B на принтере (рис. 10).
3. Подключить USB-кабель к USB-порту на компьютере.
4. Включить принтер.
5. Следует дождаться окончания работы средства установки нового оборудования, если оно было запущено автоматически.
6. В программе Xloader в поле Hex file указать заново загруженный файл микропрограммы.
7. В поле Device настроить опцию Mega(ATMEGA2560).
8. В поле COM port указать порт, назначенный принтеру. Для проверки COM-порта ввести: Windows Control Panel -> System and Security -> System -> Device Manager -> Ports (COM и LPT) -> USB Serial Port (COM...). Остальная часть информации должна остаться неизменной.
9. Нажать кнопку Upload. Загрузка новой микропрограммы может занять несколько минут. При загрузке микропрограммы на экране может появиться цветной шум, но это нормально. Успешное обновление будет подтверждено сообщением на экране компьютера: «... bites uploaded».
10. Отключить USB-кабель от принтера и перезапустить принтер.

2. РАСПАКОВКА И ЗАПУСК ПРИНТЕРА

Подробные инструкции по распаковке и запуску принтера в первый раз можно найти на карте Quickstart, прикрепленной к принтеру.

ВНИМАНИЕ: Принтер может быть подключен только к сети питания, отвечающей требованиям, описанным в главе I, пункт 4.3.1.

2.1. Распаковка принтера

Принтер 3DGence DOUBLE P255 защищен для хранения и транспортировки профилированными формами из вспененного полистирола, размещенными внутри картонной коробки с принтером. Коробка с принадлежностями (глава II, пункт 2) расположена в верхней защитной накладке из вспененного полистирола.

Процесс распаковки принтера:

1. Обрезать клейкую ленту на картонной коробке.
2. Снять верхнюю защитную накладку из вспененного полистирола вместе с принадлежностями.
3. Вынуть коробку с принадлежностями из этой накладки.
4. Вынуть принтер из картонной коробки.
5. Снять с принтера защитную пленку.

2.2. Запуск принтера

1. Для первого запуска принтера (после извлечения его из картонной коробки) необходимо соблюдать инструкции, представленные на карте Quickstart, помещенной в упаковку.
2. Следует убедиться, что все элементы упаковки принтера были сняты.
3. Поместить принтер на ровную и устойчивую поверхность и подключить его к источнику питания с помощью шнура питания. Разъем питания расположен на задней стороне принтера (рис. 36).

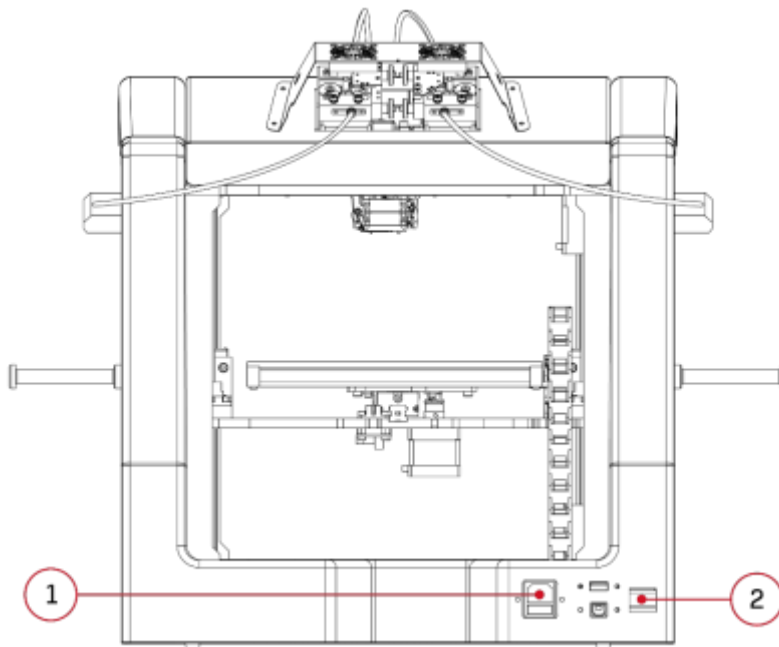


Рис. 36 Вид принтера сзади: 1. Разъем питания / 2. Выключатель принтера

4. Для включения принтера следует нажать кнопку ON/OFF на правой стороне задней панели (рис. 36). Загорится подсветка рабочего поля, включится дисплей принтера. Когда отобразится главное меню принтера, он будет готов к работе.

3. ПОДГОТОВКА НАГРЕВАТЕЛЬНОГО СТОЛА

Принтер 3DGence DOUBLE P255 оснащен керамическим нагревательным столом. Такое решение гарантирует хорошую адгезию первого печатного слоя и легкость снятия модели по завершению процесса печати. После транспортировки поверхность нагревательного стола принтера может быть загрязнена следами смазки или пыли и подлежит очистке. Процедура очистки нагревательного стола описана в главе IV, пункт 4.2.

ВНИМАНИЕ: На упаковке растворителей, используемых для очистки, имеются инструкции по технике безопасности и гигиене труда. Необходимо строго соблюдать инструкции – пары растворителя могут представлять опасность. Следует обеспечить хорошую вентиляцию.

3.1. Калибровка нагревательного стола

Принтер 3DGence DOUBLE P255 оснащен передовой, чрезвычайно чувствительной системой автоматической калибровки нагревательного стола. Эта система облегчает работу принтера. Правильная процедура калибровки нагревательного стола принтера описана ниже. Принтер калибруется перед транспортировкой, но во время транспортировки его калибровка может стать недействительной. Поэтому во избежание проблем с первой распечаткой необходимо выполнить следующие действия.

Процедура калибровки нагревательного стола всегда одинакова. Нет необходимости выполнять калибровку перед каждой распечаткой. Ее следует выполнять только раз за несколько десятков часов печати или при возникновении проблем с адгезией первого слоя распечатки.

Для выполнения калибровки:

1. Проверить провода питания и провода принтера на предмет износа и дефектов. Проверьте зубчатые ремни на наличие дефектов и абразивный износ. Следует убедиться, что прерыватель по оси Z (рис. 6) не поврежден, не сломан, не согнут и что он совмещен с пазом концевого упора по оси Z. Для этого необходимо использовать опцию *Rise heatbed* в меню и медленно поднять нагревательный стол вверх.
2. При наличии нити в термоголовке ее следует выгрузить (глава III, пункт 4.2), а затем охладить термоголовку до температуры ниже 50 °C (*TUNE* → *Tool 0 temp.* / *Tool 1 temp.* → *RESET*).
3. Аккуратно удалить всю грязь и остатки материала из сопла термоголовки T0 и с нагревательного стола с помощью шпателя (это не применяется к первому пуску).
4. В *MENU* принтера выбрать опцию *HOME ALL*.

ВНИМАНИЕ: Следует внимательно следить за перемещением по всем осям. Когда прерыватель по оси Z (рис. 37, фиолетовый цвет) достигает уровня концевого упора по оси Z (рис. 37, зеленый цвет) и останавливается, необходимо проверить расстояние между соплом T0 и нагревательным столом с помощью измерительного калибра. Расстояние должно составлять около 0,8-1,5 мм. Если расстояние больше, сканирование нагревательного стола может быть прервано и может появиться сообщение об ошибке: «Heatbed scan aborted» (Сканирование нагревательного стола прервано).

Если расстояние между нагревательным столом и соплом T0 выходит за пределы диапазона 0,8–1,5 мм, следует отрегулировать его вручную:

- a) Отодвинуть нагревательный стол максимально назад вдоль оси Y.
- b) Ослабить зажимной болт (рис. 37, синий цвет), блокирующий ползун (рис. 37, желтый цвет).
- c) Отрегулировать расстояние с помощью винта с накатанной головкой (рис. 37, красный цвет). Затянуть винт с накатанной головкой, чтобы опустить ползун и увеличить расстояние между соплом и нагревательным столом. Отвернуть винт с накатанной головкой, чтобы поднять ползун и приблизить сопло к нагревательному столу (рис. 37 красно-желтая стрелка).
- d) Затянуть винт с накатанной головкой и проверить положение сопла над нагревательным столом с помощью измерительного калибра после выбора команды *HOME ALL*.

ВНИМАНИЕ: Во время ручной калибровки нагревательного стола следует соблюдать особую осторожность во избежание удара сопла термоголовки о нагревательный стол. В противном случае керамический нагревательный стол или термоголовка могут быть повреждены. Гарантия компании 3DGence не распространяется на такие повреждения.

5. В меню принтера выбрать *Menu* → *Advanced* → *Heatbed Scan*. В этот момент начинается процесс сканирования нагревательного стола.
6. Следует дождаться завершения сканирования. Это займет примерно 20 минут. После завершения сканирования на экране появится сообщение: «HEATBED SCAN COMPLETED» (СКАНИРОВАНИЕ НАГРЕВАТЕЛЬНОГО СТОЛА ЗАВЕРШЕНО). Нагревательный стол принтера успешно откалиброван, и принтер готов к дальнейшей работе.

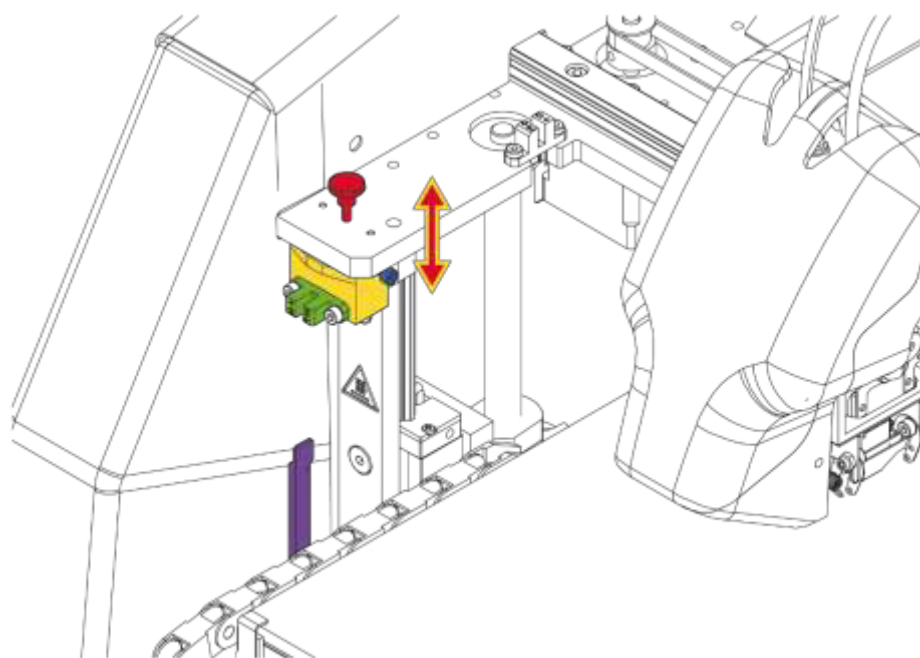


Рис. 37 Ручная корректировка расстояния между нагревательным столом и форсункой T0

4. ДЕЙСТВИЯ, СВЯЗАННЫЕ С ПЕЧАТНЫМ МАТЕРИАЛОМ

Принтер 3DGence DOUBLE P255 оснащен диагностикой для экструзионной системы. Диагностическая система значительно облегчает печать с использованием различных материалов. Система состоит из датчика нити (рис. 38), боуден-трубки и экструдеров, правильная работа которых контролируется энкодерами.

Помимо всего прочего, система позволяет:

- выбирать температуру нагревательных элементов полуавтоматическим способом в зависимости от типа материала;
- информировать пользователя о проблемах и ошибках;
- обнаруживать то, что материал закончился;
- контролировать подачу нити.

Система, обозначенная как Flow rate monitor (Монитор расхода), является автоматической и невидимой для пользователя. Тем не менее, она позволяет определить пороговое значение разницы в расходе. Под разницей в расходе материала понимается разница между количеством материала, требуемым по контрольному коду, и количеством материала, определяемым магнитными энкодерами, измеряющими фактическое движение нити. Порог срабатывания, выраженный в процентах, определяет удельное значение разницы в расходе. Если это значение будет превышено, принтер перестанет работать. В это время пользователь может решить проблему, связанную с экструзией нити путем выгрузки и загрузки материала. Пороговое значение функции Flow rate monitor, установленное на 100 %, согласовано с общим соответствием параметров экструзии. 1 % соответствует максимальной погрешности, необходимой для обеспечения непрерывности процесса печати (однако это не гарантирует положительного эффекта). Если установлено значение 0 %, система отключена.

Установленное по умолчанию пороговое значение в 70 % обеспечивает контроль качества процесса экструзии на уровне спецификации производителя. При использовании материалов, которые могут создавать помехи для считывания показаний (например, высокогибкие материалы, материалы других производителей или материалы с большим диаметром), может возникнуть необходимость уменьшить пороговое значение по умолчанию или даже установить значение на 0 %, чтобы отключить систему.

Для изменения порогового значения для выдачи уведомления об ошибке:

1. Перейти к MENU → Advanced → Flow rate monitor (рис. 25).
2. Использовать кнопки +/- для настройки требуемого значения.

При обнаружении ошибки подачи материала, например, в случае повреждения, поломки или отсутствия материала, процесс печати будет остановлен. Принтер отобразит сообщение: «Material feed malfunction detected» (Обнаружен сбой подачи материала). Эта проблема и ее решение описаны в главе VIII, пункт 3. Контрольное значение расхода воздуха может быть установлено в диапазоне от 0 % (ВЫКЛ.) до 100 %.

4.1. Загрузка материала

1. Следует убедиться, что держатели нитей и боуден-трубки правильно установлены в принтере. Установка этих элементов более подробно описана на карте Quickstart, прикрепленной к принтеру.
2. Убедиться, что на держателе катушки с нитью (рис. 38), на которую необходимо установить новый материал, отсутствует материал. Кроме того, следует убедиться в отсутствии нити в боуден-трубках и в экструдере (это не относится к первой загрузке материала). Если материал загружен, сначала необходимо использовать опцию *Unload model material / Unload support material* (выгрузка материала) – процедура описана ниже.
3. При отсутствии фрагментов материала на держателе и в боуден-трубках процедура загрузки материала может быть продолжена. На уровне MATERIALS выбрать опцию LOAD MODEL MATERIAL, расположенную под экструдером TOOL 0, или LOAD SUPPORT MATERIAL, расположенную под экструдером TOOL 1. Запустится помощник по загрузке нити, чтобы отобразить последовательность команд и провести пользователя по следующим этапам процесса.
4. Первым шагом в работе помощника является выбор правильной температуры загрузки материала. Для облегчения процесса на экране отображаются рекомендуемые значения температуры пластификации для отдельных термопластичных материалов (таблица 4).

Таблица 4 Предлагаемые температуры загрузки для конкретных материалов

НИЗКАЯ ТЕМПЕРАТУРА	ПЛА, BVON, FLEX	ПП, НЕЙЛОН, ПЭТ	АБС, ударопрочный полистирол
190 °C	210 °C	230 °C	250 °C

Температуру можно также настроить вручную с помощью кнопок +/-, расположенных в правом нижнем углу экрана. Подтвердить выбранную температуру загрузки кнопкой *CONTINUE*.

5. Обрезать конец нити под углом 45° и поместить катушку с нитью на держатель (рис. 38, позиция 1).
6. Протянуть конец нити во входное отверстие датчика нити (рис. 38, позиция 2).

7. Двигатель экструдера запускается после активации датчика. Надавить на нить так, чтобы ее конец прошел по всей длине боуден-трубки (рис. 38, позиция 3) до экструдера (рис. 38, позиция 4). Если материал был правильно вставлен, он будет захвачен экструдером. Материал будет вытягиваться экструдером, и при попытке извлечения материала будет ощущаться сопротивление.
8. При достижении номинальной температуры экструзии материала процесс запускается автоматически. Экструдер выталкивает материал через короткую боуден-трубку (рис. 38, позиция 5) в термоголовку, нагретую до температуры пластификации материала.
9. Следует внимательно осмотреть наконечник форсунки. Принтер выполнит пробную экструзию небольшого участка нити.
10. Подтвердить успешную загрузку материала, используя кнопку *CONTINUE*, и удалить оставшийся экструдированный материал с нагревательного стола.

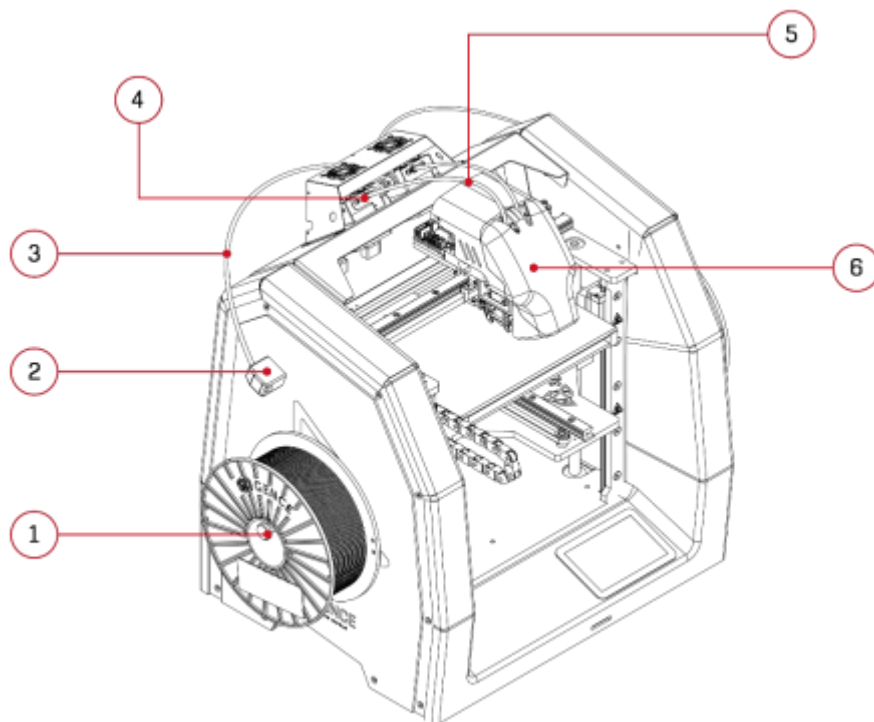


Рис. 38 Наиболее важные компоненты экструзионной системы:

1. Держатель катушки | 2. Датчик нити | 3. Боуден-трубка
4. Экструдер | 5. Короткая боуден-трубка | 6. Модуль с двумя термоголовками

4.2. Выгрузка материала

1. На уровне меню *MATERIALS* выбрать опцию *UNLOAD MODEL MATERIAL*, расположенную под экструдером TOOL 0, или опцию *UNLOAD SUPPORT MATERIAL*, расположенную под экструдером TOOL 1, после чего запустится ассистент выгрузки нити, чтобы отобразить последовательность команд и провести пользователя по следующим этапам процесса.
2. Обрезать материал примерно на 5 см перед входным отверстием датчика нити и снять катушку с держателя. Следует помнить о том, что хранить материал необходимо в сухом, защищенном от прямых солнечных лучей месте.
3. Когда будет достигнута нужная температура, автоматически начнется процесс выгрузки материала. Первоначально экструзия материала будет производиться для того, чтобы облегчить его последующее извлечение.
4. Вытянуть оставшуюся нить из боуден-трубки и убедиться, что помощник закончил работу. Для облегчения удаления, например, остатков материала, выступивших на концах, двигатель экструдера будет работать до тех пор, пока материал не будет полностью удален из боуден-трубки.

4.3. Сбой при загрузке/выгрузке материала

Для каждого экструдера в принтере имеется по две боуден-трубки:

- длинная боуден-трубка – соединяет датчик нити с экструдером,
- короткая боуден-трубка – соединяет эструдер с термоголовкой.

Случай 1: материал отсутствует в памяти принтера (MATERIALS), хотя он фактически загружен в принтер

Это может быть вызвано выбором опции Factory Reset (Сброс на заводские настройки) без предварительной выгрузки материала. Тогда доступна только опция LOAD MODEL MATERIAL/LOAD SUPPORT MATERIAL, даже если материал уже установлен. При попытке автоматической загрузки материала принтер отобразит сообщение о том, что материал должен быть выгружен вручную. В этом случае следует выгрузить нить вручную и загрузить ее снова.

Ручная выгрузка нити:

1. Убедиться в том, что нагревательный стол пустой.
2. Активировать соответствующую термоголовку, из которой необходимо выгрузить нить: *MENU → Activate Tool 0/Activate Tool1*.
3. Нагревать термоголовку до номинальной температуры (например, 210 °C для ПЛА): *TUNE → Tool 0/Tool 1* и с помощью кнопок +/- настроить температуру.
4. Нажать кнопку *EXTRUDE* в *MENU* для экструзии кусочка материала.
5. Нажать кнопку *RETRACT* в *MENU* для направления нити в экструдер.
6. Аккуратно протянуть материал во входное отверстие (рис. 7, позиция 2, 3) и извлечь материал из длинной боуден-трубки.
7. После ручной выгрузки загрузить материал снова, используя опцию *LOAD MODEL MATERIAL/LOAD SUPPORT MATERIAL*.

Случай 2: сбой при загрузке материала

Принтер выполнит автоматический отвод материала. Вытянуть материал из датчика нити (рис. 7, позиция 2, 3) и отрезать конец материала под углом 45 градусов и повторите процедуру загрузки материала, используя опцию *LOAD MODEL MATERIAL/LOAD SUPPORT MATERIAL*.

Случай 3: сбой загрузки материала из-за блокировки нити в короткой боуден-трубке

Если принтер не может выполнить автоматический отвод материал, например, из-за блокировки нити в короткой боуден-трубке, и нить превысила пороговое значение энкодера, следует выгрузить материал вручную.

Процедура ручной выгрузки нити в этом случае:

1. Если материал находится в термоголовке, следует нагреть термоголовку до температуры пластификации данного материала и дождаться, когда термоголовка достигнет заданной температуры: *TUNE → Tool 0/Tool 1* и с помощью кнопок +/- настроить температуру.
2. Чтобы ослабить зажим экструдера:
 - а) ослабить накатные гайки (рис. 39, красный цвет),
 - б) вытянуть зажим экструдера (рис. 39, зеленый цвет).
3. Слегка потянуть материал на отверстии датчика нити (рис. 7, позиция 2, 3) и вынуть его из длинной боуден-трубки.
4. Затянуть накатные гайки (рис. 39, красный цвет).
5. Обрезать конец нити под углом 45° и повторить процедуру загрузки нити, используя опцию *LOAD MODEL MATERIAL/LOAD SUPPORT MATERIAL*.

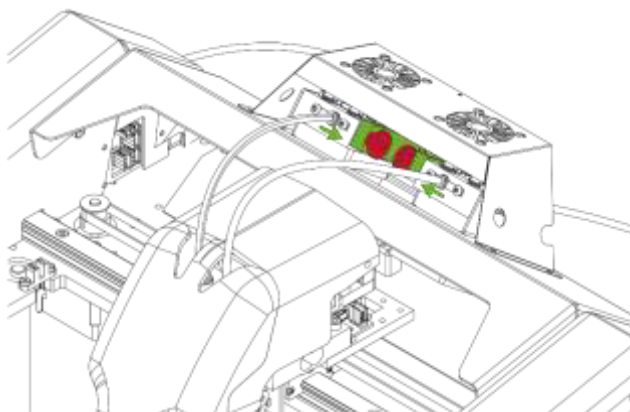


Рис. 39 Ослабление зажима экструдера

Если материал настолько сильно заблокирован, что его невозможно выгрузить вручную и вытянуть из экструдера и датчика нити, то для устранения блокировки можно демонтировать короткую боуден-трубку. Для этого выполнить следующее:

1. Если материал находится в термоголовке, следует нагреть термоголовку до температуры пластификации данного материала и дождаться, когда термоголовка достигнет заданной температуры: *TUNE* → *Tool 0/Tool 1* и с помощью кнопок +/- настроить температуру.
2. Чтобы ослабить зажим экструдера:
 - а) ослабить накатные гайки (рис. 39, красный цвет),
 - б) вытянуть зажим экструдера (рис. 39, зеленый цвет).
3. Обрезать конец нити на датчике нити (рис. 7, позиция 2, 3).
4. Демонтировать короткую боуден-трубку:
 - а) снять С-образный замок соединителя трубки в термоголовке (рис. 51, шаг 1),
 - б) надавить на замок соединителя трубки (рис. 51, шаг 2) и вынуть короткую боуден-трубку из отверстия соединителя трубки (рис. 51, шаг 3).
5. Удалить оставшийся материал в термоголовке и боуден-трубках.
6. Установить короткую боуден-трубку. Необходимо вставить ее как можно дальше (примерно на 2 см) и поставить С-образный замок. Правильно установленная короткая боуден-трубка будет видна в отверстии в направляющей термоголовки (рис. 40).
7. Затянуть накатные гайки (рис. 39, красный цвет).
8. Загрузить материал с помощью опции *LOAD MODEL MATERIAL/LOAD SUPPORT MATERIAL*.

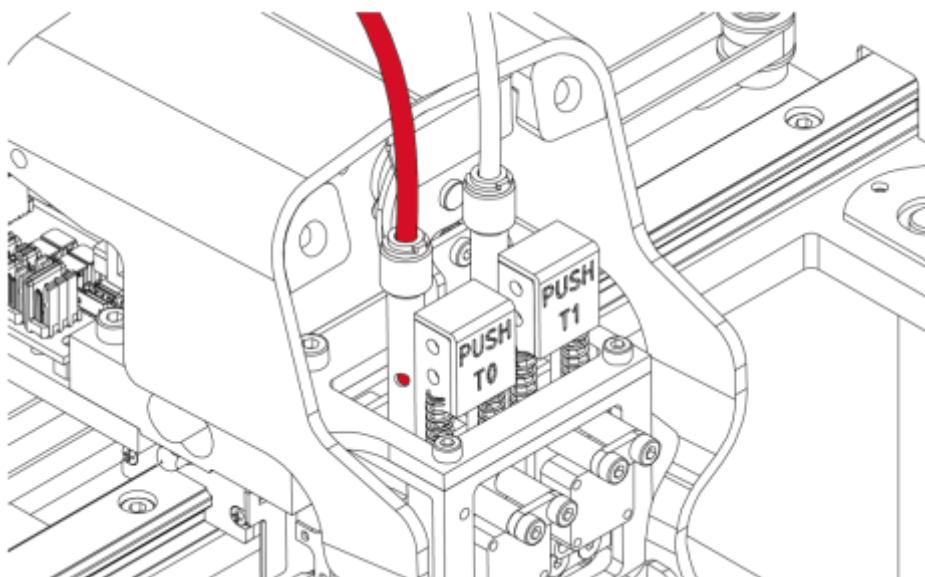


Рис. 40 Правильная установка короткой боуден-трубки

ВНИМАНИЕ: Если экструдер правильно подает материал и боуден-трубки очищены, но экструзия материала через термоголовку невозможна, рекомендуется заменить термоголовку на новую (глава VI, пункт 1).

4.4. Замена материала во время печати

Принтер позволяет изменять материал во время печати. Эта опция предназначена для замены материала, когда он закончится или при необходимости изменения цвета печатной модели, начиная с определенной высоты. Эта опция не рекомендуется для распечаток, выполняемых из различных материалов (например, когда нижняя часть модели выполнена из АБС, а верхняя часть из ПЛА). После выгрузки предыдущего материала принтер сохранит температуру загрузки для нового материала.

1. Нажать кнопку *MATERIALS* на сенсорном экране.
2. Выбрать пункт *CHANGE MODEL MATERIAL* для термоголовки Tool 0 или *CHANGE SUPPORT MATERIAL* для термоголовки Tool 1.
3. Подтвердить запуск средства замены материала, нажав на *CONTINUE*.
4. Принтер начнет нагревать термоголовку до номинальной температуры экструзии. Будет выполнена экструзия тестового отрезка материала, а затем извлечение материала из экструдера.
5. Вытянуть конец материала из боуден-трубки вручную.
6. Отрезать конец новой нити под углом 45° и поместить катушку с материалом на держатель.
7. Вставить конец нити во входное отверстие датчика нити.

8. Двигатель экструдера запускается после активации датчика нити. Протолкнуть нить таким образом, чтобы ее кончик прошел по всей длине боуден-трубки до экструдера.
9. Когда будет достигнута номинальная температура экструзии, процесс начнется автоматически.
10. Необходимо внимательно следить за кончиком сопла. Принтер выполнит пробную экструзию короткого участка нити.
11. Подтвердить успешную загрузку нового материала с помощью кнопки *CONTINUE* и удалить оставшуюся часть экструдированной нити с термоголовки.
12. Принтер вновь запустит процесс печати автоматически.

4.5. Расход материала во время печати

Система принтера на постоянной основе контролирует состояние датчика расхода материала. Если на одной из катушек (T0 или T1) материал израсходован, процесс печати будет остановлен и модуль переместится в безопасное положение. Затем оставшаяся нить будет автоматически выгружена из боуден-трубки, и отобразится сообщение: «*Material T0/T1 depleted*» (Материал T0/T1 израсходован). На этом этапе пользователь может загрузить новый материал или вернуться в меню *MATERIALS*. Чтобы загрузить новую нить, следует выбрать опцию *CONTINUE*. Принтер выполнит запуск средства загрузки материала (глава III, пункт 4.1).

IV ПЕРВАЯ РАСПЕЧАТКА

1. ЗАПУСК ГОТОВОГО МАШИННОГО КОДА С SD-КАРТЫ

Принтер 3DGence DOUBLE P255 оснащен SD-картой памяти. Процедура запуска процесса печати с SD-карты проста и быстра.

Подготовленные модели .stl и .gcode доступны на сайте www.3dgence/support во вкладке Your files (Ваши файлы) (вкладка доступна после создания учетной записи и регистрации устройства).

Перед выполнением первой распечатки следует убедиться в следующем:

- Предусмотрено соответствующее место для работы принтера.
- Принтер правильно подключен к источнику питания.
- Все оси принтера свободно перемещаются.
- Нагревательный стол откалиброван должным образом.
- SD-карта памяти правильно установлена в принтер.
- Нити правильно загружены.
- Все показания датчиков принтера верны.



ВНИМАНИЕ: Несоблюдение вышеперечисленных условий, а также условий упомянутых ранее в руководстве, может привести к повреждению принтера или травмированию оператора. Даже если вы являетесь опытным оператором, следует всегда соблюдать указания по технике безопасности.



ВНИМАНИЕ: Вставить SD-карту в слот для SD-карты таким образом, чтобы контакты SD-карты были направлены вверх!

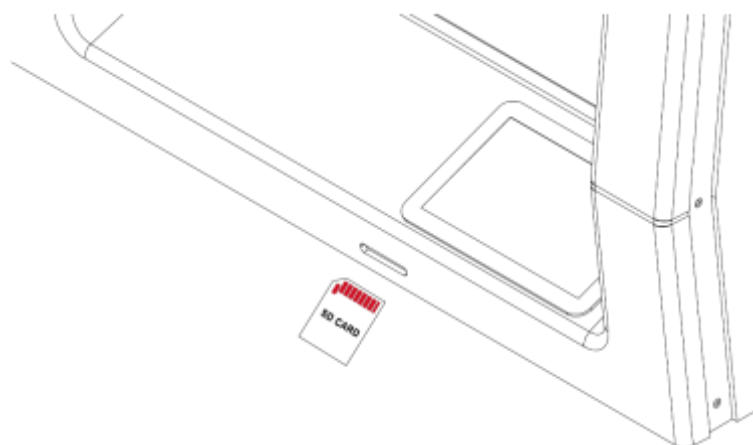


Рис. 41 Правильное расположение SD-карты в слоте для SD-карты

Чтобы начать печать:

1. Запустить принтер, если он был выключен.
2. Вставить SD-карту памяти в слот для SD-карты памяти (рис. 41).
3. Выбрать пункт *PRINT* в главном меню.
4. Выбрать файл для печати, используя средство управления файлами (рис. 20). Для навигации по файлам использовать стрелки, расположенные в правой части меню. Файл можно выбрать, нажав непосредственно на его имени.
5. Подтвердить выбор нажатием кнопки *PRINT*.
6. Принтер автоматически запустит процедуру нагрева. При достижении нужной температуры процесс печати начнется автоматически.
7. По завершении процесса печати принтер запустит автоматический процесс охлаждения термоголовок и нагревательного стола. Не удалять распечатку до завершения процесса охлаждения. В противном случае напечатанная модель может деформироваться, или нагревательный стол может быть поврежден.
8. По завершении процесса охлаждения можно аккуратно отделить распечатку от керамического нагревательного стола с помощью шпателя.

2. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА РАБОТЫ ПРИНТЕРА

После первой распечатки можно предварительно оценить качество работы принтера. Необходимо обратить внимание на следующее:

1. Форма основания модели (отсутствие дефекта «слоновья стопа»),
2. Шов
3. Общая геометрия
4. Качество боковых стенок и верхней стенки

Еще одним фактором, который следует учитывать, является положение нагревательного стола при печати первого слоя. Примеры с описанием приведены на рисунках 42, 43, 44.

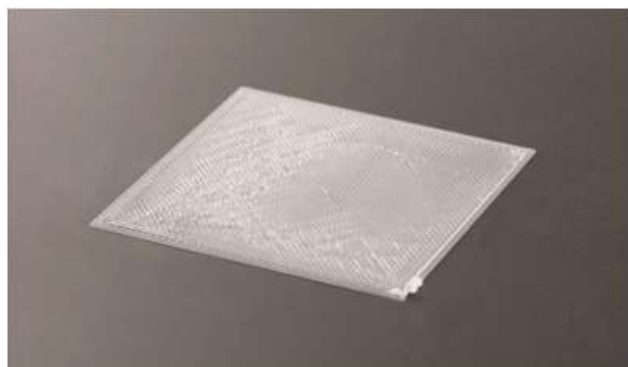


Рис. 42 Пример слишком высокого расположения нагревательного стола

Нагревательный стол расположен слишком высоко

Расстояние между нагревательным столом и соплом слишком маленькое. При печати первого слоя материал выталкивается из сопла. Это приводит к деформации основания печатной модели. Это означает, что необходима повторная калибровка нагревательного стола (глава III, пункт 3.1).

Расстояние между нагревательным столом и соплом можно регулировать и во время печати. Для этого следует выбрать на дисплее опцию *Controls (Управление)* и опустить нагревательный стол, нажав кнопку *Lower heatbed (Опустить нагревательный стол)* (один щелчок перемещает нагревательный стол на 0,025 мм вдоль оси Z).

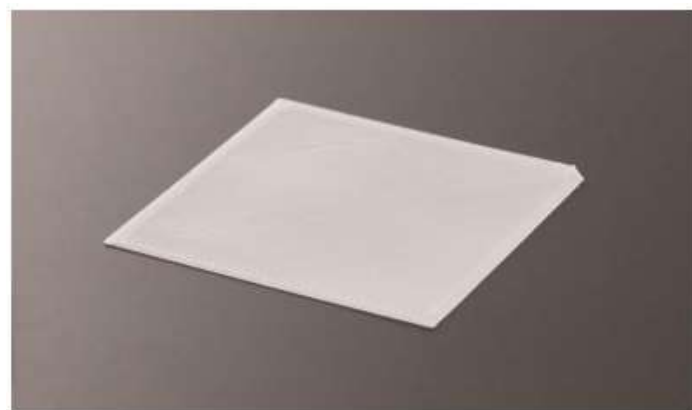


Рис. 43 Пример правильного расположения нагревательного стола

Правильное расположение нагревательного стола

Материал укладывается равномерно. Вся поверхность основания модели покрыта пластиком, а верхняя поверхность первого слоя является ровной, плоской и сплошной.



Рис. 44 Пример слишком низкого расположения нагревательного стола

Нагревательный стол расположен слишком низко

Расстояние между нагревательным столом и соплом слишком большое. Следовательно, адгезия материала к нагревательному столу слишком слабая, и существует опасность того, что модель может отклеиться во время печати. Это означает, что необходима повторная калибровка нагревательного стола (глава III, пункт 3.1).

Расстояние между соплом и нагревательным столом можно регулировать и во время печати. Для этого следует выбрать на дисплее опцию *Controls* (Управление) и поднять нагревательный стол, нажав кнопку *Rise heatbed* (Подъем нагревательного стола) (одним щелчком мыши он перемещается на 0,025 мм вдоль оси Z).

3. СНЯТИЕ РАСПЕЧАТОК С ПРИНТЕРА



По завершении процесса печати охлаждение запускается автоматически. На дисплее отобразится индикатор процесса охлаждения. Когда принтер достигнет безопасной температуры, на дисплее вновь отобразится главное меню



При выполнении любых операций, связанных с извлечением модели из принтера, следует носить перчатки!



ВНИМАНИЕ: После завершения печати в меню принтера появится опция *SKIP COOLING*. Она позволяет пропустить процесс охлаждения. Однако использовать ее могут только пользователи, имеющие значительный опыт работы с принтером. Чтобы предотвратить получение ожогов следует убедиться, что термоголовка охлаждена и находится в нулевом положении по оси X (максимально слева).

Снять распечатку с нагревательного стола с помощью поставляемого вместе с принтером шпателя. Для этого следует аккуратно приподнять распечатку по бокам (рис. 45). Не использовать острые углы шпателя, а только его плоский край. Не снимать распечатку, прилагая усилие, так как это может привести к повреждению нагревательного стола. В случае возникновения проблем при отделении распечатки от нагревательного стекла рекомендуется снова нагреть и охладить нагревательный стол. Этот процесс можно повторить, и его выполнение рекомендуется для распечаток с большой опорной поверхностью. Следует всегда использовать шпатель, чтобы приподнять распечатку.



Рис. 45 Правильная процедура снятия модели с принтера



ВНИМАНИЕ: Не прикасаться к поверхности нагревательного стола голыми руками. Это может привести к загрязнению поверхности нагревательного стола и к возникновению проблем с прилипанием последующих распечаток к поверхности нагревательного стекла. Использовать чистые защитные перчатки.

4. ОЧИСТКА

4.1 Очистка термоголовок



Каждый раз после завершения печати рекомендуется выполнять очистку термоголовок от оставшегося расплавленного/пригоревшего материала, который может оставаться на внешней поверхности сопла.

Для этого:

1. В меню *TUNE* задать температуру нагрева для данной термоголовки с помощью кнопок +/-, выбрать опцию *Tool 0 temp.* для термоголовки T0 и *Tool 1 temp.* для термоголовки T1.
2. Обеспечить хороший доступ к термоголовке с помощью опции *RISE HEATBED* или *LOWER HEATBED* в *MENU*. Нажать и удерживать кнопки для плавного перемещения нагревательного стола вверх или вниз. Нажать кнопку один раз, чтобы переместить нагревательный стол на короткое расстояние.
3. Используя негорючий материал или пинцет, осторожно удалить оставшийся расплавленный/сгоревший материал.
4. После очистки термоголовок следует выключить нагрев (*TUNE* → *Tool 0 temp.* / *Tool 1 temp.* → *RESET*).

Принтер 3DGence DOUBLE P255 может также выполнять очистку термоголовок автоматически путем экструзии части материала. Эта функция особенно полезна, когда пользователю необходимо выполнить замену материала, удалить остатки старой нити, или если термоголовка не использовалась в течение длительного времени и слегка забита. Помощник автоматической очистки термоголовок доступен во время печати и в режиме ожидания.

Помощник автоматической очистки термоголовок:

1. Выбрать в главном меню *MATERIALS (МАТЕРИАЛЫ)*, а затем *CLEAN NOZZLES (ОЧИСТКА СОПЕЛ)*.
2. Указать термоголовку, требующую очистки – *MODEL MATERIAL (МАТЕРИАЛ МОДЕЛИ)* для T0, *SUPPORT MATERIAL (МАТЕРИАЛ ОПОРЫ)* для T1 или *BOTH TOOLS (ОБА ИНСТРУМЕНТА)* для обеих термоголовок. Подтвердить выбор нажатием кнопки *CONTINUE*.
3. Процесс очистки начнется автоматически.
4. По завершении процесса следует удалить нить, экструдированную из термоголовки.

4.2. Очистка нагревательного стола

Грязный или замасленный нагревательный стол принтера может затруднить печать или сделать ее полностью невозможной. Рекомендуется осуществлять очистку нагревательного стола каждый раз после завершения печати или перед ее началом.

Выполнять очистку нагревательного стола принтера, следуя инструкциям, приведенным ниже:

1. Установить нагревательный стол в такое положение, чтобы можно было легко очистить (*MENU* → *RISE HEATBED* / *LOWER HEATBED*).
2. Выключить все нагревательные элементы принтера и дождаться их полного остывания.
3. Выключить принтер с помощью главного выключателя питания, затем отключить принтер от источника питания.
4. Надеть защитные перчатки.
5. Удалить оставшийся пластик с поверхности нагревательного стола с помощью шпателя. Затем намочить хлопчатобумажную (не синтетическую) ткань растворителем:
 - спиртовой уксус 10 %
 - ацетон
 - азотный очиститель
 - экстракционный бензинили выполнить очистку нагревательного стола губкой, смоченной в моющем средстве.

При обезжиривании не допускать воздействия растворителя на компоненты принтера, изготовленные из пластика, и окрашенные детали, так как это может привести к их повреждению.

6. Подождать, пока растворитель полностью испарится.



ВНИМАНИЕ: На упаковке растворителей имеются указания по технике безопасности и гигиене труда. Инструкции должны неукоснительно соблюдаться. Пары растворителя могут быть вредными.

5. СПЯЩИЙ РЕЖИМ

Принтер 3DGence DOUBLE P255 имеет функцию спящего режима, которая обеспечивает значительное снижение энергопотребления, когда принтер находится в режиме ожидания в течение определенного времени.

Спящий режим (рис. 46):

- отключает все нагреватели,
- отключает подсветку рабочего поля,
- снижает энергопотребление дисплея и ограничивает его износ.

Пользователь может установить время, которое должно пройти до включения спящего режима с момента последней команды, отправленной на принтер (по машинному коду или с помощью дисплея). По умолчанию установлено значение 60 минут.

Чтобы выполнить установку времени, которое должно пройти перед включением спящего режима:

1. Перейти в *MENU* → *SETTINGS* → *SLEEP ON*.
2. С помощью клавиш +/- установить новое время (максимум 120 минут).
3. Спящий режим можно полностью отключить с помощью кнопки Off (Выкл).

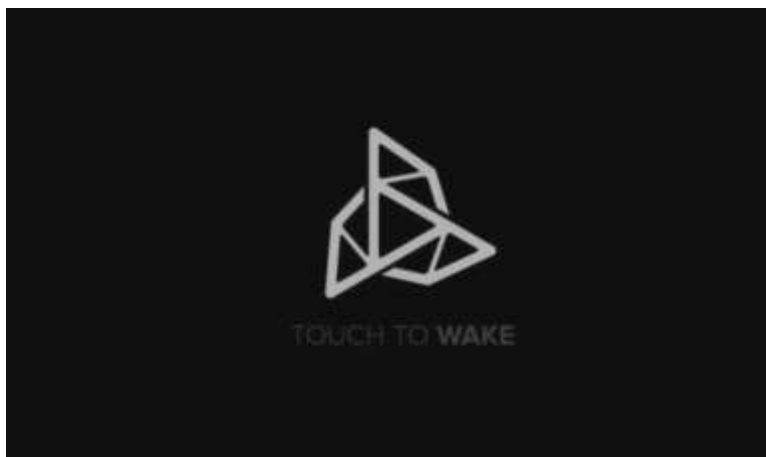


Рис. 46 Экран спящего режима

6. ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПРИНТЕРА

Для выключения принтера нажать кнопку ON/OFF, расположенную на задней панели принтера (рис. 15). После выключения принтера рекомендуется защитить нити от влаги, пыли и других загрязнений. Кроме того, если принтер не будет использоваться в течение длительного времени, рекомендуется защищать направляющие и трапецеидальный болт от пыли и других загрязнений.

После выключения принтера:

- не оставлять принтер во влажном помещении,
- не оставлять принтер в пыльном помещении,
- не устанавливать принтер на высокие стойки/полки,
- не класть принтер в картонную коробку/сумку/шкаф, пока нагреватели полностью не остынут,
- хранить принтер в недоступном для детей месте,
- защищать нить и принтер от загрязнения,
- перед хранением отсоединить провода питания от принтера.



ВНИМАНИЕ: Ни в коем случае не выключать принтер 3DGence DOUBLE P255, вытягивая шнур питания из розетки. Это может привести к повреждению принтера.

V ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ

Для принтеров 3DGence было разработано специальное программное обеспечение 3DGence Slicer, содержащее готовые настройки печати для специальных материалов. Программа предназначена для подготовки машинных кодов – .gcode – из файлов, описывающих пространственную геометрию в формате STL. Производитель обеспечивает полную поддержку при использовании подготовленных печатных профилей, включенных в ПО, и рекомендованных печатных материалов.

Для опытных пользователей предусмотрена возможность изменения параметров печати. Из-за характера изменения параметров производитель не гарантирует качество и повторяемость подготовленных таким образом распечаток.

1.1. Гарантия качества

Производитель гарантирует максимально высокое качество моделей, напечатанных с использованием специализированного программного обеспечения и материалов. Однако в случае обнаружения дефектов печатной модели или ошибок при использовании программного обеспечения следует связаться с нами, используя форму заявки на сайте www.3dgence.com/support (форма доступна после создания учетной записи и регистрации устройства) и приложить фотографию и описание дефекта и, по возможности, .gcode- и .stl-файлы. Каждая модель, отправленная таким образом производителю, будет оценена и/или распечатана на предприятии производителя. Производитель предложит, как решить эту проблему – проведет консультацию, выполнит сервисные действия (при необходимости), подготовит исполняемый файл .gcode или обновит профили распечатки.

2. УСТАНОВКА

Программное обеспечение вместе с руководством пользователя следует загрузить с веб-сайта производителя: www.3dgence.com/support. Для запуска программы рекомендуются соблюдение следующих требований к системе:

- Windows 7 или выше,
- разрешение экрана: 1920×1080 пикселей,
- 4 ГБ оперативной памяти,
- двухъядерный процессор Intel Core i3 или более новый.

Возможен запуск ПО на аппаратном обеспечении, которое не соответствует этим требованиям, однако это может отрицательно повлиять на удобство работы и скорость обработки моделей. Производитель не обеспечивает поддержку оборудования, не соответствующего системным требованиям, особенно старых версий операционных систем.

При первом запуске программы пользователю будет предложено дать разрешение на автоматическое обновление печатных профилей. Рекомендуется включить эту опцию для получения наилучшего возможного качества модели. Эта опция может быть включена или отключена в любое время. Обновления выполняются при каждом запуске программы. Профили также можно обновлять вручную.

VI МОДУЛЬ С ДВУМЯ ТЕРМОГОЛОВКАМИ

Модуль с двумя термоголовкой является постоянным элементом принтера 3DGence DOUBLE P255. Термоголовка T0, отвечающая за пластификацию материала основы, расположена с левой стороны от пользователя, расположенному лицом к принтеру (на рис. 47 термоголовка находится в неактивном положении и отмечена красным цветом). С правой стороны находится термоголовка T1, отвечающая за пластификацию опоры (на рис. 47, термоголовка находится в активном положении и отмечена синим цветом). Другие ключевые элементы модуля с двумя термоголовками показаны ниже (рис. 48, 49).

Чтобы получить доступ к модулю, следует демонтировать передний кожух, установленный на магнитах. В стандартной комплектации модуль оснащен двумя сменными термоголовками 3DGence с диаметром сопла 0,4 мм. Вся система, благодаря приводному сервомеханизму, способна автоматически переключать принтер на печать с использованием одного из двух материалов за короткое время. Сервопривод поднимает и опускает термоголовки с помощью специального кулачка. Термоголовки соединены с системой экструзии посредством направляющих. Заглушки предотвращают вытекание материала из неактивной термоголовки. Кроме того, модуль оснащен системой охлаждения распечаток и встроенной тензометрической системой, отвечающей за автокалибровку и измерения автокомпенсации. Модуль также оснащен системой PUSH – системой быстрой замены термоголовок. Более подробную информацию о замене термоголовок можно найти в главе VI, пункт 1.

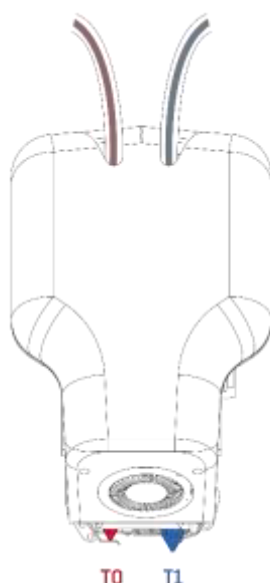


Рис. 47 Модуль с двумя термоголовками – вид спереди

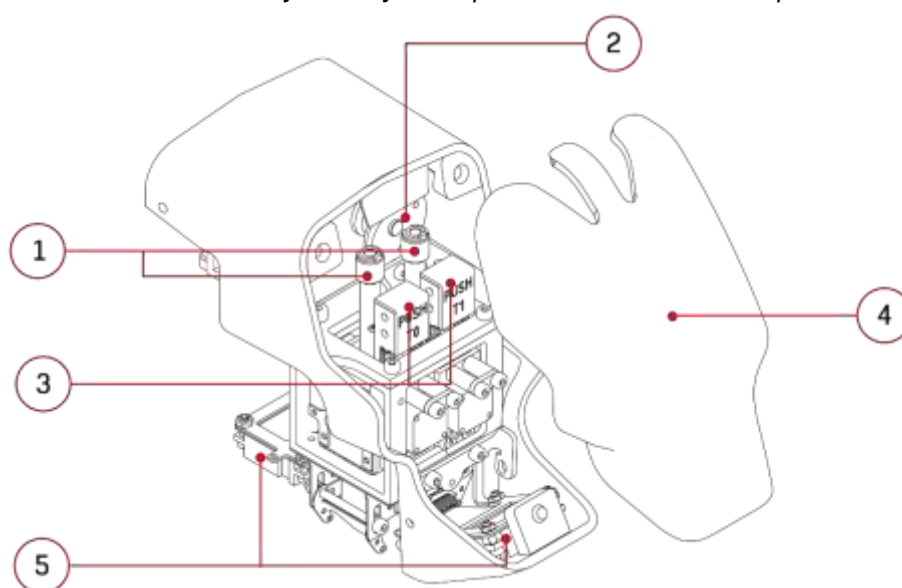


Рис. 48 Модуль с двумя термоголовками: 1. Направляющие / 2. Кулачок
3. Кнопки PUSH / 4. Передний кожух (съемная часть) / 5. Вентиляторы охлаждения для распечаток

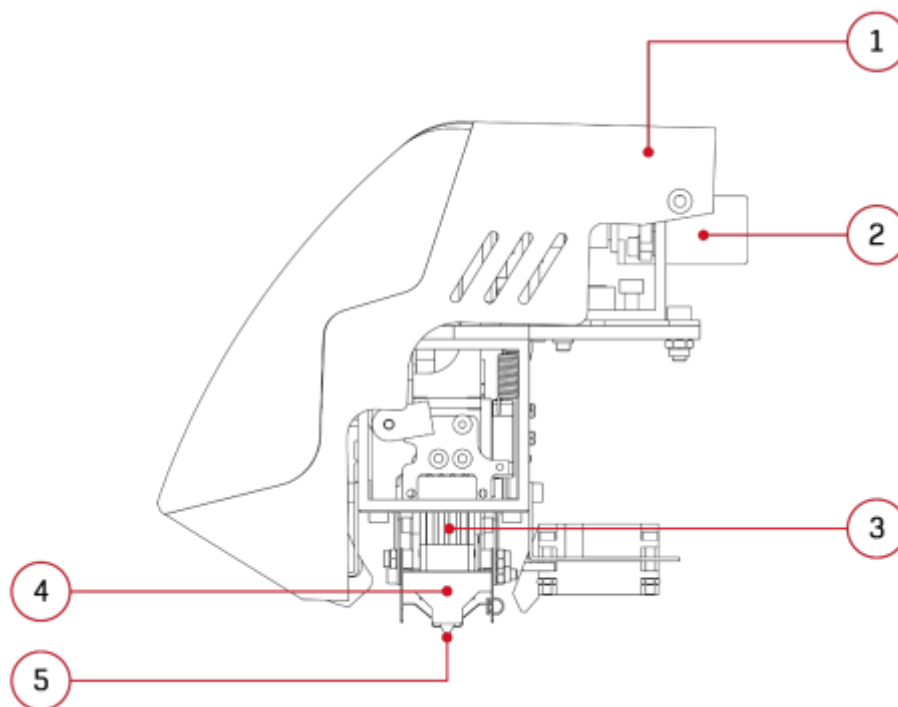


Рис. 49 Модуль с двумя термоголовками: 1. Кожух (несъемная часть) / 2. Сервомеханизм
3. Контактная пластинка термоголовки / 4. Механическая заглушка термоголовки
/ 5. Сопло термоголовки

1. ЗАМЕНА ТЕРМОГОЛОВКИ



Принтер 3DGence DOUBLE P255 оснащен системой быстрой замены термоголовок (СИСТЕМА PUSH). Термоголовки показаны на рис. 50. При распечатке с использованием нескольких материалов для каждого материала должны использоваться разные термоголовки.

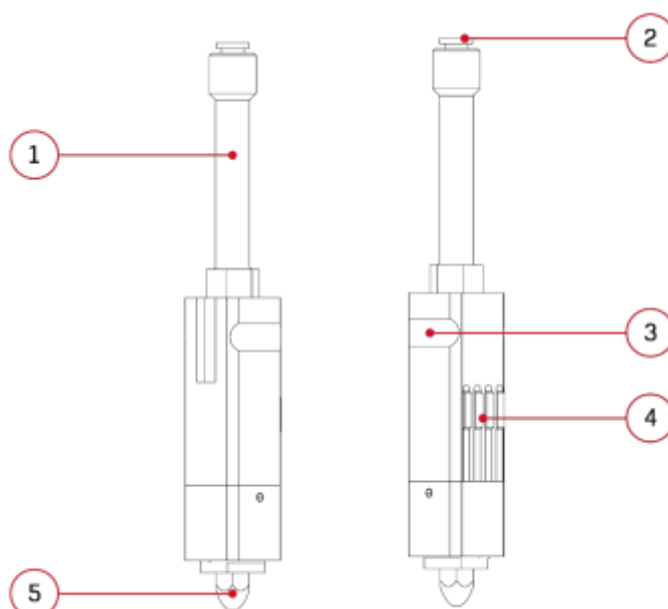


Рис. 50 Термоголовка принтера 3DGence DOUBLE P255:
1. Направляющая / 2. Соединитель / 3. Паз / 4. Контакты / 5. Сопло 0,4



ВНИМАНИЕ: Демонтаж переднего кожуха модуля с двумя термоголовками допускается, только если принтер отключен от электросети! В противном случае возможно получение травм!

Для замены термоголовки необходимо соблюдать следующие инструкции.

1. В меню *ADVANCED* выбрать опцию *HOTEND CHANGE* и выбрать термоголовку, подлежащую замене. Можно выбрать термоголовку T0 (для материала модели), термоголовку T1 (для материала опоры) или обе термоголовки (Tools):
 - a) если выбранная термоголовка все еще содержит нить, сначала нужно запустить средство выгрузки нити (см. главу III, пункт 4.2),
 - b) подготовить новую термоголовку и ввести значение коэффициента корректировки температуры Delta T, который выгравирован на термоголовке (если гравировка отсутствует, следует ввести значение по умолчанию = 1),
 - c) подождать, пока температура термоголовки упадет ниже 50 °C,
 - d) выключить принтер и отключить шнур питания.
2. Надеть защитные перчатки.
3. Снять передний кожух с модуля (рис. 51), потянув его по направлению к себе.
4. Отключить боуден-трубку от термоголовки (рис. 52):
 - a) вытянуть C-образный замок (рис. 52, шаг 1),
 - b) надавить на замок соединителя трубки (рис. 52, шаг 2) и одновременно вынуть боуден-трубку (рис. 52, шаг 3).
5. Одной рукой осторожно согнуть заглушку влево (в случае термоголовки T0) или вправо (в случае термоголовки T1) – рис. 53, зеленая маркировка. Одновременно необходимо нажать и удерживать кнопку PUSH (рис. 53, красный цвет) и выталкивать термоголовку вверх, удерживая ее снизу рукой (рис. 53, желтый цвет). **Следует убедиться, что термоголовка не выпала под собственным весом на керамический нагревательный стол.**
6. Взять ранее подготовленную новую термоголовку:

Осторожно согнуть заглушку и одновременно нажать и удерживать кнопку PUSH. Вставлять термоголовку в зажимное кольцо, пока не почувствуется сопротивление, и отпустить кнопку PUSH и заглушку. При вставке термоголовки следует убедиться, что она установлена правильно – контакты должны быть направлены наружу, а горизонтальный паз должен быть направлен к пользователю (рис. 54). Затем вставить боуден-трубку в термоголовку, как показано на рис. 52. Правильно установленная короткая боуден-трубка будет видна в отверстии в направляющей термоголовки (рис. 40).
7. Процедура замены термоголовки завершена. Теперь можно включить питание, запустить принтер и перейти к средству загрузки материалов (глава III, пункт 4.1).



ВНИМАНИЕ: Следует соблюдать особую осторожность при вставке термоголовки. Во избежание перегиба контактов термоголовка должна находиться в вертикальном положении. Если контакты повреждены или установлены неправильно, то после включения принтера в поле индикации температуры появится сообщение об ошибке: «DEF» (отсутствие сигнала от датчиков температуры).

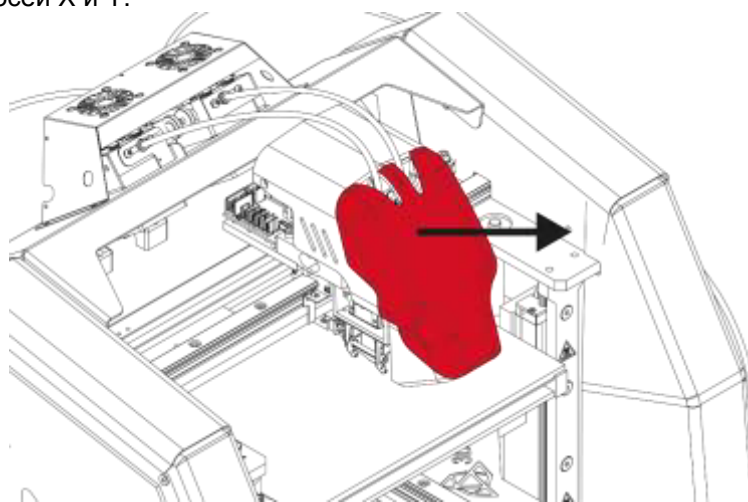


Рис. 51 Снятие кожуха модуля

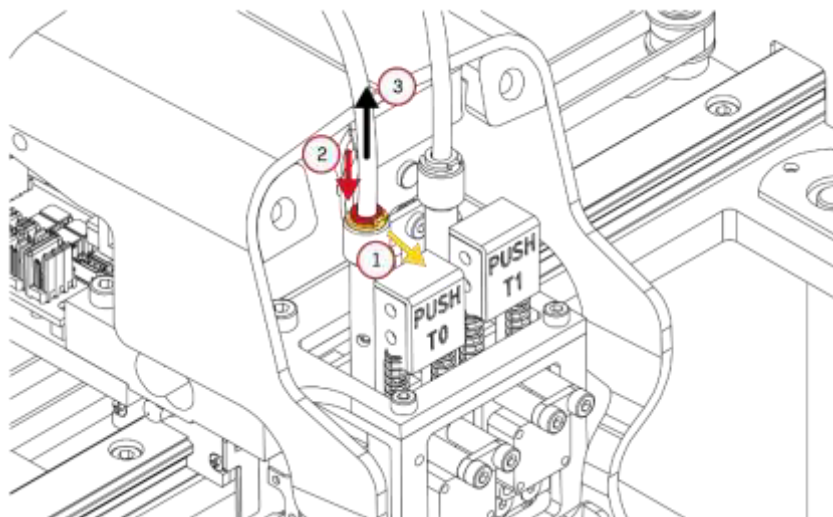


Рис. 52 Вытягивание боуден-трубки

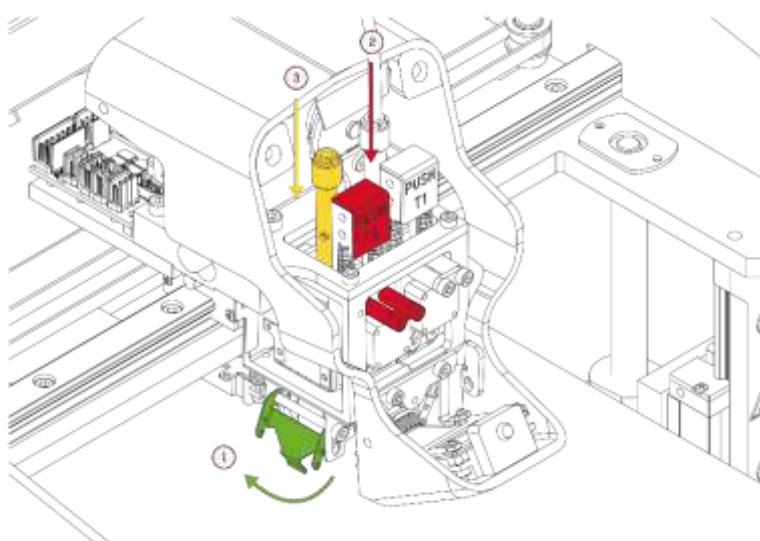


Рис. 53 Вытягивание термоголовки

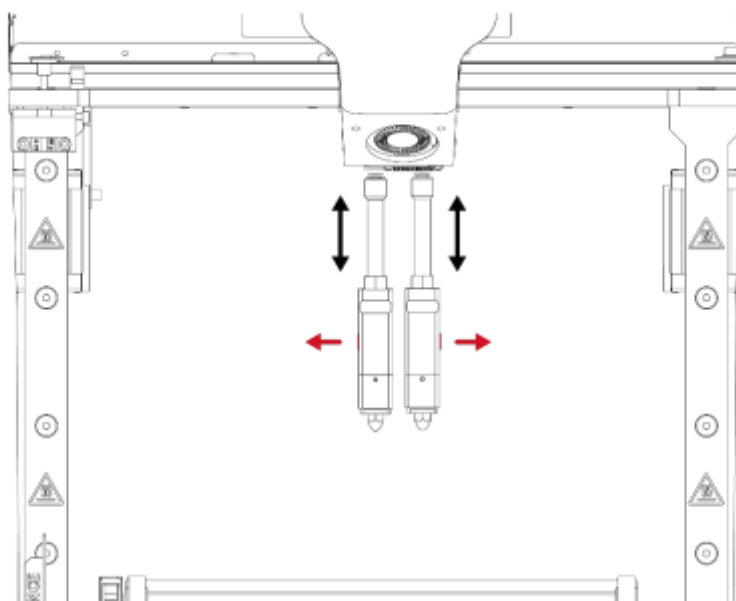


Рис. 54 Правильное положение термоголовки (контакты направлены наружу)

VII ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1. АВТОКОМПЕНСАЦИЯ И АВТОКАЛИБРОВКА

Процедура сканирования нагревательного стола выполняется для каждого принтера на заводе-изготовителе. Для обеспечения наилучшего качества печати рекомендуется повторять эту процедуру каждые несколько сотен часов работы принтера. Процедуру также следует повторить в случае возникновения проблем с прилипанием распечаток к нагревательному столу или неравномерной укладки материала принтером во время печати первых слоев.

Принтер 3DGence DOUBLE P255 оснащен усовершенствованным алгоритмом автокалибровки и автокомпенсации нагревательного стола. Для обеспечения правильной автокомпенсации необходимо выполнить процедуру сканирования нагревательного стола. Процедура описана ниже.

Автокалибровка нагревательного стола представляет собой автоматическое измерение поверхности нагревательного стола примерно в 100 точках с использованием датчика давления, встроенного в печатный модуль. На основе этого измерения создается виртуальная карта кривизны нагревательного стола, которая является основой для автокалибровки и автокомпенсации. Карта сохраняется в памяти принтера и изменяется только после выполнения следующего полного рабочего сканирования (рис. 55).

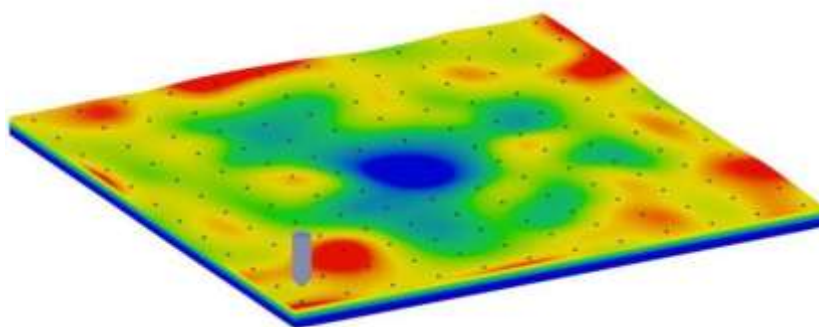


Рис. 55 Карта кривизны нагревательного стола, полученная в результате автокалибровки

Автокомпенсация нагревательного стола представляет собой одноточечное измерение расстояния до нагревательного стола и определение правильного расстояния до начала работы. Этот процесс выполняется каждый раз перед печатью. После настройки правильной высоты над одной точкой, следующая часть процесса печати выполняется с учетом сохраненного в памяти принтера шаблона кривизны нагревательного стола – благодаря этому расстояние между соплом и нагревательным столом всегда одинаково и корректируется на постоянной основе вдоль оси Z.

Можно определить измерительную точку автокомпенсации (рис. 56).

По умолчанию точка автокомпенсации установлена в центре нагревательного стола. Чтобы изменить точку автокомпенсации, следует перейти *MENU* → *ADVANCED* → *AUTOCOMP. SETTINGS* и выбрать *X PROBE POSITION*. Настроить измерительную точку от 1 до 10, выбрать *Y PROBE POSITION* (настроить 1-10) и подтвердить кнопкой *CONTINUE*.

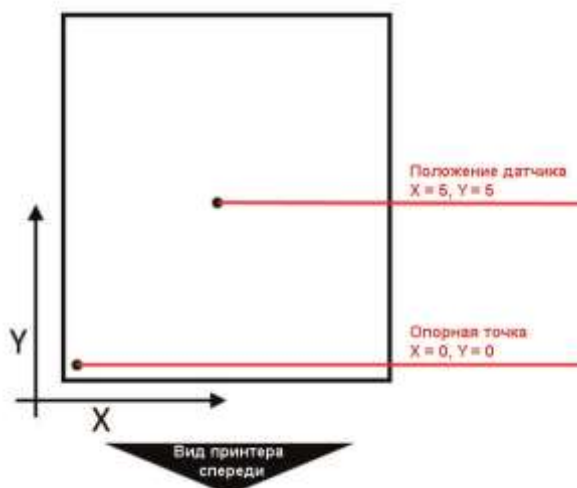


Рис. 56 Пример измерительной точки автокомпенсации

1. ПОКАЗАНИЯ К КАЛИБРОВКЕ НАГРЕВАТЕЛЬНОГО СТОЛА

Процесс калибровки нагревательного стола (сканирование нагревательного стола) не требуется при каждом запуске принтера. Достаточно выполнять его каждые несколько десятков – несколько сотен часов печати. Процесс калибровки нагревательного стола описан в главе III, пункте 3.1.

Выполнять калибровку нагревательного стола при возникновении какого-либо из следующих признаков:

- запуск принтера выполняется в первый раз,
- один или несколько углов или краев распечатки отклеиваются или не прилипают к нагревательному столу,
- один или несколько углов или краев распечатки вжаты в поверхность нагревательного стола (впечатление прозрачности из-за слишком тонко нанесенного слоя и, в конечном итоге, наличие пропусков, щелканье двигателя экструдера, скопление излишков материала между проходами термоголовки),
- поверхность нагревательного стола была непреднамеренно поднята,
- было приложено большое усилие, например, при удалении распечатки, и есть обоснованное подозрение, что положение нагревательного стола было изменено,
- первый слой кажется неравномерно распределенным – один край соответствующий, а другой замятый или недостаточно плотно прилегающий к нагревательному столу.

1.1. Замена нагревательного стола

Принтер 3DGence DOUBLE P255 оснащен керамическим нагревательным столом. Такое решение гарантирует хорошую адгезию первого печатного слоя и легкость снятия модели по завершению процесса печати. Керамический нагревательный стол принтера 3DGence DOUBLE P255 можно быстро заменить согласно описанию, представленному ниже.

Во избежание повреждения керамического нагревательного стола не следует удалять распечатки с нагревательного стола слишком быстро, пока нагревательный стол не остынет. При использовании адгезивных средств, не рекомендованных компанией 3DGence, керамический нагревательный стол может треснуть или может даже оторваться кусок керамической поверхности.

Замена керамической поверхности нагревательного стола:

1. Включить принтер и убедиться, что температура нагревательного стола ниже 30 °C.
2. Опустить рабочий стол (*MENU* → *LOWER HEATBED*) так, чтобы получить свободный доступ к нагревательному столу с верхней части.



ВНИМАНИЕ: Движение нагревательного стола вниз с помощью опции *LOWER HEATBED* не ограничено! Необходимо соблюдать особую осторожность при использовании этой опции, чтобы предотвратить столкновение нагревательного стола с нижней пластиной принтера.

3. Выключить принтер и отключить шнур питания.
4. Снять четыре металлических клипсы, крепящих керамическую поверхность, сдвинув их (рис. 57, желтый цвет, позиция 1). Если снять клипсы затруднительно, следует использовать плоскогубцы.
5. Аккуратно поднять и снять керамическую поверхность (рис. 57, красный цвет, пункт 2).
6. Аккуратно установить новую, чистую керамическую поверхность и зафиксировать ее клипсами.
7. Очистить керамическую поверхность (глава IV, пункт 4.2).
8. Выполнить калибровку нагревательного стола: *Menu* → *Advanced* → *Heatbed scan*.

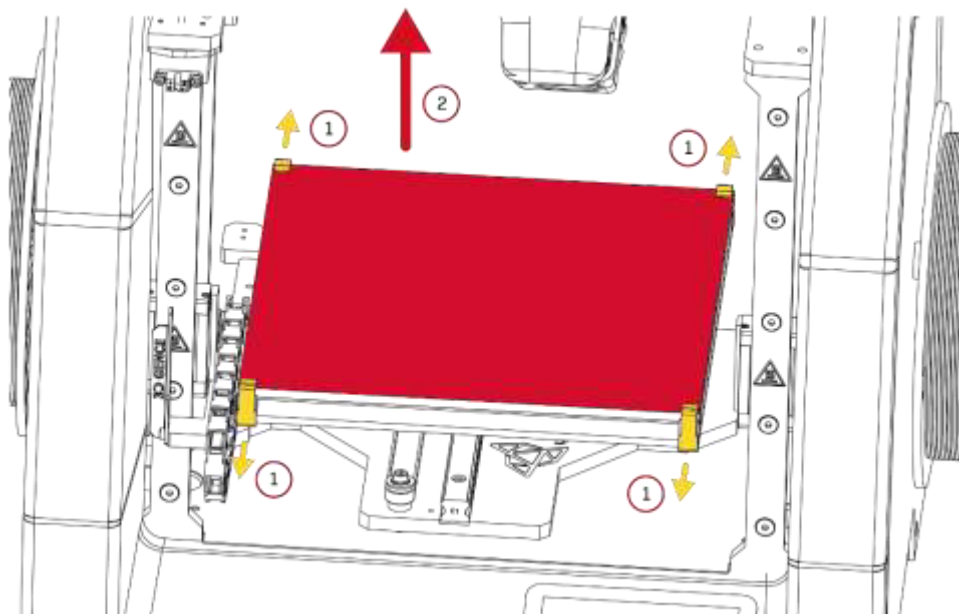


Рис. 57 Нагревательный стол: 1. Клипсы | 2. Керамическая поверхность нагревательного стола

2. КАЛИБРОВКА МОДУЛЯ С ДВУМЯ ТЕРМОГОЛОВКАМИ

2.1. Точная калибровка по осям

Принтер 3DGence DOUBLE P255, подобно всем принтерам производства компании 3DGence, оснащен уникальной системой для точной корректировки размеров печатной модели. Принтер откалиброван на заводе-изготовителе для материала Verbatim ПЛА с точностью 0,1 мм. При печати с использованием материалов, имеющих различные уровни усадки, может потребоваться корректировка размеров. В случае большинства принтеров такая корректировка может быть очень проблематичной или даже невозможной. Благодаря инновационной системе принтер 3DGence DOUBLE P255 позволяет легко и быстро выполнить точную корректировку размеров. С помощью всего одной калибровочной распечатки и простых измерений эта система позволяет достичь точности 0,02 мм.

ВНИМАНИЕ: Каждый материал, из которого изготовлена нить, имеет свою уникальную термоусадку. Для обеспечения максимальной точности результатов эту калибровку следует выполнить для материала, из которого должна быть выполнена распечатка.

Чтобы начать точную калибровку по осям XY, необходимо выполнить специальную распечатку (рис. 58). Модель *Dimmension_Calibration.stl* доступна на веб-сайте www.3dgence.com/support во вкладке Your file (вкладка доступна после создания учетной записи и регистрации устройства). Модель должна быть подготовлена для печати в программном обеспечении 3DGence Slicer для выбранных материалов. Распечатка займет около 45 минут.

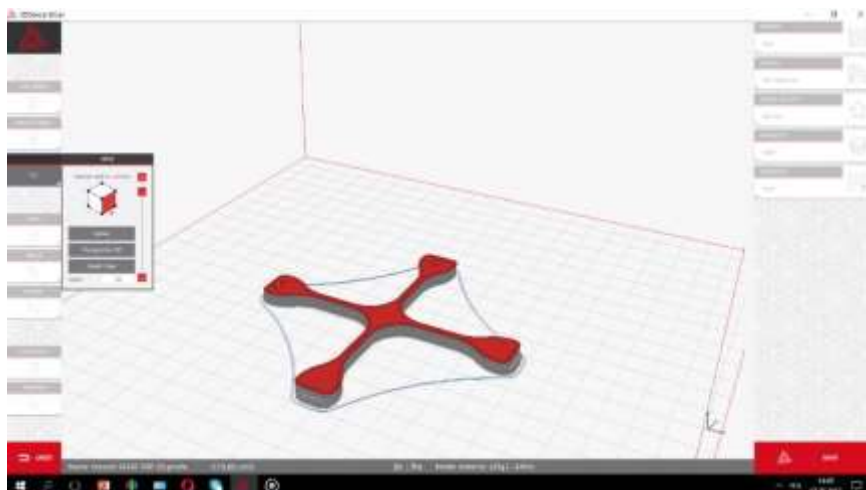


Рис. 58 Визуализация модели *Dimmension_Calibration.stl*

После печати, охлаждения и аккуратного снятия калибровочного креста с нагревательного стола следует измерить крест вдоль осей X и Y. Они отмечены на модели. Для проведения измерений могут использоваться различные инструменты, но их точность должна быть не менее 0,05 мм:

- штангенциркуль,
- микрометр,
- координатно-измерительная машина,
- оптические инструменты.

Распечатка должна быть измерена вдоль осей X и Y. Для повышения точности измерений необходимо следовать приведенным ниже инструкциям:

- Измерительная точка должна быть расположена посередине высоты модели выше шага, а обе точки должны находиться на высоте одного слоя (рис. 59).
- Измерения по осям X и Y должны производиться 5 раз для каждой оси. Следует отклонить самый высокий и самый низкий результат измерения для каждой группы. Другие измерения должны быть усреднены для каждой оси (рис. 60).

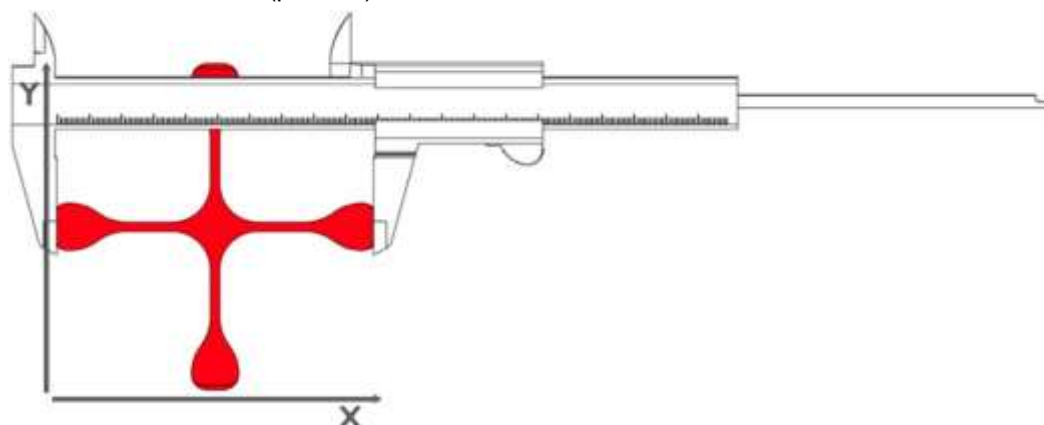


Рис. 59 Визуализация измерения

ИЗМЕРЕНИЕ:	X:	Y:
	100,08	100,07
	100,06	100,06
	100,05	100,08
	100,04	100,06
	100,05	100,05
СРЕДНЕЕ:	100,05	100,06

Рис. 60 Таблица измерений для осей X и Y

Результат этих действий станет основой для дальнейших операций:

1. Следует перейти *MENU* → *ADVANCED* → *XY CALIB* (рис. 25).
1. Выбрать поле *ORIGIN X* и использовать кнопки *-/+* для ввода значения размера, указанного для модели по оси X. В случае файла *Dimmension_Calibration.stl*, загруженного с веб-сайта, это значение составляет 100,00 мм.
2. Выбрать поле *PRINT X* и использовать кнопки *-/+* для ввода значения, измеренного на кресте по оси X.
3. Выбрать поле *ORIGIN Y* и использовать кнопки *-/+* для ввода значения размера, указанного для модели по оси Y. В случае файла *Dimmension_Calibration.stl*, загруженного с веб-сайта, это значение составляет 100,00 мм.
4. Выбрать поле *PRINT Y* и использовать кнопки *-/+* для ввода значения, измеренного на кресте по оси Y.
5. Подтвердить изменения с помощью кнопки *Save*.

Кроме того, для проверки правильности калибровки оси можно распечатать модель из файла *Dimmension_Calibration.stl*, загруженного с веб-сайта еще раз, и измерить ее.

Благодаря этой процедуре будет выполнена следующая распечатка материала, для которого была произведена калибровка, с компенсацией усадки материала по осям X и Y.

2.2. Калибровка смещения по осям X, Y и Z

В связи с конструктивными характеристиками 3D принтера с двумя термоголовками существуют различия в расположении этих термоголовок вдоль осей X, Y и Z.

X/Y/Z Offset – это название параметра, описывающего разницу в положении сопла экструдера T1 по отношению к соплу экструдера T0 вдоль осей X/Y/Z. На рис. 61 отображена визуализация смещений вдоль осей X и оси Z. Эта разница может быть компенсирована настройками принтера с помощью сенсорной панели.



Рис. 61 Визуализация разницы положений сопел (смещений)

ВНИМАНИЕ: После каждой замены термоголовки необходимо откалибровать смещение по оси Z, а затем откалибровать смещения по осям X и Y!

Калибровка смещений по оси Z:

Для калибровки разницы положений сопел вдоль оси Z следует использовать опцию *Z MEASURE*, доступную в *MENU* → *ADVANCED* → *MODULE CALIB*. Принтер производит тензометрическое измерение расстояния до обеих термоголовок (T0 и T1) от нагревательного стола и пересчитывает эти расстояния до разницы положения сопла экструдера T1 по отношению к соплу экструдера T0.

Значение смещения по оси Z можно также изменить вручную: *MENU* → *ADVANCED* → *MODULE CALIB*. → *Z OFFSET* и использовать кнопки +/- для ввода значения.

Калибровка смещений по осям XY:

Для проверки смещения вдоль осей X, Y следует напечатать калибровочную модель, сохраненную в памяти принтера (процедура описана ниже). Модель подготовлена для материалов ПЛА и BVON. Распечатка занимает примерно 10 минут.

Модель состоит из двух частей – части X (рис. 62) и части Y (рис. 63). Часть X используется для настройки смещения между термоголовками вдоль оси X. Часть Y используется для настройки смещения между термоголовками вдоль оси Y. Каждая часть состоит из двух слоев материала – нижнего слоя, напечатанного из материала опоры (рис. 62, белый цвет) и верхнего слоя, напечатанного из материала модели (рис. 62, красный цвет).

Каждая часть модели состоит из 11 линий. Средняя линия – точка 0,00. Линии справа от точки 0,00 увеличиваются со знаком плюс каждые 0,05 мм в диапазоне от 0,05 мм до 0,25 мм, а линии слева от точки 0,00 уменьшаются со знаком минус каждые 0,05 мм в диапазоне от -0,05 мм до -0,25 мм (рис. 62, 63). Отпечатанные символы: «+» с правой стороны и «-» с левой стороны помогают определить знак, с которым считанное значение должно быть введено в принтер (рис. 62, 63). При правильно откалиброванных смещениях на средней линии (точка 0,00) материал модели совпадает с материалом опоры как вдоль оси X, так и вдоль оси Y.

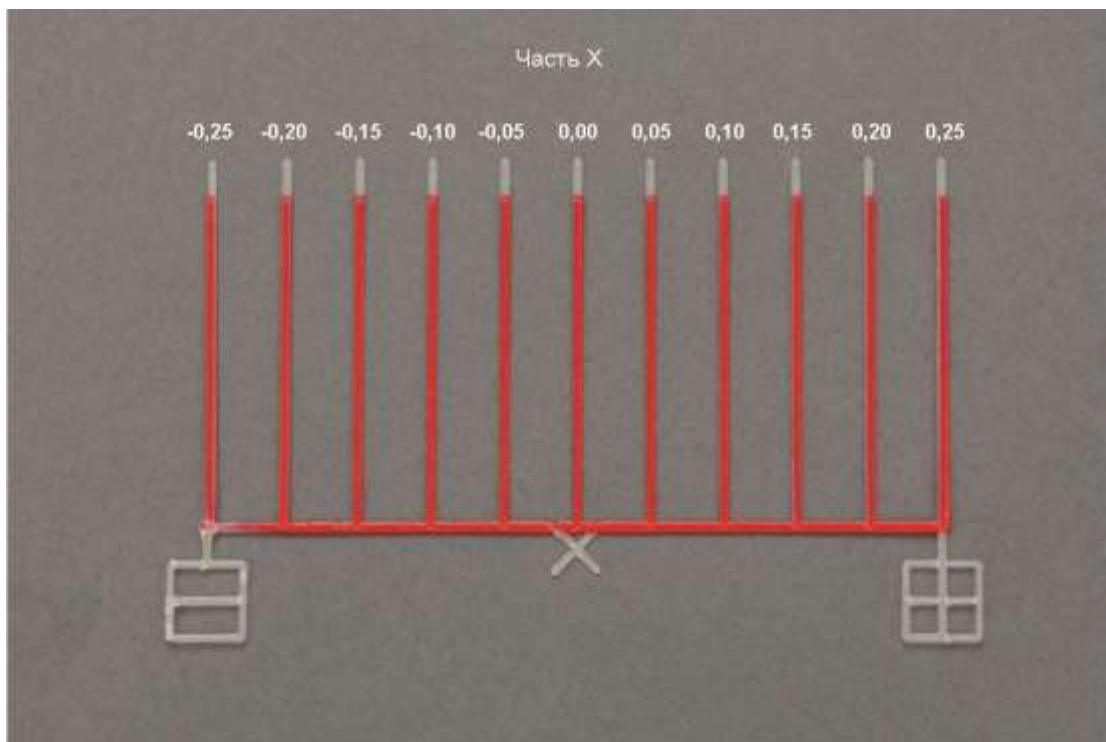


Рис. 62 Модель калибровки смещения по оси X

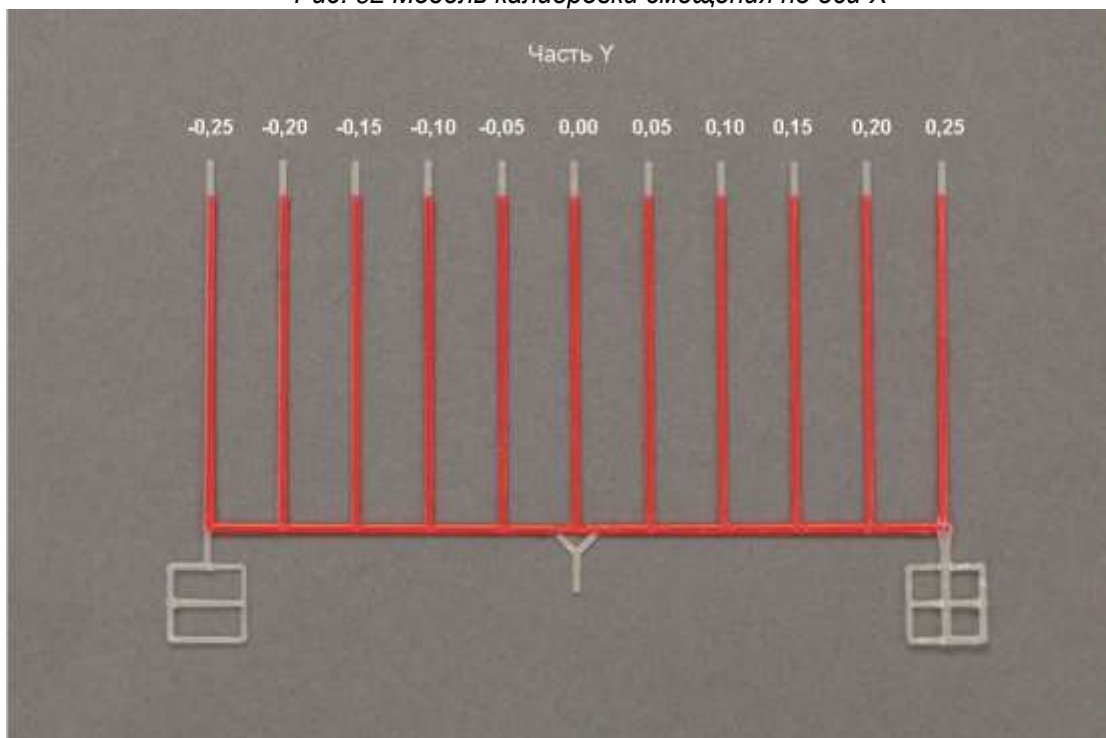


Рис. 63 Модель калибровки смещения по оси Y

На Рисунке 63 представлены две калибровочные модели – часть X.

Первый (вверху) имеет неверные значения смещения вдоль оси X, а второй (внизу) имеет правильную калибровку значения смещения вдоль оси X (рис. 64).

При правильно откалиброванных смещениях на средней линии (точка 0,00) материал модели совпадает с материалом опоры как по оси X, так и по оси Y (рис. 64, нижняя модель).

Прежде всего, на некалиброванной модели следует найти линию, на которой материал модели (рис. 64, красный) лучше всего покрыт материалом опоры (рис. 64, белого цвета). На верхней модели (рис. 64) материалы лучше всего перекрываются на третьей линии слева от точки 0,00. Эта линия удалена от точки 0,00 на -0,15 мм. Это означает, что значение смещения по оси X сдвигается на -0,15 мм, и это значение следует использовать для корректировки значения смещения по оси X, введенное в меню калибровки (процедура калибровки смещения по осям X и Y описана ниже).

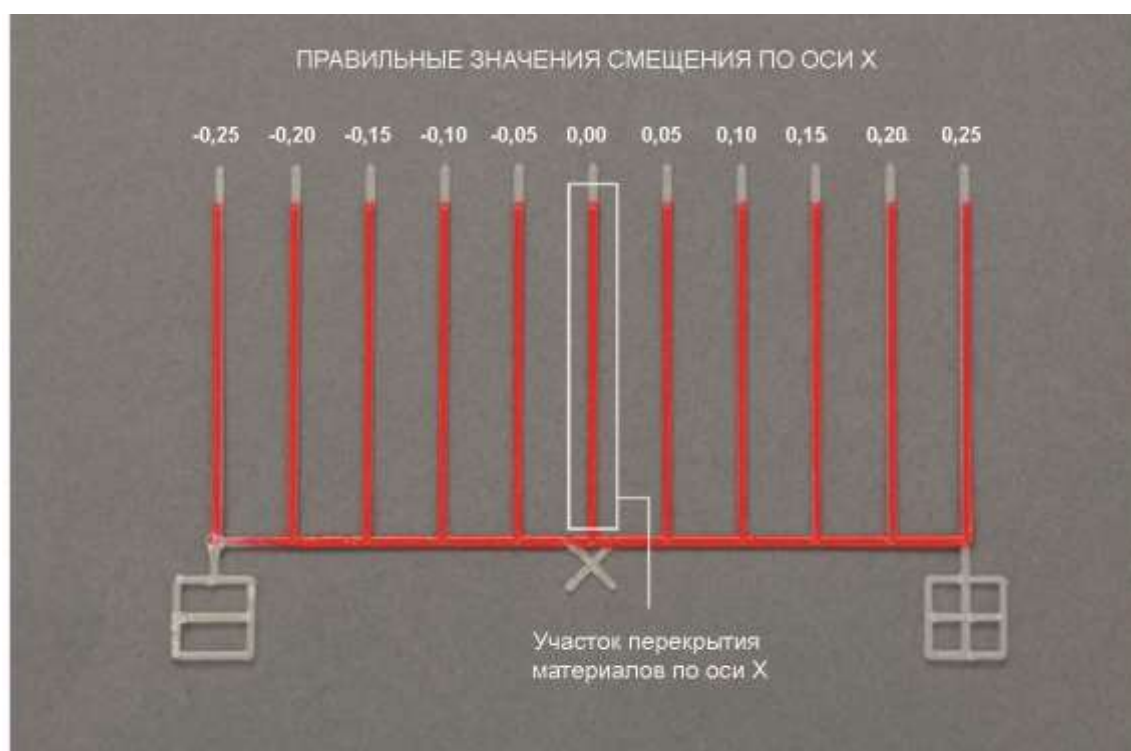
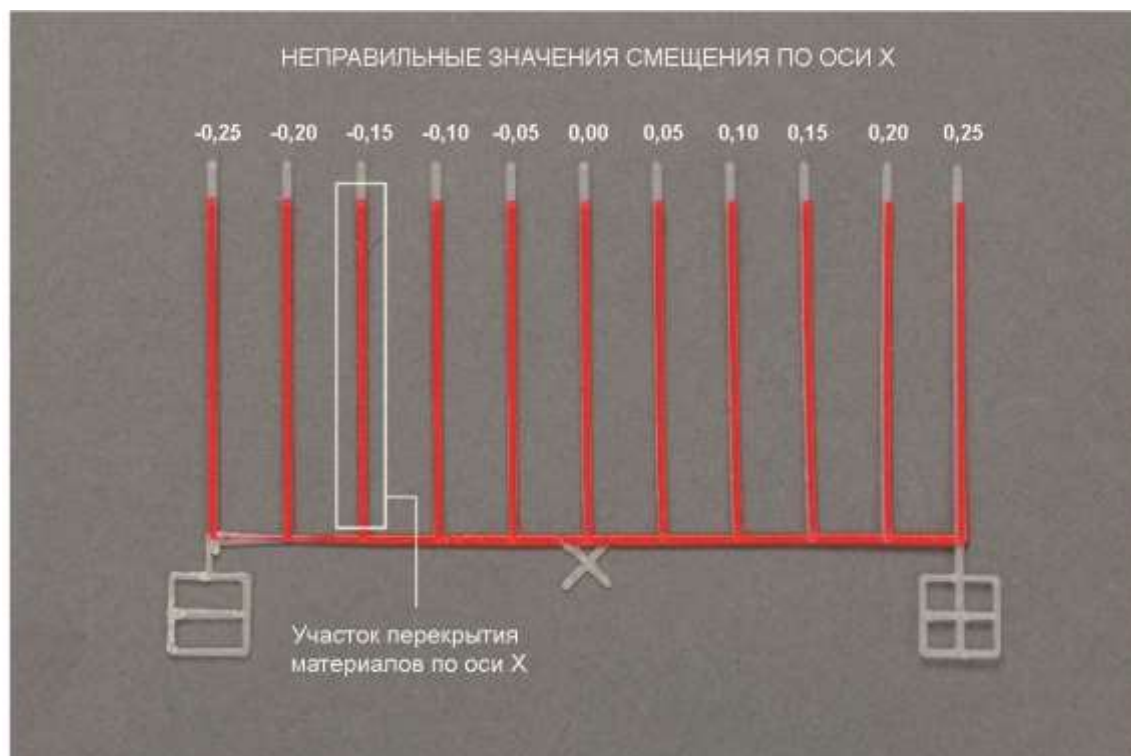


Рис. 64 Сравнение значений правильно откалиброванного смещения и значений неправильно откалиброванного смещения

Калибровка смещения по осям XY:

1. Загрузить нить для модели (ПЛА) и нить для опоры (BVOH) с помощью меню принтера: *MATERIALS* → *LOAD MODEL MATERIAL / LOAD SUPPORT MATERIAL*, и следовать инструкциям на дисплее.
2. Распечатать модель для калибровки из памяти принтера, выбрав ее в меню принтера: *MENU* → *ADVANCED* → *MODULE CALIB.* → *AUTO XY CALIB.*
3. После печати модели выбрать на дисплее линию, на которой материал модели в части X лучше всего покрыт опорным материалом (рис. 65).

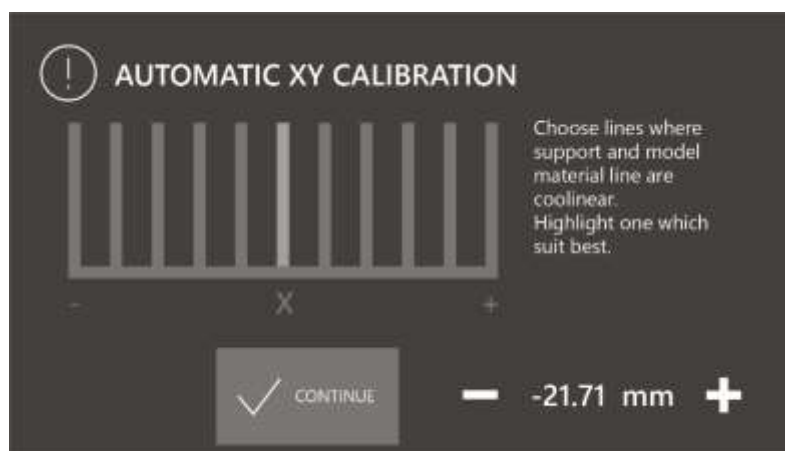


Рис. 65 Экран автоматической калибровки смещения по оси X

4. Нажать кнопку *CONTINUE*.
5. Выбрать линию на дисплее, на которой материал модели в части Y лучше всего покрыт материалом опоры (рис. 66)

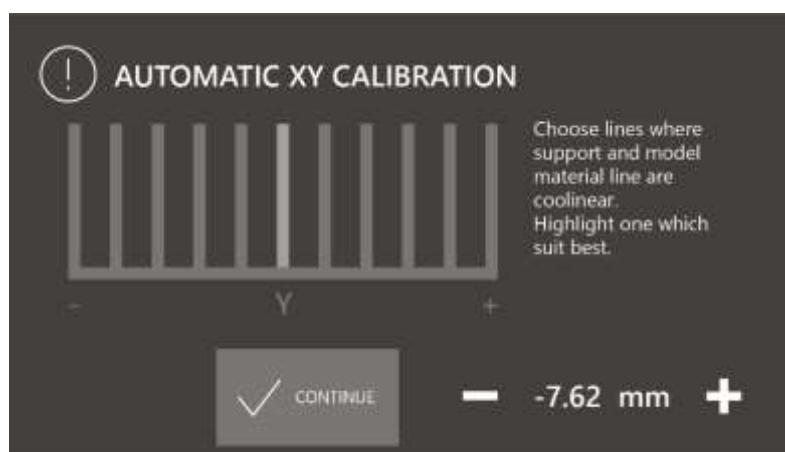


Рис. 66 Экран автоматической калибровки смещения по оси Y

6. Нажать кнопку *CONTINUE*.
7. Подтвердить нажатием кнопки *SAVE*.
8. Распечатать модель калибровки из памяти принтера, выбрав ее в меню принтера: *MENU* → *ADVANCED* → *MODULE CALIB.* → *AUTO XY CALIB.*, и визуально проверить уровень калибровки смещения:
 - если на средней линии материал модели совпадает с материалом опоры как по оси X, так и по оси Y – смещение модуля с двумя термоголовками по оси XY откалибровано правильно,
 - если на средней линии материал модели не совпадает с материалом опоры как по оси X, так и по оси Y – смещение модуля с двумя термоголовками по оси XY откалибровано неправильно. Следует снова выполнить калибровку смещения в соответствии с пунктами 2-7.

3. СИСТЕМНЫЕ ОШИБКИ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

E201 – проблемы с чтением показаний датчика усилия модуля печати; значение усилия выходит за пределы диапазона измерения

Убедиться в следующем:

- Термоголовки правильно установлены.
- Модуль печати не имеет механических повреждений.
- После привязки к оси Z (опция Rise Heatbed (Подъем нагревательного стола) в MENU) отсутствует контакт между любым элементом печатного модуля и нагревательным столом. При наличии контакта следует отрегулировать положение концевых упоров оси Z (глава III, пункт 3.1).
- Отсутствуют значительные усилия, прикладываемые к термоголовке другими элементами принтера, например, системами подачи материала в термоголовке.

ИНФОРМАЦИЯ: Правильное считываемое значение усилия должно находиться в диапазоне -15500-15500 единиц. Значение можно прочесть, выбрав *Diagnostic info* (Диагностическая информация) в меню *Advanced*. Значение усилия находится под пунктом Force Sensor (Датчик усилия).

E202 – неправильное расположение концевых упоров оси Z

Неправильное положение концевых упоров вертикальной оси. Достигнуто максимальное значение расстояния между термоголовкой и нагревательным столом. После привязки к оси Z (опция *Rise Heatbed* в MENU) расстояние над любой точкой нагревательного стола не должно превышать 1,5 мм. В случае возникновения этой ошибки:

- Если расстояние выходит за пределы диапазона 0,8-1,5 мм, следует отрегулировать положение концевых упоров оси Z (глава III, пункт 3.1).
- Если расстояние находится в пределах от 0,8 мм до 1,5 мм, следует проверить, реагирует ли датчик усилия на давление. Для этого проверить, изменяется ли значение Force Sensor (Датчик усилия) при приложении усилия к наконечнику сопла (значение можно считать, выбрав *Diagnostic info* (Диагностическая информация) в меню *Advanced*). Если после применения усилия значение не сильно изменяется, следует обратиться в отдел технической поддержки.



ВНИМАНИЕ: Термоголовки и другие элементы внутри камеры принтера могут быть горячими и вызывать опасность получения ожогов. Следует соблюдать осторожность и использовать металлический предмет, такой как пинцет, для приложения давления. Ни в коем случае не прикасаться к деталям принтера голыми руками.

E203/def/Temperature Sensor Fail – ошибка датчика температуры; проблема с измерением температуры одного или нескольких нагревательных устройств

Немедленно отключить основной источник питания принтера и убедиться в следующем:

- Термоголовки правильно установлены.
- Модуль печати или другие элементы принтера не имеют механических повреждений.
- Провода внутри камеры принтера и под верхней сервисной крышкой не повреждены.

Если термоголовки установлены правильно и/или имеет место один из вышеперечисленных дефектов, следует обратиться в отдел технической поддержки

E204 – проблема с минимальным положением концевых упоров оси Z

Неправильное положение концевых упоров вертикальной оси. Достигнуто минимальное значение расстояния между термоголовкой и нагревательным столом. После привязки к оси Z (опция *Rise Heatbed* (Подъем нагревательного стола) в Menu) расстояние над любой точкой нагревательного стола должно быть не менее 0,8 мм. В частности, не должно быть контакта между наконечником печатающего сопла и нагревательным столом. Если расстояние неверное, следует отрегулировать конечный упор оси Z (глава III, пункт 3.1).

E205 – точность измерения выходит за пределы допусков

Принтер измеряет значение корректировки высоты инструмента с помощью датчика усилия. Измерение повторяется для проверки повторяемости и точности измерения. Если точность выходит за пределы диапазона допуска (0,02 мм), отображается ошибка E205. Убедиться в следующем:

- На термоголовке и/или нагревательном столе отсутствуют загрязнения и частицы материала кроме термопластичного волокна.
- Термоголовки правильно установлены.
- Модуль печати не имеет механических повреждений.
- После привязки к оси Z (опция *Rise Heatbed* в MENU) отсутствует контакт между любым элементом печатного модуля и нагревательным столом. При наличии контакта следует отрегулировать положение концевых упоров оси Z (глава III, пункт 3.1).
- Отсутствуют значительные усилия, прикладываемые к термоголовке другими элементами принтера, например, боуден-трубками.

Material T0/T1 feed malfunction detected (Обнаружение сбоя подачи материала T0/T1) – значение показателя качества экструзии превысило пороговое значение

1. При возникновении этой ошибки следует выполнить выгрузку материала, используя опцию *Change model material / Change support material* (Замена материала модели/ Замена материала опоры) в меню принтера, а затем возобновить печать, используя опцию *Resume*.
2. Если процедура *Change material* (Замена материала) не будет выполнена успешно, следует выполнить процедуру, описанную в главе III, пункт 4.3.

Если проблема сохраняется, и выполнение пунктов 1 и 2 не помогает, проверить следующее:

- Установка принтера в исходное положение происходит на нужной высоте (глава III, пункт 3.1).
- Материал загружен правильно, и отсутствуют факторы, которые могли бы помешать его движению.
- Материал не влажный (в противном случае во время экструзии на нити образуются характерные пузырьки воздуха).
- Боуден-трубка не имеет механических повреждений.

При повторном возникновении такой ошибки следует обратиться в отдел технической поддержки

Encoder T0/T1 Communication Fail (Сбой связи энкодера T0/T1) – ошибка связи с датчиком качества экструзии T0/T1

В случае возникновения этой ошибки следует обращаться в отдел технической поддержки.

Encoder T0/T1 Read Fail (Сбой считывания энкодера T0/T1) – ошибка считывания положения датчика качества экструзии T0/T1

При повторном появлении этой ошибки следует обращаться в отдел технической поддержки.

Encoder T0/T1 Magnitude Fail / Encoder T0/T1 Magnetic field Fail (Сбой значения энкодера T0/T1 / Сбой магнитного поля энкодера T0/T1) – проблема с положением магнитного элемента датчика качества экструзии

В случае возникновения этой ошибки следует обращаться в отдел технической поддержки.

LCD Fail (Сбой ЖК-экрана) – ошибка связи контроллера панели управления ЖК-дисплея принтера

В случае возникновения этой ошибки следует обращаться в отдел технической поддержки.

UI Engine Fail (Ошибка интерфейса) – ошибка отображения контроллера панели управления ЖК-дисплея принтера

В случае возникновения этой ошибки следует обращаться в отдел технической поддержки.

Temperature sensor fail (Сбой датчика температуры) – ошибка считывания температуры нагревательного стола

В случае возникновения этой ошибки следует обращаться в отдел технической поддержки.

VIII СБОРКА КОРПУСА

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Принтер должен быть установлен на твердой, ровной поверхности размером не менее 630×630 мм.

1. Если материалы загружены – включить принтер и выгрузить их, выбрав *MATERIALS* → *UNLOAD MODEL*

MATERIAL/UNLOAD SUPPORT MATERIAL (МАТЕРИАЛЫ → ВЫГРУЗКА МАТЕРИАЛА МОДЕЛИ/ВЫГРУЗКА МАТЕРИАЛА ОПОРЫ), и следовать инструкциям на экране.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: В случае возникновения проблем с выгрузкой материала следует обратиться к руководству по эксплуатации (глава III, пункт 4.3).

2. Выключить принтер.
3. Извлечь боуден-трубки из обоих экструдеров (рис. 67). Для этого:
 - извлечь цанговый зажим (рис. 67, шаг 1),
 - нажав и удерживая защитное кольцо в нажатом состоянии (рис. 67, шаг 2) вытянуть боуден-трубку (рис. 67, шаг 3).

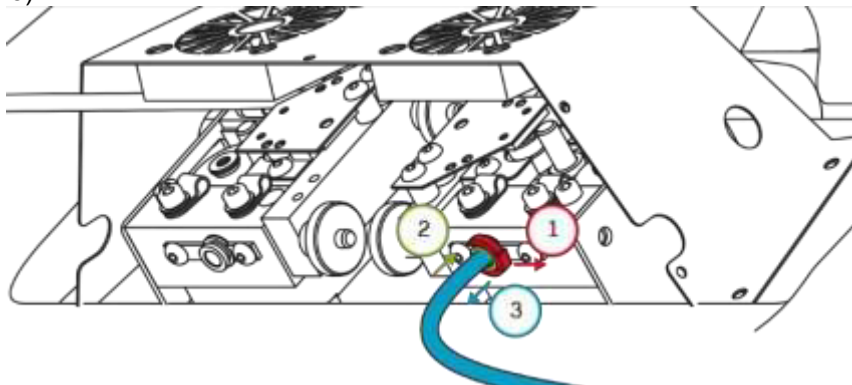


Рис. 67 Вытягивание боуден-трубок из обоих экструдеров

4. Установить заднюю часть корпуса (рис. 68). Совместить изгибы корпуса таким образом, чтобы произошла фиксация на задней панели принтера (рис. 68).

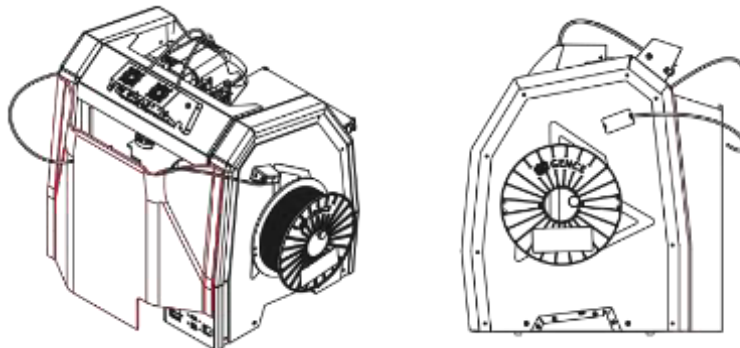


Рис. 68 Установка задней части корпуса

5. Установить зажимы на заднюю часть корпуса. Конец магнитного зажима должен попадать в выемку принтера (рис. 69).

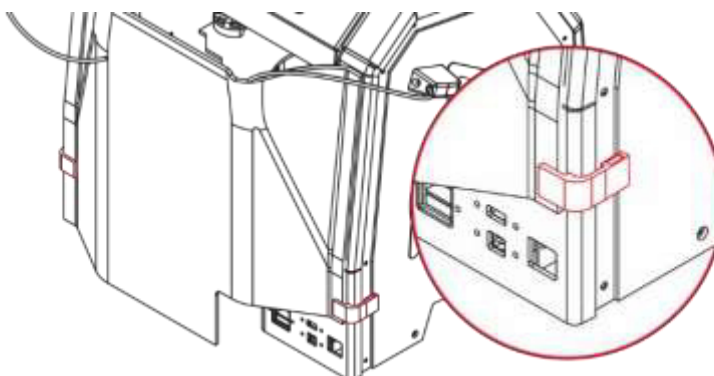


Рис. 69 Установка зажима на задней части корпуса

6. Установить верхнюю часть корпуса так, чтобы экструдеры попадали в отверстия (рис. 70). Верхняя часть корпуса должна располагаться на задней части корпуса. Магниты будут удерживать элемент на месте.

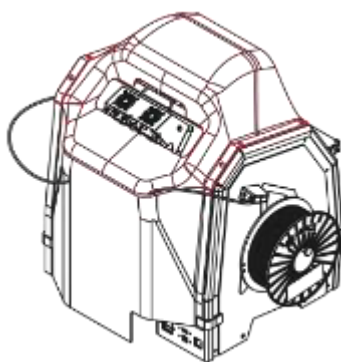


Рис. 70 Установка верхней части корпуса

7. Подключить боуден-трубки к экструдерам T0 и T1 (рис. 71). Для этого:
- вставить боуден-трубку в ниппель (рис. 71, шаг 1). Убедиться, что боуден-трубка продвинута до упора (примерно на 2 см, пока не почувствуется сопротивление),
 - установить зажим (рис. 71, шаг 2).

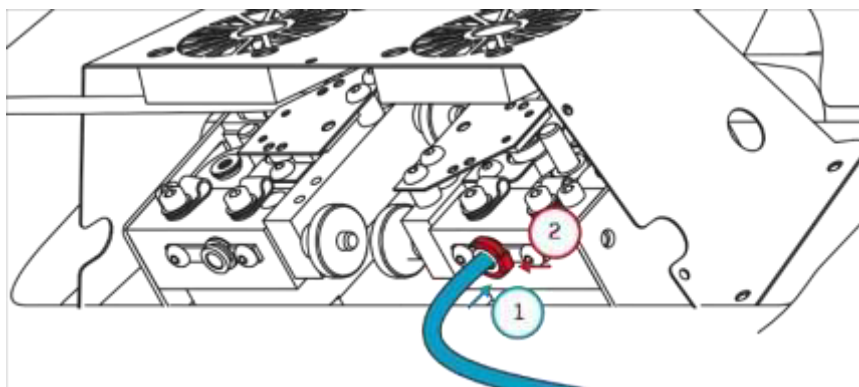


Рис. 71 Подключение боуден-трубок к экструдерам T0 и T1

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Установка передней части корпуса, описанная в следующем пункте, не позволит получить доступ к панели управления. Если планируется выполнение печати, то в первую очередь следует:

- включить принтер,
 - загрузить материалы, сделав выбор: *MATERIALS* → *LOAD MODEL MATERIAL/LOAD SUPPORT MATERIAL* (*МАТЕРИАЛЫ* → *ЗАГРУЗКА МАТЕРИАЛА МОДЕЛИ/ЗАГРУЗКА МАТЕРИАЛА ОПОРЫ*) и выполнить действия, описанные на экране,
 - запустить печать, выбрав файл из списка и нажав PRINT.
8. Установить переднюю часть корпуса. Передняя часть должна перекрывать верхнюю часть корпуса (рис. 72). Магниты будут удерживать корпус в сборе.

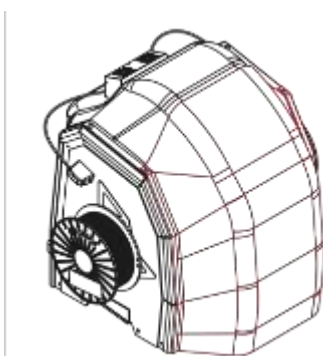


Рис. 72 Установка передней части корпуса

Х СЛОВАРЬ

АБС (сополимер акрилонитрилбутадиенстирола) – один из основных, вместе с ПЛА-пластиком, печатных материалов для 3D-принтеров. Характеризуется высокой ударопрочностью, твердостью и стойкостью к царапинам. Неустойчив к ультрафиолетовому излучению. Растворим в ацетоне, что позволяет проводить последующую обработку распечаток методом выпаривания ацетона. Распечатки, изготовленные из АБС, также могут быть склеены с использованием раствора АБС/ацетона. АБС имеет значительную термоусадку (до 0,7 %). Типичная рабочая температура для печати с использованием АБС находится в диапазоне 220-250 °C и составляет около 100 °C для нагревательного стола.

Адгезия – в контексте 3D-печати это адгезия распечатки к нагревательному столу принтера. Недостаточная адгезия распечатки может привести к частичному или полному отделению распечатки от нагревательного стола во время печати. Керамический нагревательный стол принтера 3DGence DOUBLE P255 обеспечивает хорошую адгезию основных печатных материалов. Тем не менее, существует широкий спектр коммерчески доступных решений, улучшающих адгезию распечатки к нагревательному столу для трудно печатаемых материалов. Смазка и загрязнения на нагревательном столе оказывают негативное воздействие на адгезию

Автокалибровка – способность принтера выполнять автоматическую калибровку нагревательного стола. Целью данного процесса является создание карты кривизны и неровностей нагревательного стола и, путем внесения динамических корректировок, обеспечение постоянной высоты сопла над нагревательным столом. Этот процесс обычно занимает от нескольких минут до нескольких десятков минут, и вмешательство пользователя ограничивается запуском процесса с помощью соответствующей команды.

Автокомпенсация – представляет собой одноточечное измерение расстояния до нагревательного стола и определение правильного расстояния до начала работы. Этот процесс выполняется каждый раз перед печатью. После настройки правильной высоты над одной точкой, следующая часть процесса печати выполняется с учетом сохраненного в памяти принтера шаблона кривизны нагревательного стола - благодаря этому расстояние между соплом и нагревательным столом всегда одинаково и корректируется на постоянной основе вдоль оси Z.

Мост – часть модели, напечатанная в воздухе, подвешенная между двумя частями распечатки. Мост рассчитывается специальным образом при подготовке файла к печати. Если мост слишком длинный, он может деформироваться. В таких случаях такой элемент распечатки должен поддерживаться опорными конструкциями.

Брим (поля) – один из методов улучшения адгезии распечаток к нагревательному столу. Он заключается в увеличении адгезионной поверхности распечатки по отношению нагревательному столу путем создания дополнительных внешних контуров самой модели на уровне первого слоя распечатки. Чем больше контурных линий добавлено, тем больше будет адгезионная поверхность. Обычно используются от 5 до 20 дополнительных полей. Поля следует использовать в случае возникновения проблем с отделением распечатки от нагревательного стола.

САПР (система автоматизированного проектирования) – собирательное название различных процессов автоматизированного проектирования. Методология САПР используется, в частности, в машиностроении, проектировании электрических, медицинских систем и архитектурном проектировании. Методология САПР основана на геометрическом моделировании, целью которого является создание двухмерного или трехмерного представления проектируемого элемента. Имеются различные пакеты программного обеспечения САПР, разработанные в соответствии с потребностями и требованиями пользователей. Модели в форматах STL или OBJ экспортируются из этих программ для 3D-печати. Наиболее популярными являются САПР-программы: SolidWorks, Inventor, PTC Creo, CATIA, Rhino, SolidEdge – однако существует множество других программ.

Скручивание – отрицательное явление, возникающее при 3D печати по технологии FFF. Скручивание чаще всего можно заметить при печати навесов или резко изогнутых элементов модели. Это явление заключается в скручивании углов распечатки по направлению вверх. В крайних случаях это может привести к сбою печати и всегда негативно отражается на внешнем виде, особенно на нижних поверхностях распечатки. Также это явление приводит к столкновениям рабочей термоголовки с распечаткой. Основным методом предотвращения скручивания является активное охлаждение распечатки. Если включение вентиляторов охлаждения не помогает, целесообразно снизить скорость печати.

Слайсинг модели — процесс, нацеленный на генерацию путей и инструкций для принтера (машинный код, G-код) согласно трехмерной модели. На уровне слайсера выбираются такие настройки, как высота слоя, скорость печати, плотность наполнения, толщина сплошной стенки или температура для сопла и нагревательного стола. Кроме того, можно выбрать применение и плотность опор, а также один из нескольких методов улучшения адгезии распечатки к нагревательному столу (например, рафт или брим). Принтер 3DGence DOUBLE P255 использует программное обеспечение 3DGence Slicer, в котором определены настройки для различных модулей и разрешений. Конечным продуктом слайсеров является машинный код, представляющий данную 3D модель в виде G-кода (g-code, *.GCODE), который интерпретируется электронной системой принтера.

Сопло — элемент термоголовки в непосредственном контакте с распечаткой. Сопло, нагретое до температуры, соответствующей температуре данного материала, расплавляет материал и формирует нить из пластика с диаметром, равным номинальному диаметру сопла. В стандартной комплектации принтер 3DGence DOUBLE P255 оснащен соплами диаметром 0,4 мм. Выходной диаметр сопла влияет на доступное разрешение, скорость и точность печати.

Экструдер — компонент 3D принтера, работающего по технологии FFF. Его задача заключается в подаче нити с точно определенной скоростью и, следовательно, количеством. Принтер 3DGence DOUBLE P255 оснащен боуден-экструдером. Это означает, что двигатели экструдера расположены снаружи движущихся частей принтера, а нить проталкивает через тефлоновые трубки к термоголовкам. Использование боуден-экструдеров облегчает конструкцию принтера и положительно влияет на качество печати.

Концевой упор (концевой выключатель) — оптоэлектронный выключатель, ограничивающий движение 3D принтера до допустимых пределов. Принтер 3DGence DOUBLE P255 оснащен тремя оптическими концевыми упорами — по одному на каждую ось. Оптический концевой упор не требует физического контакта с соответствующим прерывателем, что гарантирует его длительный срок службы. Однако следует обратить внимание на его чувствительность к источникам яркого света, что может привести к ложному срабатыванию.

Нить (филамент) — популярное название материала для печати по технологии FFF. Нить изготавливается из термопластика (ПЛА, АБС, ПВА, ударопрочный полистирол, поликарбонат, нейлон и пр.) в пределах определенного допуска. Нить намотана на катушках. Важными параметрами для выбора нити являются: технологический допуск и способ защиты от влаги (оптимально, нить должна быть помещена в вакуумную упаковку вместе с абсорбером влаги). Большой внутренний диаметр катушки гарантирует использование нити по всей ее длине — чрезмерный изгиб нити (например, на катушке малого внутреннего диаметра) может затруднить ее использование. После вскрытия пакета нить следует хранить в темном, сухом месте с абсорбером влаги.

Микропрограмма — внутреннее программное обеспечение 3D принтера. Она ответственна за интерпретацию команд, содержащихся в машинном коде (G-код). Микропрограмма генерирует основные сигналы для нагревателей, двигателей и вентиляторов. Она отвечает за интерпретацию ускорений, таблиц температурной корректировки и многие другие факторы. Хорошо настроенная микропрограмма является важным элементом калибровки принтера, поскольку она отвечает за настройку датчиков, ускорений и других параметров, имеющих ключевое значение для хорошей работы принтера.

G-Code — стандартизированный язык программирования для управления машинами, используемыми в автоматизированном производстве (CAM). Кратко говоря, последовательность G-кода содержит точные инструкции для машины — в каком направлении, как быстро и по какой оси она должна двигаться. Машинный код для принтеров генерируется программным обеспечением для слайсинга (слайсером). Машинный код содержит все данные о температуре узлов и оборотах двигателя в точной последовательности для управления перемещениями термоголовки и работой экструдера. Во время печати команды машинного кода выдаются строкой за строкой на процессор контроллера принтера. Процессор, на основе микропрограммы, интерпретирует машинный код и посылает соответствующие сигналы узлам.

Пропущенные шаги — при неправильных условиях работы двигателя и контроллера принтера (например, перегрев, проблемы с механическим сопротивлением) шаги двигателя могут быть пропущены. Симптом этого явления — смещение плоскости печати на оси, мотор которой пропустил определенные шаги. Визуальные эффекты такого отклонения зависят от того, по какой траектории движется термоголовка

относительно нагревательного стола. Чтобы лучше представить себе это, предположим, что распечатка представляет собой куб, и принтер пропустил шаги в середине процесса печати. Напечатанный объект будет выглядеть так, как если бы он был прорезан посередине в плоскости XY и склеен со смещением.

HIPS (ударопрочный полистирол) — полимер стирола. Используется в 3D-печати в основном в качестве материала для печати вспомогательных структур при печати с использованием ABS. Растворим в d-лимонене. Характеризуется высокой ударопрочностью и низкой эластичностью.

Нормаль — общее название нормального вектора к поверхности, используемого в 3D-моделировании. Нормальный вектор — это вектор, перпендикулярный плоскости или, в случае других поверхностей, перпендикулярный плоскости, касательной к поверхности в данной точке. В 3D-моделировании его направление определяет внутреннюю и внешнюю стороны модели. В большинстве случаев предполагается, что нормаль правильно направлена на внешнюю сторону модели.

Нейлон — группа полиамидов, разработанных компанией DuPont. В настоящее время он также используется для изготовления долговечных нитей для 3D-печати. Основными преимуществами таких распечаток являются: высокая механическая и химическая стойкость, возможность обработки и окрашивания красителями для ткани. Распечатки также характеризуются определенной гибкостью и устойчивостью к разрыву.

OBJ — популярный формат 3D-файлов. Он может содержать дополнительный файл MTL (Библиотека шаблонов материалов), который не имеет отношения к печати в формате FFF, содержащий информацию о библиотеках материалов, определенных для модели. Помимо определения геометрии, расположения вершин и направления нормалей, файлы OBJ содержат информацию об UV-координатах для текстур. Читается программой 3DGence Slicer.

ПЛА (полилактид — полимолочная кислота) — производится в промышленных объемах экологически безопасным способом. Основными источниками сырья для производства являются зерновые культуры, например, кукурузный крахмал или бактериальные культуры. Это основной материал для 3D-печати FFF. Благодаря низкой стоимости, отсутствию термоусадки, хорошей адгезии к нагревательному столу и множеству вариантов наполнения и цветов, ПЛА является наиболее универсальным и наиболее часто используемым материалом. Во время печати он издает слабый, нейтральный запах, не выделяет вредных веществ и полностью поддается биологическому разложению. Поскольку он более хрупкий и уязвим к механическим повреждениям, чем ABS, его использование для производства функциональных прототипов механических устройств ограничено.

Нависание — характеристическая форма модели во время 3D-печати FFF. Такая форма возникает, когда плоскость модели образует нависание над нагревательным столом или другой частью модели. Программное обеспечение 3DGence Slicer распознает эти поверхности и анализирует угол нависания относительно нагревательного стола. Если угол превышает граничный угол, определенный в программном обеспечении, 3DGence Slicer автоматически генерирует опорные конструкции под такой поверхностью.

ПВС (поливиниловый спирт) — водорастворимый синтетический полимер. Он используется для изготовления водорастворимых нитей, которые идеально подходят для печати несущих конструкций при печати с использованием двух материалов. Сама модель напечатана с использованием нерастворимых материалов (чаще всего ПЛА) и может быть тщательно очищена в водяной бане. Использование ультразвукового очистителя значительно ускоряет этот процесс.

Рафт — один из методов повышения адгезии распечатки к нагревательному столу. Рафт представляет собой основание (платформу), состоящее из нескольких попеременно уложенных слоев, которое генерируется слайсером под моделью. Рафт больше, чем контур модели, что повышает адгезию распечатки к нагревательному столу, а также предотвращает эффект термоусадки (соединение пластик-пластик). Еще одним преимуществом рафта является то, что он выравнивает небольшие неровности поверхности нагревательного стола. Рафт также облегчает печать моделей, не имеющих плоской поверхности, которая служила бы основанием.

Шаговый двигатель — электродвигатель, который может вращаться с точно определенными угловыми перемещениями (шагами). Это возможно благодаря расположению пар электромагнитов А и В вокруг редукторного железного ротора, соединенного с валом двигателя. Благодаря тому, что они обеспечивают очень точное позиционирование, шаговые двигатели являются основным приводом принтера 3DGence

Юбка — дополнительный материал, экструдированный в самом начале печати на расстоянии нескольких миллиметров вокруг создаваемой модели. Юбка не является неотъемлемой частью модели. Цель этой функции — инициировать и стабилизировать поток пластика через термоголовку. Наблюдая за тем, как принтер укладывает юбку на нагревательном столе, можно также оценить, правильно ли выровнен нагревательный стол и правильно ли распечатка будет прилипать к столу.

Опора (опоры) — «опора», добавляемая разработчиком модели или программным обеспечением для слайсинга (3DGence Slicer), на которой базируются части модели, подвешенные в воздухе. Правильно выполненная опора не является частью модели и может быть легко отделена от готовой распечатки. 3DGence Slicer автоматически создает опоры. Опора 3DGence Slicer состоит из двух частей — неплотно уложенного материала и так называемых плотных опорных слоев, которые непосредственно поддерживают модель

STL (Surface Tessellation Language) — один из основных форматов 3D файлов. Он описывает только расположение вершин треугольников, образующих модель, и направление нормали этих треугольников. Он не содержит информации о цвете, материалах, текстурах и других графических элементах, включенных в другие, более сложные 3D-форматы файлов. Первоначально реализована 3D Systems как формат файлов для стереолитографии.

Накатка — часть экструдера, приводимая в действие шаговым двигателем. Она позволяет точно дозировать пластиковую нить к соплу принтера благодаря вогнутой полости с острыми зубцами, которая «вгрызается» в пластиковую нить. Зажим является элементом, который тесно взаимодействует с накаткой и обеспечивает правильный контакт накатки с нитью.

Деформация — отрицательное явление, возникающее при 3D печати FFF и касающееся в основном материалов с высокой термоусадкой. Это приводит к тому, что крайние элементы распечатки, чаще всего углы, отделяются от нагревательного стола. Деформация предотвращается при помощи нагрева нагревательного стола и рабочей камеры принтера.