

Z-Mod

Руководство пользователя

Версия 1.7.7 · Русский

ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ПРИНТЕРЫ

AD5M / AD5M Pro / AD5X

Creator 5 / Creator 5 Pro

© 2024–2026 ghzserg

github.com/ghzserg/zmod · wiki.zmod.link

Оглавление

1. Главная 3
2. Установка 8
3. Первоначальная калибровка 28
4. Рекомендации 45
5. AD5X 51
6. C5Pro 83
7. Плагины 104
8. Телеграм 109
9. FAQ 117
10. Помощь 143
11. Список 147
12. Основные 155
13. Калибровки 162
14. Старт/Стоп/Глобальные 165
15. Система 186
16. Zmod 191
17. Филамент 203
18. PRO 205
19. Родная прошивка 206
20. История изменений 214
21. Поддержка 232
22. Соцсети 235
23. Видео 237
24. ☁️ Облако zmod.link 238

Главная



Z-Mod LINK доступен по этой ссылке ->

Z-Mod для FlashForge AD5M / AD5M Pro / AD5X / Creator 5 / Creator 5 Pro

Поздравляем с покупкой принтера FlashForge! Родная прошивка отлична для начала работы, но если вы хотите раскрыть **полный потенциал** своего устройства, Z-Mod — это мощное и бесплатное решение, которое превращает ваш принтер из "пользовательского" в "профессиональный".

Z-Mod — это полный контроль над вашим принтером

Z-Mod — это модификация, которая не заменяет родного программного обеспечения, а **устанавливается дополнительно**, добавляя функции продвинутых принтеров, при этом сохраняя все преимущества и удобство родного интерфейса. Но если вы хотите ещё больше, то добро пожаловать в документацию со множеством настроек.

Z-Mod: Qui non legit, non intrat

> **Почему Z-Mod?** Автор уже больше 20 лет известен под ником zserg. Когда пришло время назвать мод, решение нашлось само: первая буква ника плюс слово «mod». Без тайных смыслов и отсылок.

Ключевые преимущества Z-Mod по сравнению с родной прошивкой

1. Полноценное удалённое управление

Родная прошивка: Отправка файлов по Wi-Fi только через Orca FF или приложение FlashForge (которые могут быть недоступны из-за проблем с серверами).

Z-Mod: Полный контроль из браузера на компьютере или телефоне:

- **Fluidd / Mainsail:** Удобные веб-интерфейсы со всей информацией о печати, температуре, управлением вентиляторами, перемещением осей и полной консолью команд.
- **Отправка файлов через Octo/Klipper:** Интеграция с Orca Slicer и другими слайсерами для прямой отправки G-кода.
- **Доступ к принтеру через интернет** — облачный сервис zmod.link
- **Уведомления в Telegram и ещё 100+ сервисов** — плагин notify или только Telegram с меньшим расходом памяти — плагин Telegram Notify

2. Продвинутые системы калибровки и выравнивания

Родная прошивка: Базовое автоматическое выравнивание стола (ABL).

Z-Mod:

- **Адаптивное выравнивание (KAMP):** Принтер строит карту неровностей только в зоне модели — экономит время и повышает точность.
- **Калибровка PID:** Точная настройка температур экструдера и стола для стабильной работы без колебаний.
- **Подавитель вибраций (Input Shaper):** Анализирует и компенсирует вибрации корпуса, позволяя печатать быстрее и без артефактов «звона».
- **Спектрограмма ремней:** Диагностика состояния ремней для профилактического обслуживания.
- **Регулировка винтов стола:** Точное выравнивание за 10 минут.

3. Интеллектуальные функции для надёжности

Родная прошивка: Базовые датчики окончания филамента. Нет контроля прошивки и передаваемых файлов — в результате возможно зависание печати.

Z-Mod:

- **Контроль сопла:** Тензодатчики определяют, что сопло задело деталь или стол, и автоматически останавливают печать, предотвращая поломку.
- **Восстановление после сбоя питания:** Принтер запомнит место остановки и продолжит печать после восстановления питания.
- **Контроль целостности прошивки:** Проверка файлов как родной прошивки, так и Z-Mod на предмет повреждений.
- **Контроль передаваемых файлов:** Проверка MD5-суммы при отправке файлов на печать.

4. Гибкая работа с филаментом (особенно для AD5X)

Родная прошивка: Управление катушками через стандартное меню.

Z-Mod (для AD5X):

- **Умное меню цветов (`COLOR`):** Визуальный выбор катушки, смены цвета и типа пластика прямо из веб-интерфейса.
- **Режим бесконечной катушки:** Если несколько катушек с одинаковым пластиком — принтер автоматически переключится на следующую, когда текущая закончится.
- **Тонкая настройка purge:** Снижение количества пластика, расходуемого при смене цвета.

5. Экосистема и интеграция

Родная прошивка: Закрытая система.

Z-Mod:

- **Telegram-бот:** Уведомления о начале и окончании печати, фото с камеры прямо в Telegram.
- **Поддержка плагинов:** Дополнительные модули, например `bambufy` для совместимости с Bambu Studio.
- **Альтернативная камера:** Настройка разрешения, FPS и снижение нагрузки на память для стабильной трансляции.
- **Воспроизведение мелодий:** Звуковые уведомления о начале и окончании печати.

6. Оптимизация и контроль

Родная прошивка: Ограниченные настройки.

Z-Mod:

- **Отключение родного экрана:** Освобождение оперативной памяти (актуально для AD5M с 128 МБ).
- **GuppyScreen / HelixScreen / Rivet:** Альтернативные интерфейсы для экрана принтера с расширенными функциями.
- **Просмотр логов:** Полная информация о всех процессах для диагностики проблем.
- **Firmware Retraction:** Настройка ретрактов прямо во время печати без переслайсинга.
- **Полноценный ROOT-доступ:** Полный доступ к системе принтера всегда доступен.

7. Klipper 14

Родная прошивка: AD5M использует устаревший Klipper v11, в котором множество ошибок (E0011, E0017, некорректное исключение объектов, неправильный SCV, некорректное восстановление печати и т.д.).

Z-Mod: Исправляет известные ошибки в Klipper и позволяет использовать более современную и стабильную версию.

Резюме: Для кого Z-Mod?

Если вы...	Z-Mod даст вам...
Новичок	Удобное удалённое управление и автоматические калибровки для стабильного качества с первого раза.
Энтузиаст	Полный контроль над каждым аспектом печати, продвинутые функции для тонкой настройки и экспериментов со скоростью.
Владелец AD5X	Максимально удобную систему управления многоцветной печатью и снижение расходов на филамент.

Z-Mod не отменяет родную прошивку — он становится надстройкой, которая даёт вам **выбор**: работать по-старому через экран или использовать все современные инструменты 3D-печати.

Это следующий логичный шаг для любого владельца FlashForge, желающего выжать из принтера максимум.

> **Danger**
>
> *Если вы хотите установить этот мод на свой AD5M (Pro) / AD5X, то имейте в виду, что вы рискуете потерять гарантию или повредить принтер. Действуйте на свой страх и риск, если хотите попробовать этот мод!*
>
> Если вы не знаете, что это такое, не понимаете, зачем нужна веб-страница Klipper, или просто довольны стоком, не устанавливайте эту модификацию. Для всех остальных — **пожалуйста, прочтите инструкцию полностью**!
>
> Поставили мод и не хотите ни в чём разбираться — печатайте, как и печатали. Вообще ничего нигде настраивать и менять не надо. Решили, что готовы двигаться дальше, — двигайтесь, читая документацию.

Перед началом

Не нужно ставить мод, если вам достаточно исправить следующие проблемы на родной прошивке

Эти функции портированы на стандартную прошивку:

1. Я хочу Klipper. (Klipper уже есть в принтере, но нет веб-интерфейса)
2. Установить root
3. Исправление ошибки E0011
4. Исправление ошибки E0017
5. Отключение обновлений принтера/телеметрии/китайских облаков
6. Возврат принтера к заводским установкам
7. Перешивка FF5M в FF5MPro
8. Перешивка FF5MPro в FF5M

Совместимость

Ставится на чистую версию:

- FF5M/FF5MPro **не ниже 2.7.5** (2.7.5, 2.7.6, 2.7.7, 2.7.8, 2.7.9, 3.1.3, 3.1.4, 3.1.5, 3.1.9, **3.2.3**, 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6, 3.2.7, 5.0.3, 5.1.7, 5.1.8, 5.1.9, 5.2.0)
- AD5X **только** (1.0.2, 1.0.7, 1.0.8, 1.0.9, 1.1.1, 1.1.6, **1.1.7**, 1.1.9, 1.2.0, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 3.0.3, 3.0.9, 3.1.0, 3.1.5, 3.1.6, 3.1.7, 3.1.8) *версия IFS любая*.
- Creator 5/Creator 5 Pro **только** (1.9.9, 2.0.0).

Родные прошивки доступны тут.

Установка/Обновление/Удаление мода

Установка/Обновление/Удаление мода

Частые вопросы

Обязательно к прочтению

Рекомендации по повышению стабильности работы принтера

Читать - если что-то работает не так

Плагины

Z-Mod поддерживает Плагины

Используемые дополнения

- Root основан на реализации @darksimpson. Логин и пароль: root. Ссылка
- Beeper основан на реализации @drmax_gc. M300. M356 Für Elise. Ссылка
- Включена проверка md5 от Igor Polunovskiy. Ссылка
- GuppyScreen

Мод использует наработки KlipperMod, но не является его развитием и продолжением, а также несовместим с ним ни по синтаксису макросов, ни бинарно.

Помочь разработке

Поскольку люди просили, я принимаю пожертвования, но, пожалуйста, помните, что я работаю над Z-Mod ради удовольствия, а не ради денег. Я не буду принимать пожертвования для работы над конкретными ошибками или функциями.

Доступные способы поддержки можно найти на отдельной странице

Установка

Установка

Возврат принтера к заводским установкам (необходимо для установки мода)

1. Удалить KlipperMod, если он был установлен
2. Сбросить принтер до настроек по умолчанию
3. Отформатировать USB Flash в FAT/FAT16/FAT32(MBR)

4. Поместить файл из Native firmware в корневую папку USB Flash

    - Adventurer5M-3.1.9-2.2.3-20250807-Factory.tgz для FF5M
    - Adventurer5MPro-3.1.3-2.2.3-20250107-Factory.tgz для FF5M **Pro**
    - AD5X-1.1.7-1.1.0-3.0.6-20250912-Factory.tgz для AD5X
    - Creator5-1.9.9-1.3.0-20260907.tgz для Creator 5
    - Creator5Pro-1.9.9-1.3.0-20260907.tgz для Creator 5 Pro

    Важно: **Распаковывать файлы не нужно!**

1. Выключить принтер
2. Вставить флешку в принтер
3. Включить принтер
4. Дождаться установки родной прошивки. *Если ставится долго или не ставится вообще - смените флешку*
5. Настроить Wi-Fi или LAN *новый бобер*
6. Провести первоначальные калибровки
7. Получить последние обновления для принтера. Если вы не хотите, чтобы принтер измерял стол перед каждой печатью, то нужно установить прошивку 1.1.7 (если она еще не установлена) для AD5X, или 3.2.3 для AD5M/AD5M Pro

Установка мода

Video

https://www.youtube.com/embed/2sfb2OtY7wM

1. **Вернуть принтер к заводским настройкам** Внимание AD5X
2. Отформатировать USB Flash в FAT/FAT16/FAT32(MBR)
3. Поместить файл в корневую папку USB Flash.

- для FF5M: Adventurer5M-**zmod**-*.tgz
- для FF5MPro: Adventurer5MPro-**zmod**-*.tgz
- для AD5X: AD5X-**zmod**-*.tgz
- для Creator 5: Creator5-**zmod**-*.tgz

- для Creator 5 Pro: Creator5Pro-**zmod**-*.tgz

А лучше поместить все 5 файлов на флешку, тогда принтер сам запустит нужный файл

Важно: **Распаковывать файлы не нужно!**

1. Выключить принтер
2. Вставить флешку в принтер
3. Включить принтер
4. Дождаться установки мода



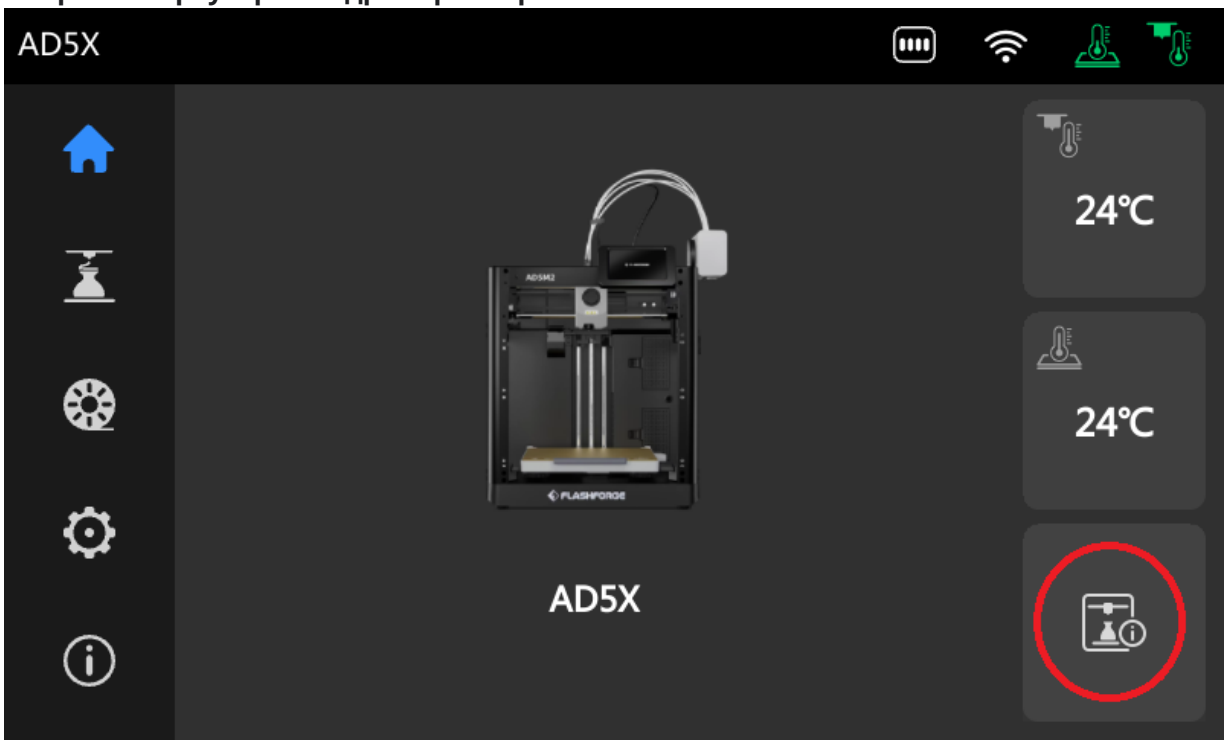


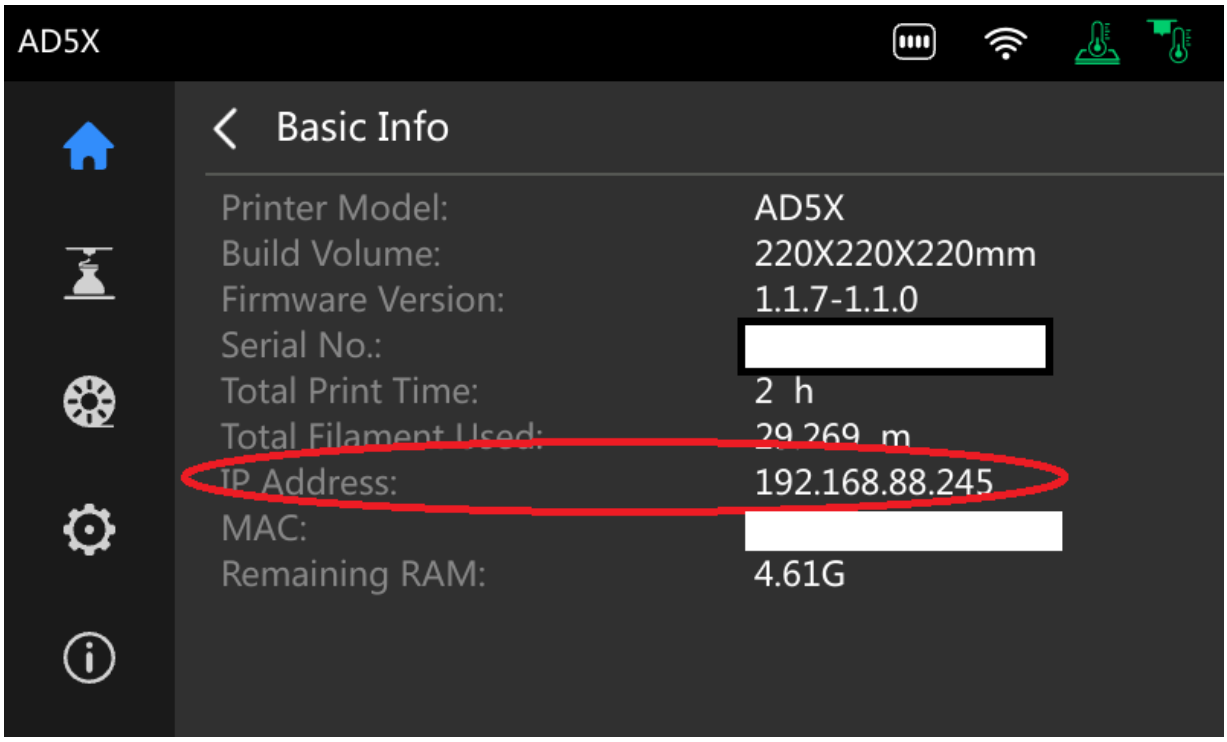
На AD5X/Creator 5/Creator 5 Pro установка может занимать до 40 минут. *Если ставится долго или не ставится вообще - смените флешку*

Если пропустили окно с зеленой галочкой и принтер автоматически перезагрузился, то загрузится стандартный экран принтера, в этом случае можно переходить сразу к пункту 12.

1. Вытащить флешку
2. Выключить принтер
3. Включить принтер

4. **Открыть в браузере IP-адрес принтера**

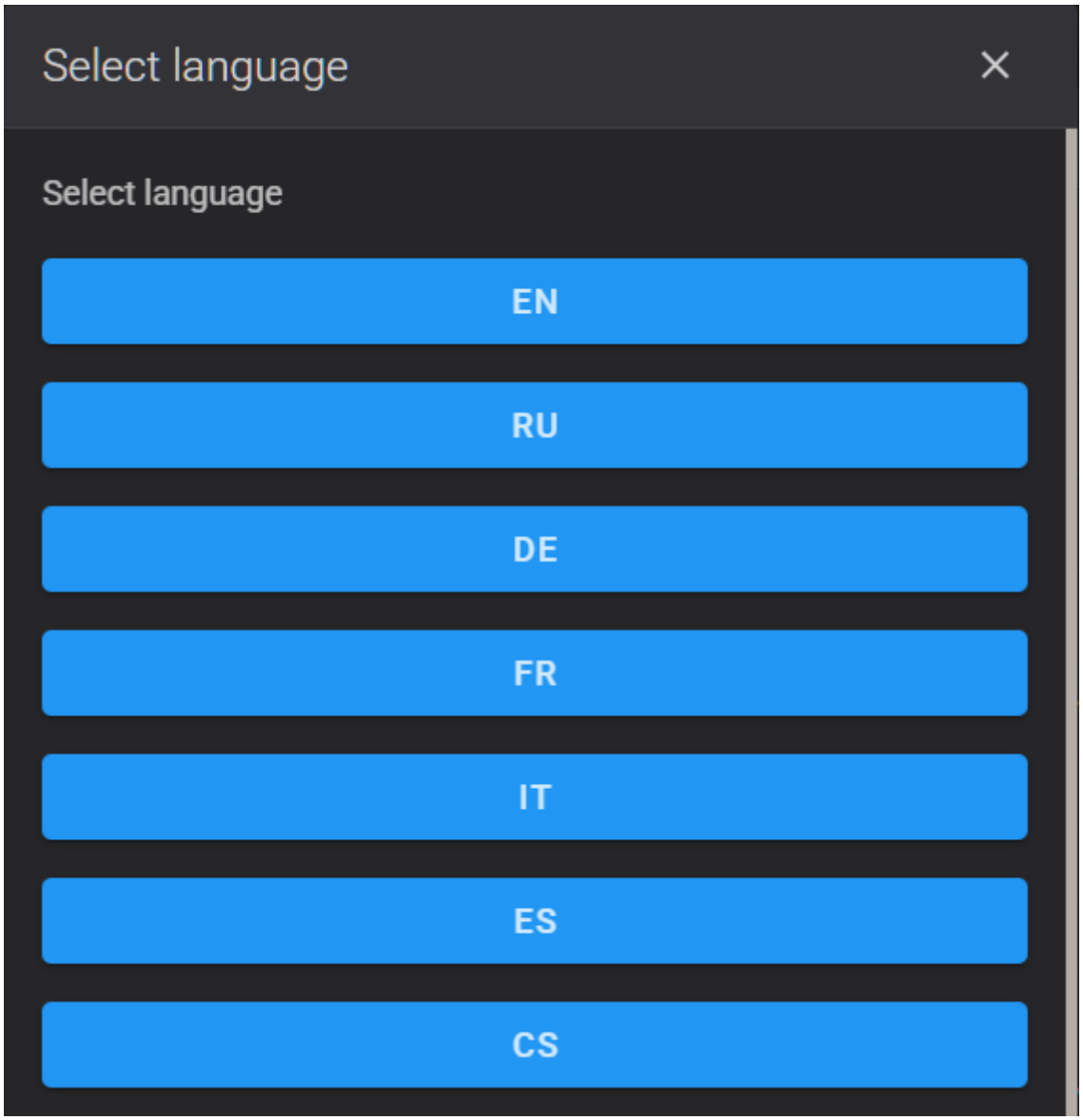




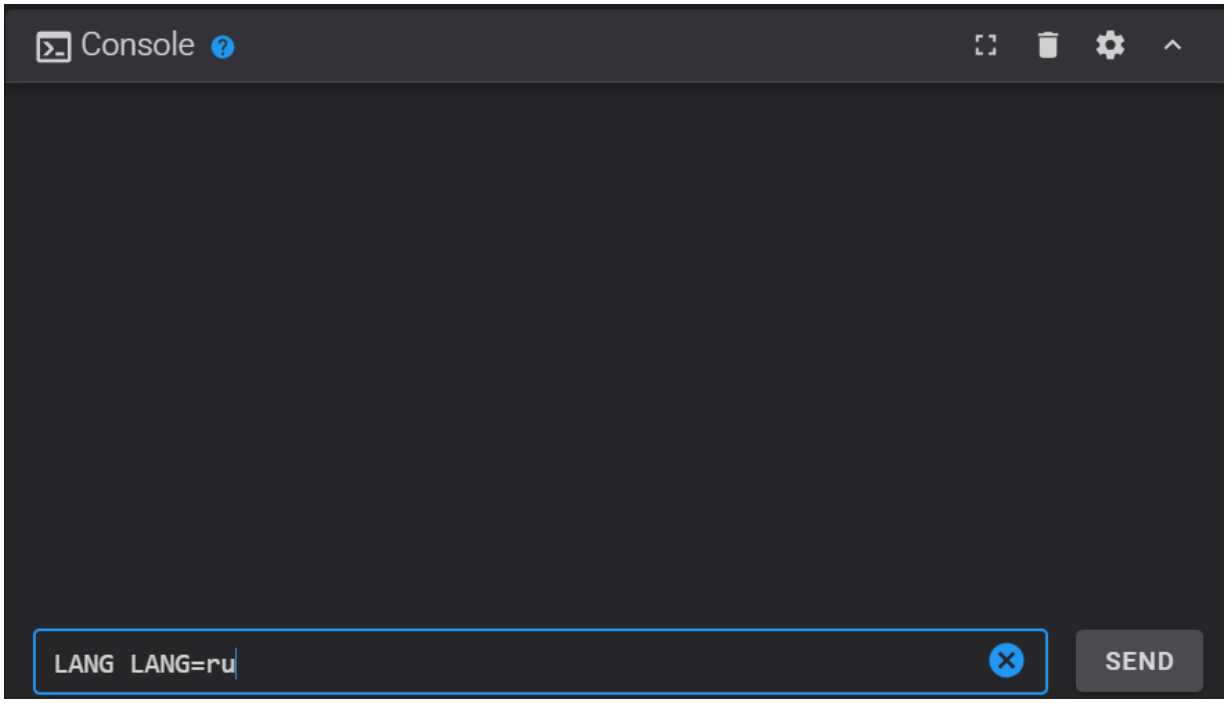
Если веб-интерфейс не открывается, значит, родная прошивка деактивировала мод. Чтобы его включить, нужно записать на USB-флешку файл:

- AD5X-enable-zmod.tgz
- Creator5-enable-zmod.tgz
- Creator5Pro-enable-zmod.tgz

5. Переведите мод на ваш язык.

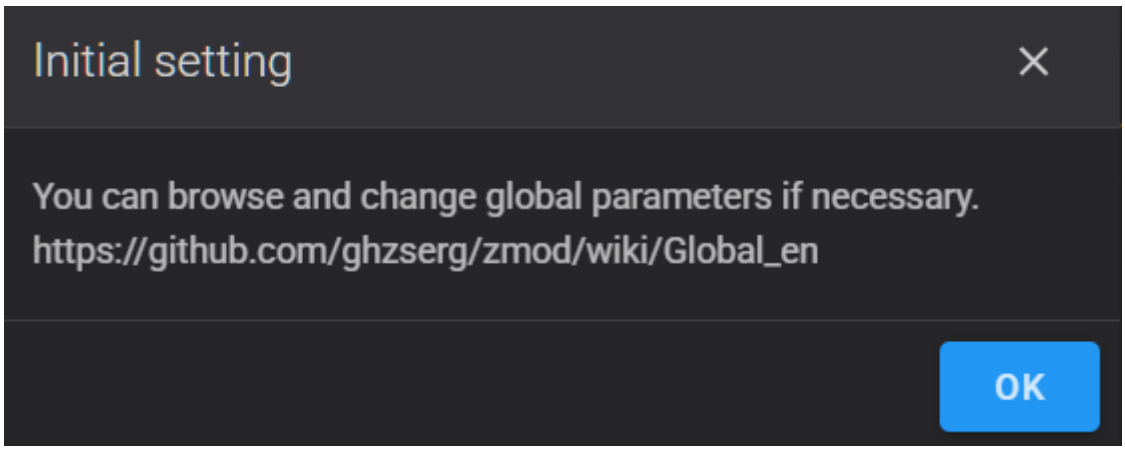


Или в консоли наберите `LANG LANG=ru`

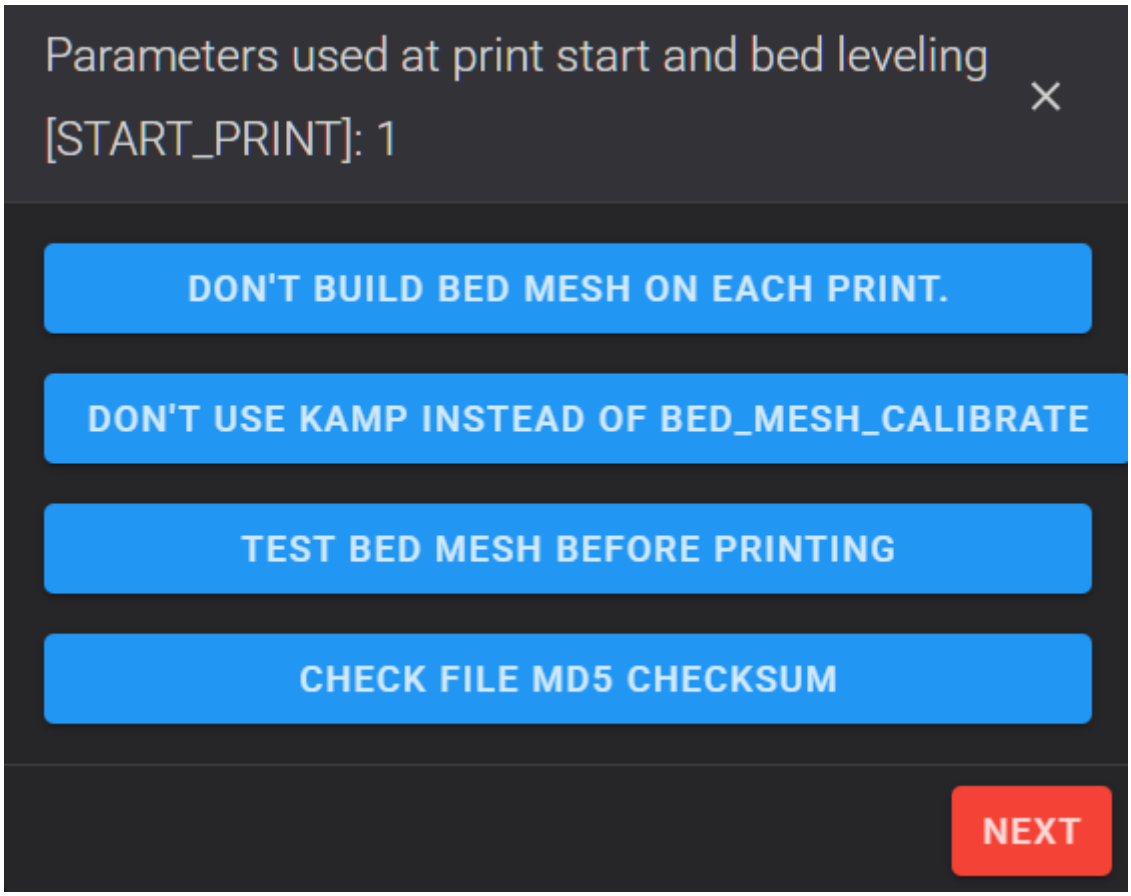


Установите часовой пояс: `SET_TIMEZONE ZONE=Europe/Moscow` (список зон — `SET_TIMEZONE` без параметров). Подробнее

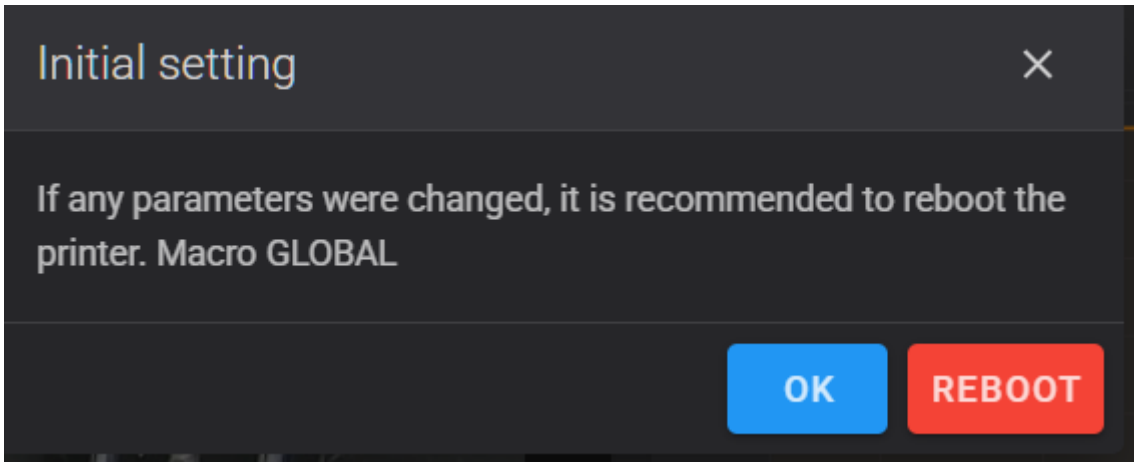
6. Настройте мод



Тут отображаются параметры, которые используются при старте, окончании печати и глобальные параметры. Рекомендуется просто прочитать настройки, но не менять их. Значение каждой настройки можно посмотреть тут

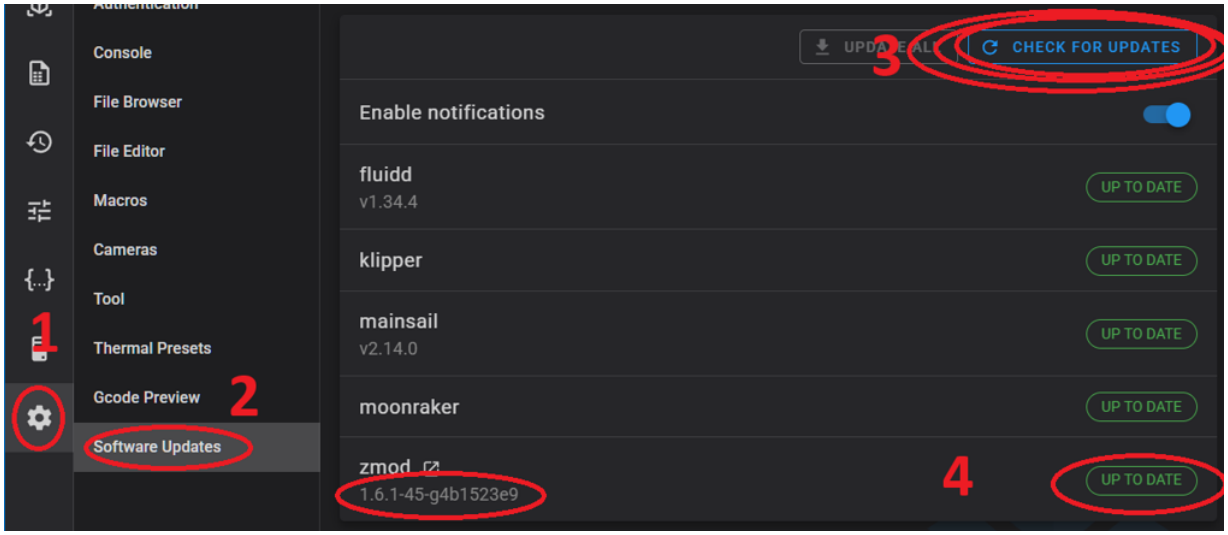


Нужно дойти до последнего экрана и нажать `Ok` или `Reboot`. Если этого не сделать, то это окно будет появляться при каждой загрузке

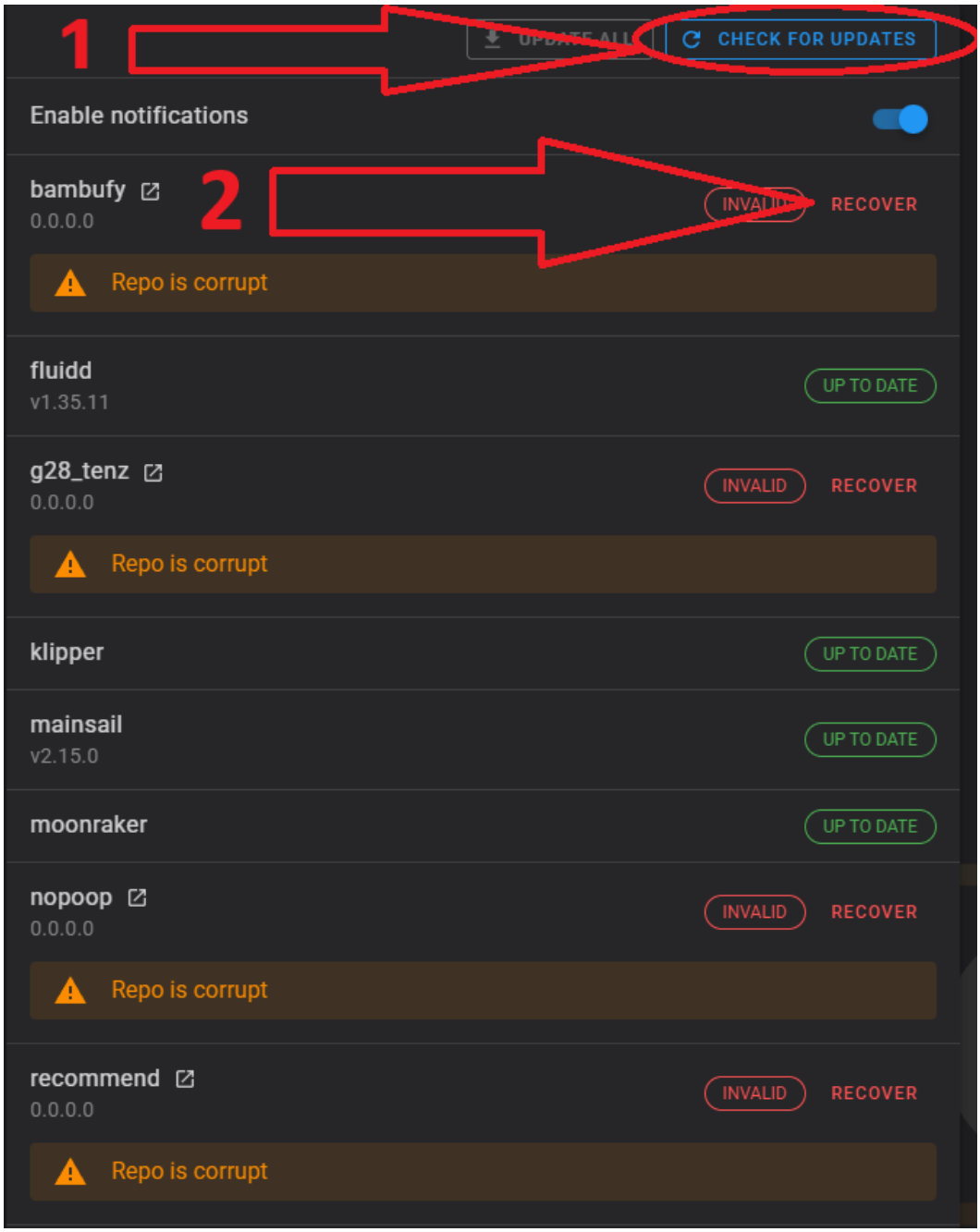


Если хотите снова увидеть это окно, наберите в консоли `GLOBAL`

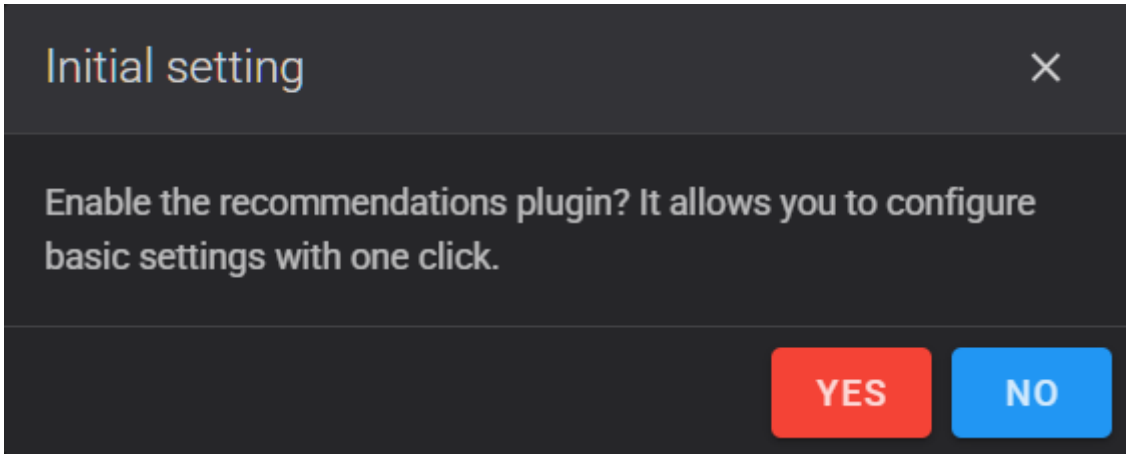
7. Перейдите в `Настройки` -> `Обновления ПО`
8. Нажмите `Проверить обновления`, подождите, пока обновления проверяются
9. Нажать **Обновление** и обновить все компоненты.



Если показывает много ошибок, то это нормально. Плагины не входят в состав прошивки и скачиваются отдельно. Нужно нажать `Проверить обновления`. И по одному восстановить и обновить все модули. Принтер при этом будет перезагружаться.



10. Активируйте плагин с рекомендациями



Или введите в консоли `ENABLE_PLUGIN name=recommend`



11. Настройте Orca

    Готовые профили

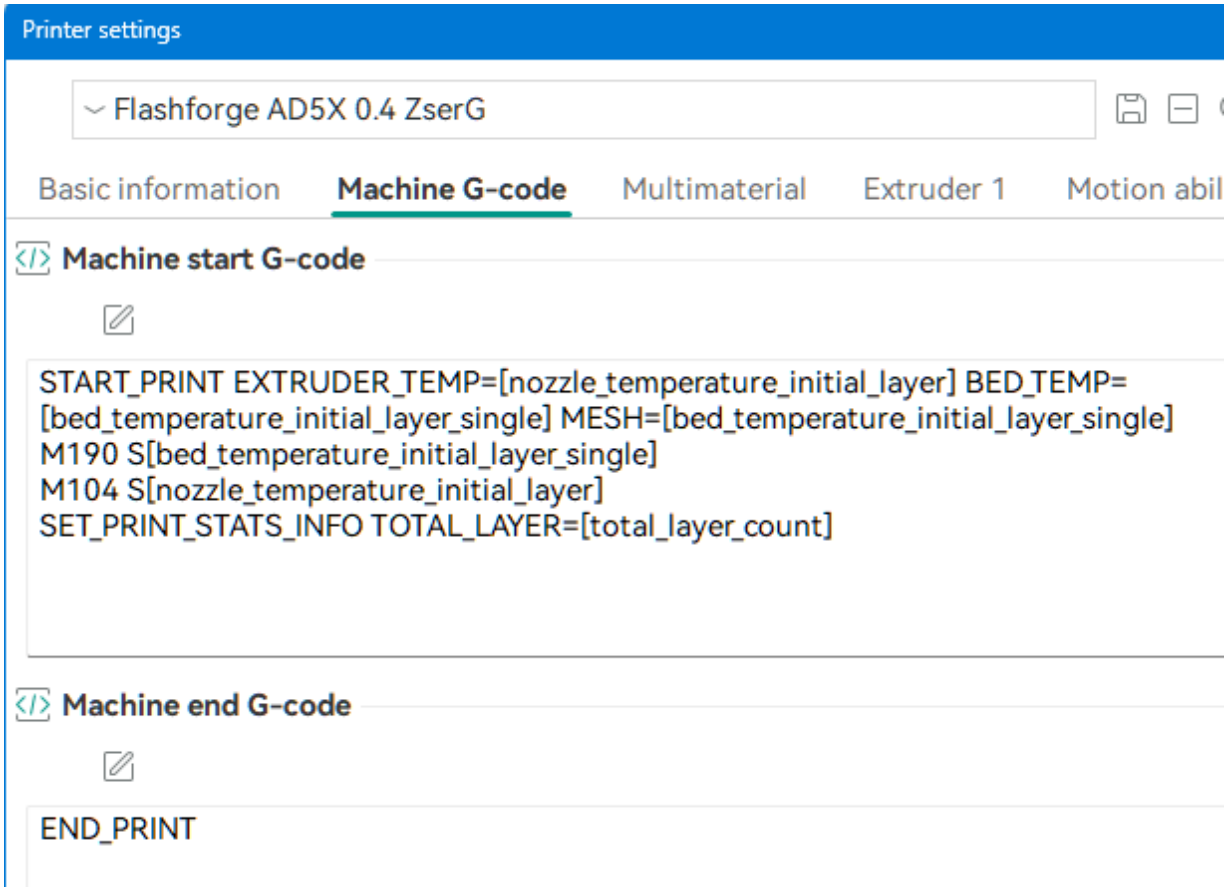
    Весь стартовый код нужно заменить на этот:

```
START_PRINT EXTRUDER_TEMP=[nozzle_temperature_initial_layer]
BED_TEMP=[bed_temperature_initial_layer_single]
M190 S[bed_temperature_initial_layer_single]
M104 S[nozzle_temperature_initial_layer] T{single_extruder_multi_material ? 0 :
initial_extruder}
SET_PRINT_STATS_INFO TOTAL_LAYER=[total_layer_count]
```

    `START_PRINT EXTRUDER_TEMP= BED_TEMP=` **должно писаться в одну строку**

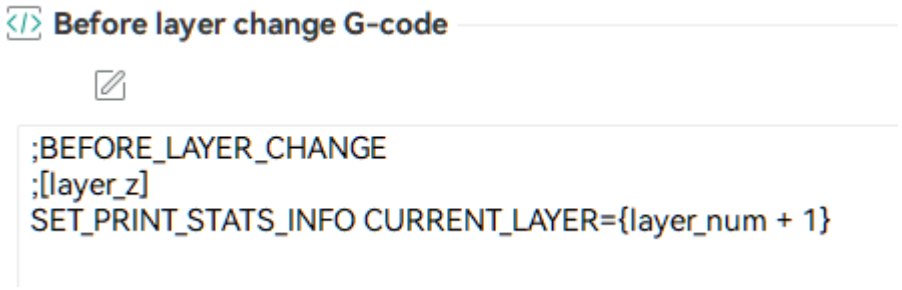
    Конечный код на этот:

```
END_PRINT
```

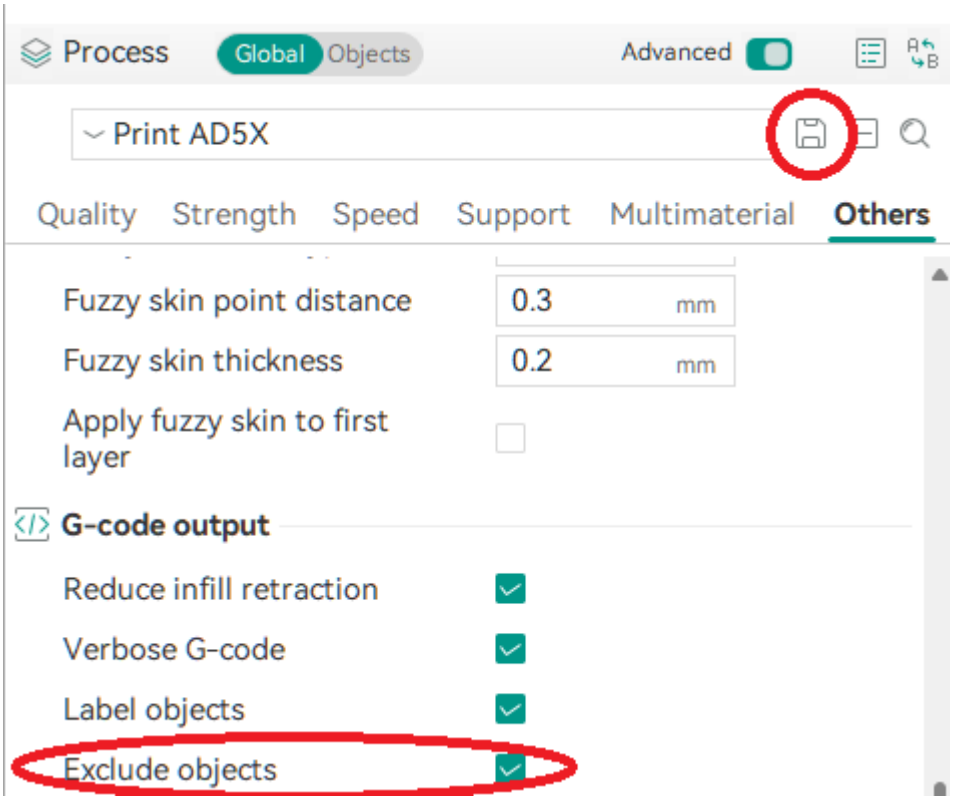


    Код перед сменой слоя на этот:

```
SET_PRINT_STATS_INFO CURRENT_LAYER={layer_num + 1}
```



Включить исключение объектов:

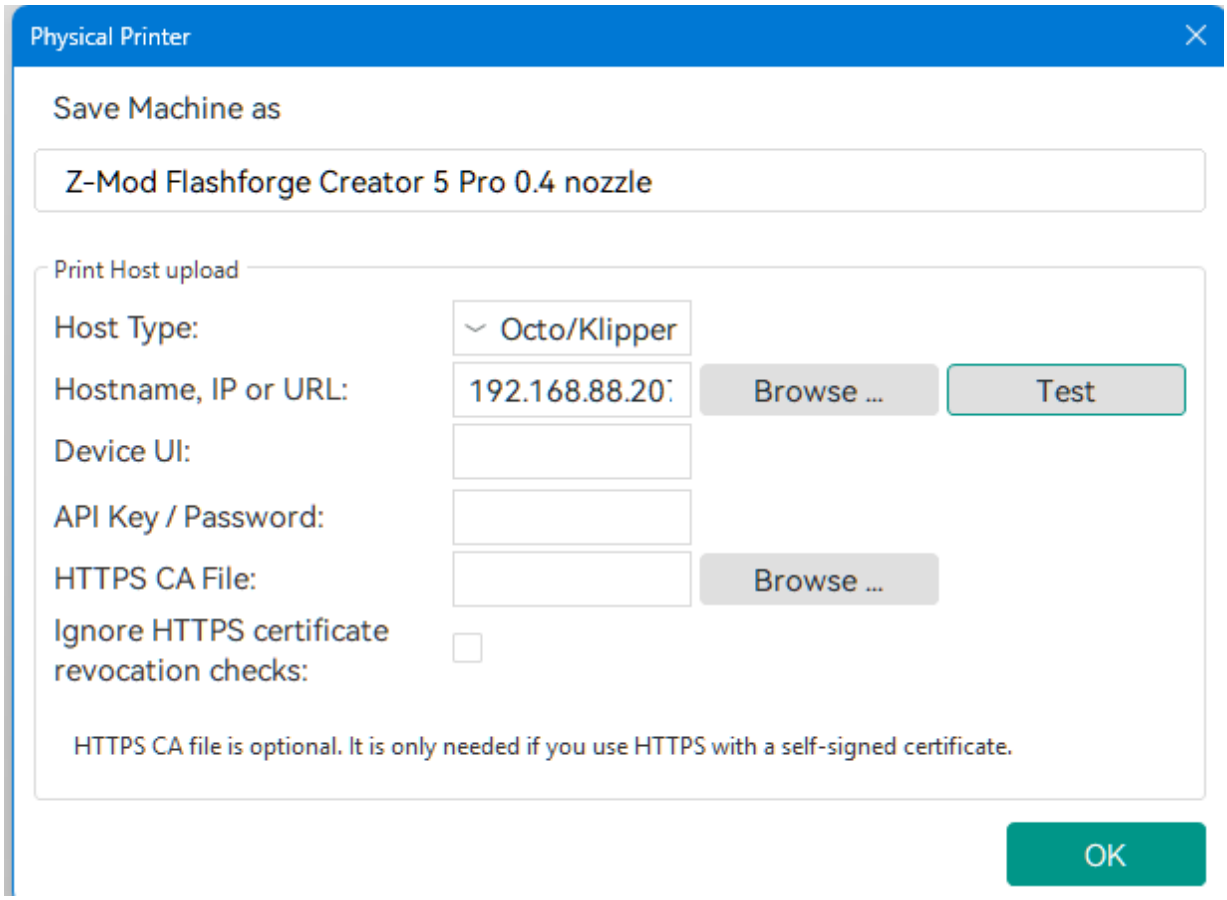


Необходимо переключиться на протокол `Octo/Klipper`:

- Протокол: `Octo/Klipper`

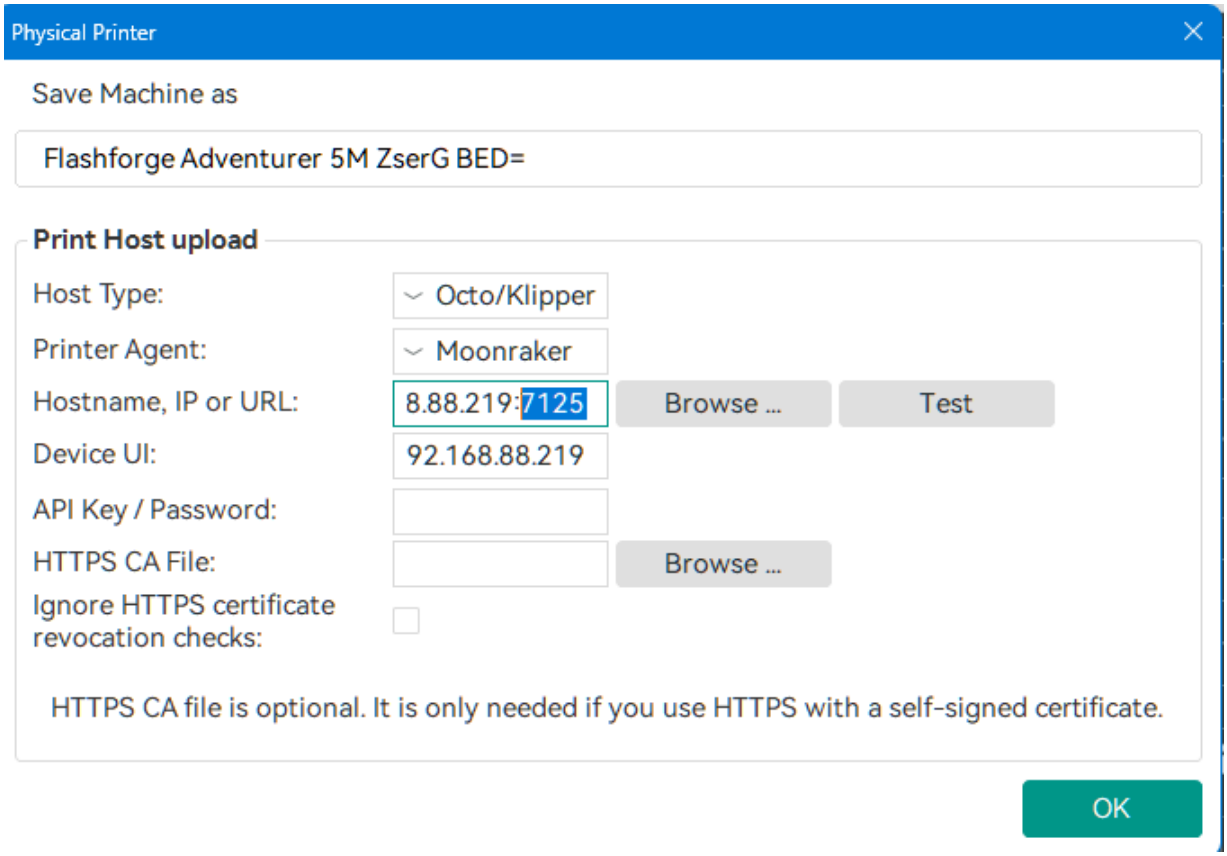
Для Creator 5 / Creator 5 Pro / AD5X:

- Имя хоста: `IP_принтера`



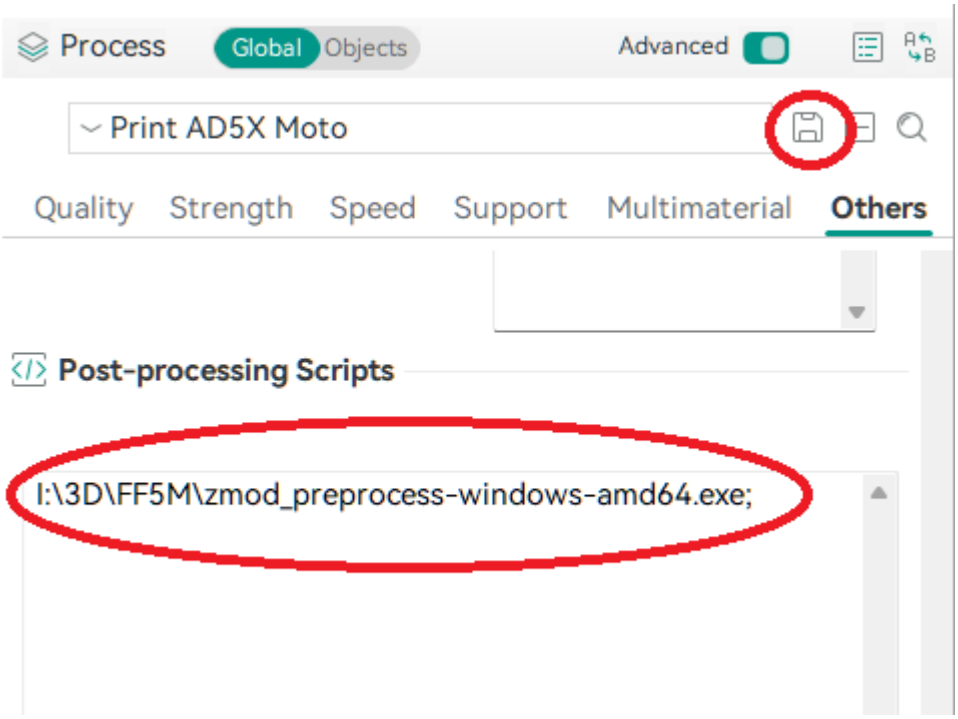
Для FF5M / FF5M Pro:

- Имя хоста: `IP_принтера:7125`
- Url-адрес хоста: `IP_принтера` или `IP_принтера:80`



12. Включите контроль MD5

    Замечание: Только при отправке G-Code. Для 3mf не требуется.



13. Прочитайте рекомендации

14. Прочитайте FAQ
15. Откалибруйте принтер
16. Прочитайте особенности AD5X и Creator 5 Pro

Внимание AD5X

@Khamai

После установки родной прошивки возможна некорректная парковка печатающей головы к приемнику филамента (недожим шторки приемника, выдавливание филамента на стол и т.п.).

Через инженерное меню на родной прошивке

Если вы столкнулись с данной ситуацией, необходимо откалибровать парковку по следующему алгоритму:

1. Скачать архив Set.XY.Offset.zip и распаковать его в корень флешки
2. Вставить флешку в выключенный принтер и включить его.
3. На экране принтера появится интерфейс для калибровки. Необходимо нажать Reset.
4. Стрелками управления припарковать печатающую голову к приемнику таким образом, чтобы печатающая голова достаточно прижимала рычажок шторки, сопло было за подвижной шторкой, а сама шторка была заподлицо с передней поверхностью приемника.
5. Зафиксировать результат калибровки кнопкой Set.
6. Вынуть флешку и перезагрузить принтер.

Обновление мода

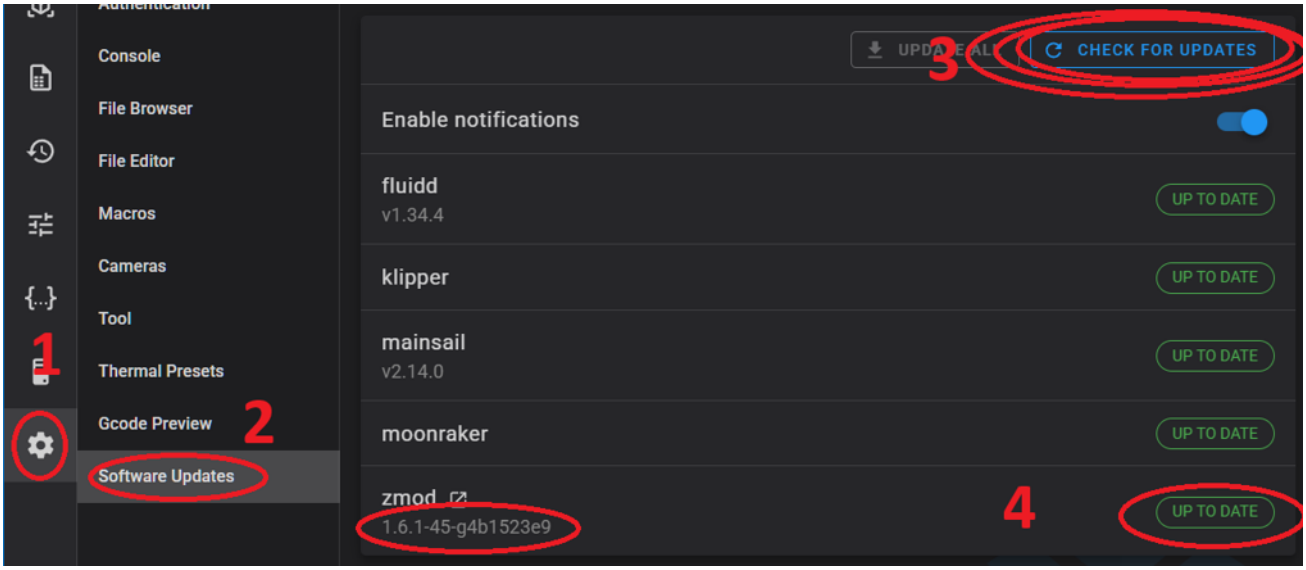
Если мод пишет `Обновите Z-Mod с флешки`, то нужно обновить Z-Mod с флешки, даже если вы его недавно обновляли.

При обновлении с флешки все данные сохраняются.

Проще всего обновить мод через флешку макросом ZFLASH

В этом случае вам нужно вставить флешку в принтер, перезагрузить принтер и вызвать макрос `ZFLASH`.

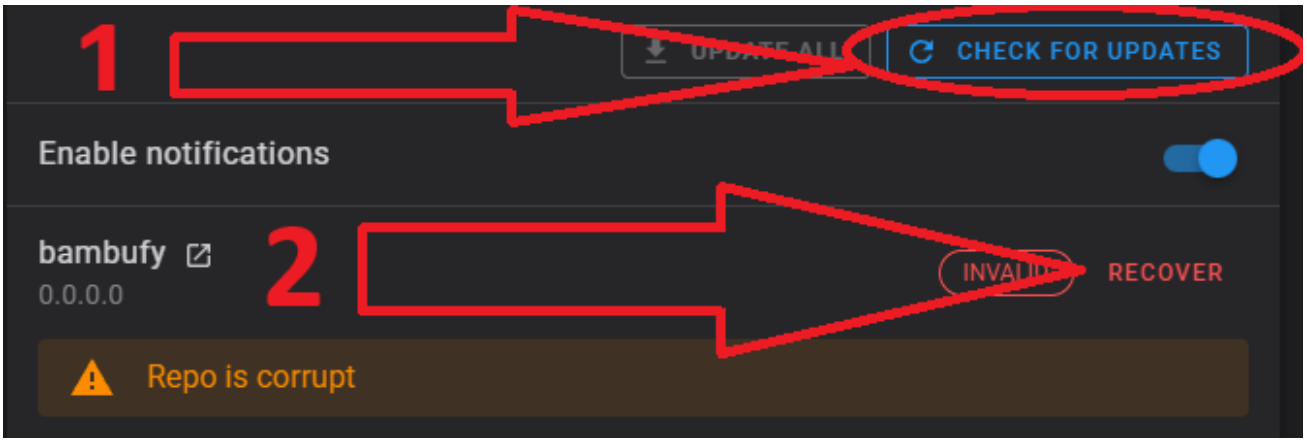
- Макрос посмотрит последнюю актуальную версию
- Скачает последний релиз для вашей модели принтера
- Проверит контрольные суммы
- Перезагрузит принтер
- Новая версия установится автоматически после перезагрузки (флешку вытаскивать нет необходимости, ее можно оставить в принтере для следующих обновлений)
- Далее переходите во Fluidd/Mainsail на вкладку `Настройки` -> `Обновление ПО`. Нажмите `Проверить обновления` и установите последние обновления `Z-Mod`



Если показывает много ошибок, то это нормально.

Так как плагины не входят в состав прошивки и скачиваются отдельно.

Нужно нажать `Проверить обновления`. И по одному восстановить и обновить модули. Принтер при этом будет перезагружаться.



Посмотреть текущую версию операционной системы мода можно на вкладке "Система" -> "Дистрибутив"

Текущая версия Z-Mod (вкладка "Настройки" -> "Обновление" -> "Z-Mod"), **должна совпадать** первыми двумя цифрами с версией на вкладке «Система».

Если не совпадает, то мод **будет работать некорректно**, в этом случае не надо жаловаться на Z-Mod

Обновление через флешку:

1. Отформатировать USB Flash в FAT/FAT16/FAT32(MBR)
2. Поместить файл в корневую папку USB Flash.

- для FF5M: Adventurer5M-**zmod**-*.tgz
- для FF5MPro: Adventurer5MPro-**zmod**-*.tgz
- для AD5X: AD5X-**zmod**-*.tgz
- для Creator 5: Creator5-**zmod**-*.tgz
- для Creator 5 Pro: Creator5Pro-**zmod**-*.tgz

1. Выключить принтер
2. Вставить флешку в принтер
3. Включить принтер
4. Дождаться перезагрузки принтера (вытаскивать флешку не надо)
5. Дождаться установки мода
6. Дождаться, когда принтер напишет, что установка прошла
7. Вытащить флешку
8. Выключить принтер
9. Включить принтер
10. Переходите во Fluidd/Mainsail на вкладку `Настройки` -> `Обновление ПО`. Нажмите `Проверить обновления` и установите последние обновления `Z-Mod`

Помочь разработке

СБП, Банковская карта, T-pay

BTC `17wXTd9BqYp1K3zCLTxVyGLEXUDjf7XNLL`

Support via Boosty (international Visa/Mastercard)

Удаление - временное отключение мода

- SKIP_ZMOD - макрос перезагрузки без запуска moonraker и fluidd
- REMOVE_ZMOD - макрос удаления мода

Рекомендуется **удалять мод через макрос `REMOVE_ZMOD`**, удаление через флешку использовать, только если нет возможности запустить макрос (*после удаления через флешку может остаться логотип Z-Mod*).

Внимание!

- Если у вас используется Klipper 14, то надо выполнить `UPDATE_MCU`. Это позволит избежать ситуации, когда MCU и Klipper разных версий.
- Если у вас включены плагины, то сначала нужно их отключить `DISABLE_PLUGIN name=g28_tenz`

Полностью удалить мод `REMOVE_ZMOD FULL=1`

Удаление мода через флешку:

- Отформатируйте флешку в FAT/FAT16/FAT32(MBR)
- Поместите файл flashforge_init.sh на эту флешку
- Выключите принтер
- Вставьте флешку в принтер
- Включите принтер

- Принтер 3 раза уйдет на перезагрузку
- Извлеките флешку и пользуйтесь стоковой прошивкой

Как обновлять сток?

1. Отключите все активные плагины, кроме recommend, timelapse, notify, telegram_notify (`DISABLE_PLUGIN name=имя_плагина`)
2. Если у вас используется **Klipper 14**, то перед обновлением родной прошивки надо выполнить `UPDATE_MCU`. Это позволит избежать ситуации, когда MCU и Klipper разных версий.
3. Включите китайские облака, если хотите обновиться с родного экрана `SAVE_ZMOD_DATA CHINA_CLOUD=1`

Если родной экран не находит обновления:

- Ваш серийный номер еще не попал под раздачу обновлений
- Установите обновление родной прошивки с флешки

Для AD5X/Creator 5/Creator 5 Pro требуется активация Z-Mod с флешки после обновления стока:

- AD5X-enable-zmod.tgz
- Creator5-enable-zmod.tgz
- Creator5Pro-enable-zmod.tgz

Если обновление пришло через родной экран, то после сообщения о необходимости перезагрузить устройство выполните макрос `RESET_PASSWD`: он активирует мод автоматически.

Восстановление загрузки

Авторы инструкции: @darksimpson, Александр, @Ikaros413, @SoloMen88

Для тех, у кого принтер при включении зависает на заставке и недоступен по LAN-кабелю.





Попробуйте восстановить прошивку через установку полной прошивки:

- FF5M
- AD5X

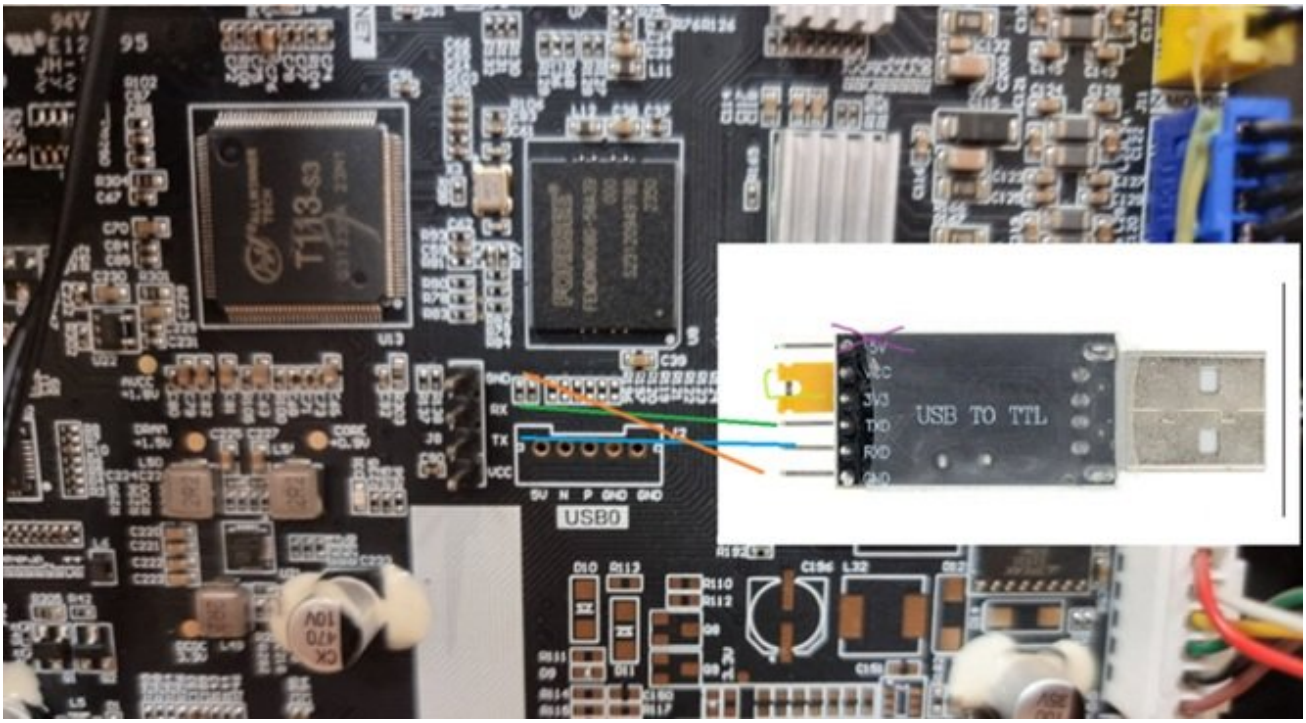
Алгоритм восстановления:

1. **Обесточить принтер**
2. Подготовить преобразователь UART/USB (нужен на 3.3V или с джампером 5V/3.3V)



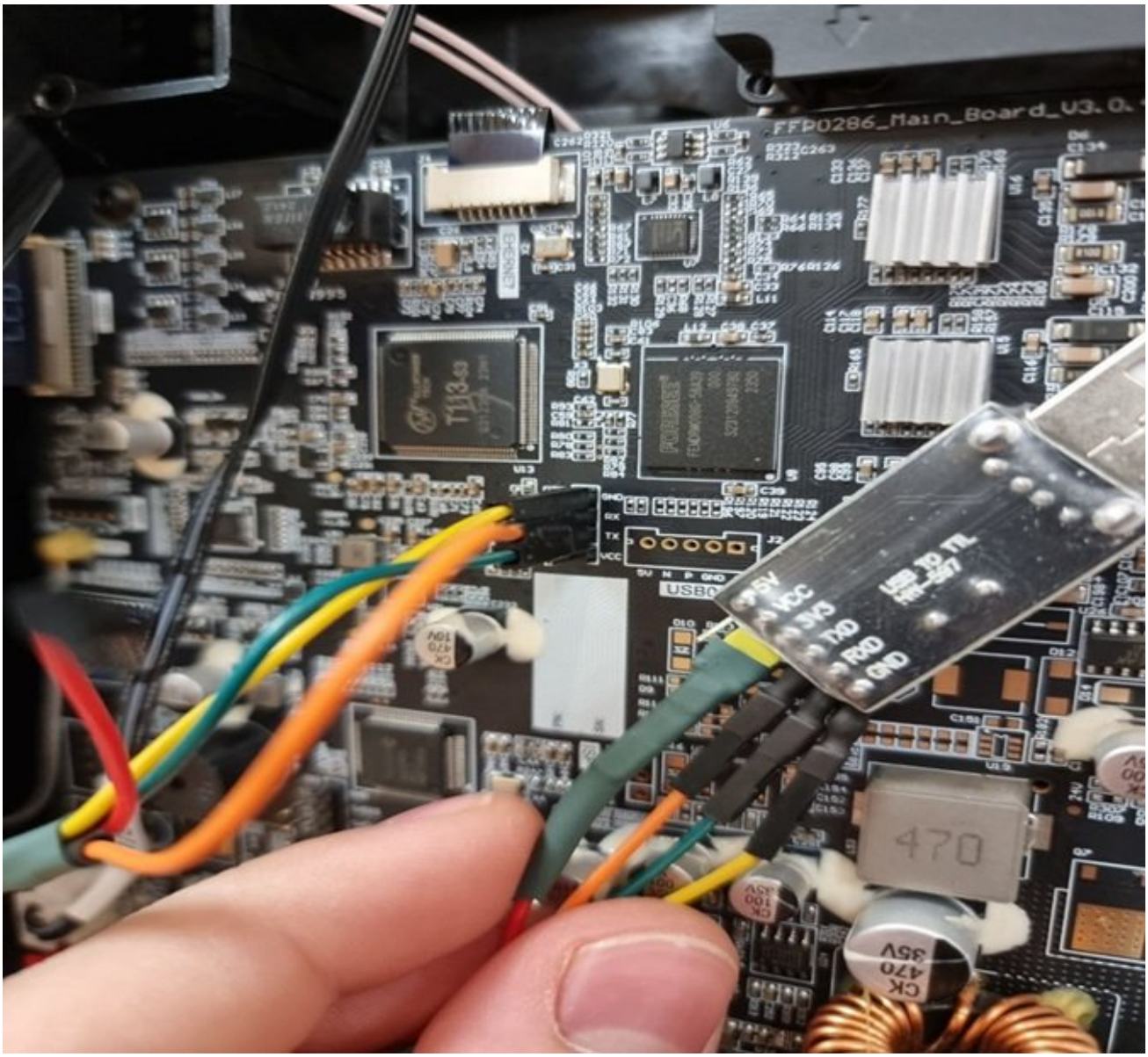
ВНИМАНИЕ! Конвертер должен быть на 3.3 вольта: подадите 5 вольт — и процессор сгорит!

1. Открыть заднюю стенку FlashForge
2. Подключиться к выводу UART на плате (подключаем RX, TX, GND, **3.3V не подключать**)

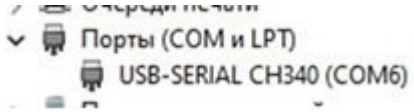


ОБЯЗАТЕЛЬНО ПЕРЕКИДЫВАЕМ ДЖАМПЕР (если он у вас есть) С 5V НА 3.3V. Если подадите 5V, то попадёте на замену материнской платы. Как должно выглядеть подключение в конечном итоге:

- RX/TX подключаются крест-накрест RX-TX TX-RX
- GND преобразователя к GND на плате
- 3.3V никуда не подключается



1. В системе должен появиться новый COM-порт.



1. Запускаем программу PuTTY, там вписываем ваш COM-порт (в примере выше COM6), скорость `115200`, тип подключения - `Serial`.
2. Подаем штатное питание на принтер.
3. В терминале нужно дождаться строки:

   ```
   Hit any key to stop autoboot
   ```

   затем быстро нажать `Enter`.
4. После этого вы окажетесь в `U-Boot`. Из него самого можно многое сделать (пишите `help`)

Но нам достаточно переопределить стартовую команду для ядра Linux, чтобы получить шелл.

Пишем в U-Boot через терминал:

```
setenv init /bin/sh
boot
```

1. Если все сделали правильно, то получите `sh` после загрузки ядра Linux.
2. Файловая система смонтирована в режиме только для чтения, так что нужно будет её перемонтировать:

```
mount -t proc proc /proc
mount -o remount,rw /
```

1. Исправляем то, что сломалось, например `rm -f /etc/init.d/S01bad_script`, или `rm -f /usr/data/zmod/zmod/.shell/S98camera`, если у вас не проходит запуск из-за камеры.
2. Нужно сохранить изменения: `sync`
3. И перезагрузиться: `reboot`

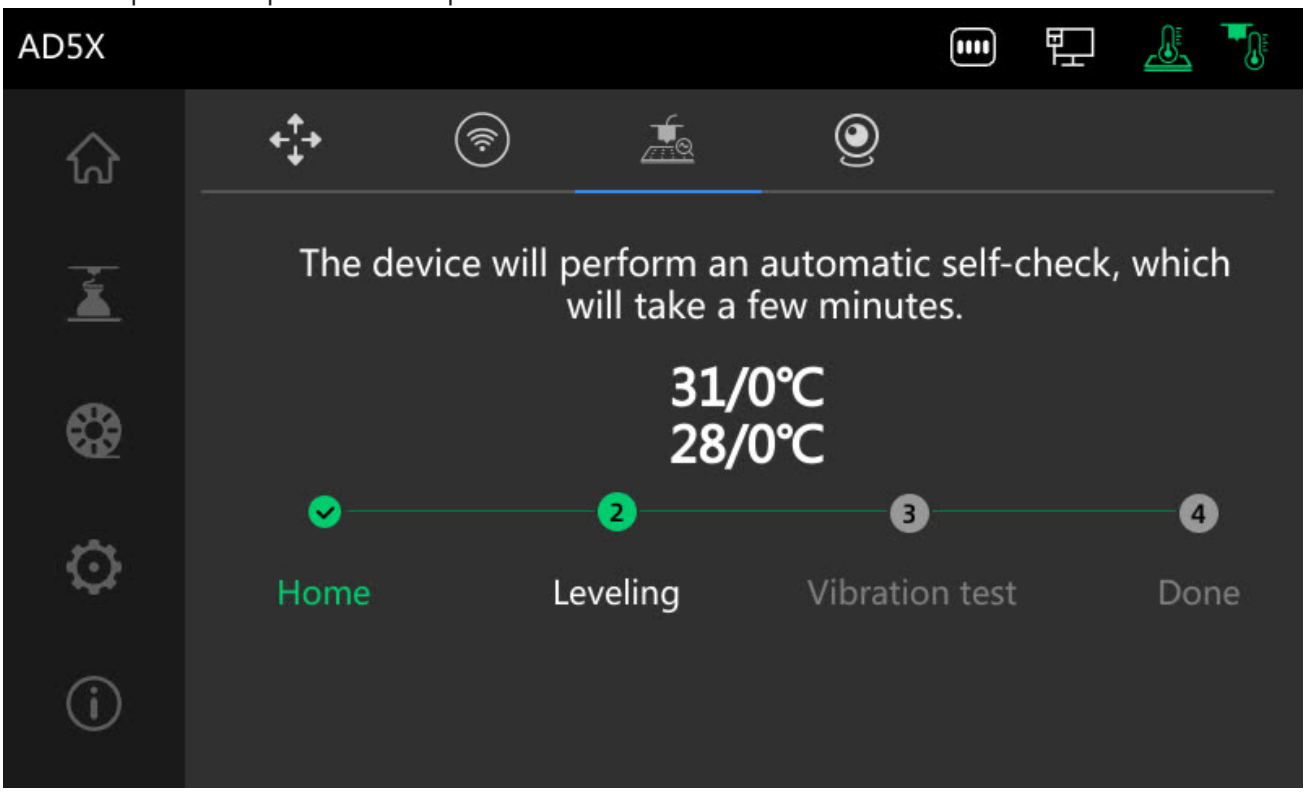
Первоначальная калибровка

Калибровка

Калибровка принтера для новичков

В общем случае ничего калибровать не нужно, но если вы хотите настроить принтер лучше, то читайте дальше:

Если вы прошли стартовые калибровки:



То у вас уже:

- Настроен z-offset
- Есть карта стола `MESH_DATA` (снятая на 60 градусах) - ее нельзя удалять, если вы пользуетесь родным экраном, т.к. он загружает ее при каждой печати
- Есть калибровка PID экструдера на 240 градусах

Но эти настройки достаточно общие, мало кто печатает при температуре сопла 240 градусов и температуре стола 60 градусов.

Настройка PID экструдера

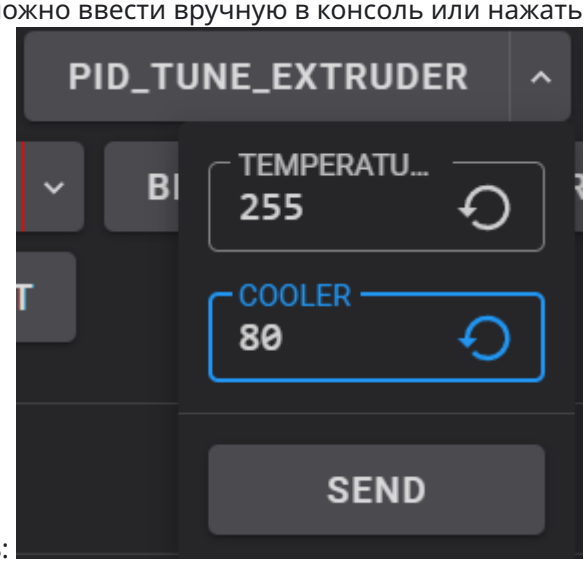
Зачем это нужно? Представьте, что экструдер — это духовка. Если температура в ней постоянно «прыгает», то блюдо (ваша деталь) может испечься неравномерно. PID-калибровка как раз «учит»

ваш принтер точно поддерживать нужную температуру, без скачков. Это критически важно для качественной печати.

Важный момент перед началом! Калибровать нужно именно для тех условий, в которых вы печатаете:

- **Температура:** Ту, которую вы чаще всего используете для своего пластика (например, 210°C для PLA или 255°C для PETG).
- **Охлаждение:** Кулер должен работать с той же мощностью, что и при обычной печати.

Как сделать калибровку?

- Используйте специальную команду (макрос) PID_TUNE_EXTRUDER
- Её можно ввести вручную в консоль или нажать на кнопку в интерфейсе, если она у вас есть: 

- Сама команда выглядит так (это пример!):

```
PID_TUNE_EXTRUDER TEMPERATURE=255 COOLER=80
```

Что это значит:

  - `TEMPERATURE=255` — калибровка выполняется для температуры 255°C. Установите нужную вам температуру.
  - `COOLER=80` — кулер дует на мощности 80%.

- **После завершения:**

  - Принтер сам сохранит новые настройки.
  - **Обязательно перезагрузите принтер!** Это нужно, чтобы обновить данные в системе и избежать зависаний.

Настройка PID стола

Зачем это нужно? Стол вашего принтера, как и экструдер, должен точно держать температуру. Если она будет плавать, это может привести к проблемам с прилипанием первого слоя или даже к короблению (отслоению) детали по краям. PID-калибровка стола научит его быстро и стабильно достигать нужной температуры и не перегреваться.

Рекомендация для AD5X

Откройте файл `printer.cfg` и установите в секции `heater_bed`:

```
[heater_bed]
max_power: 0.6
```

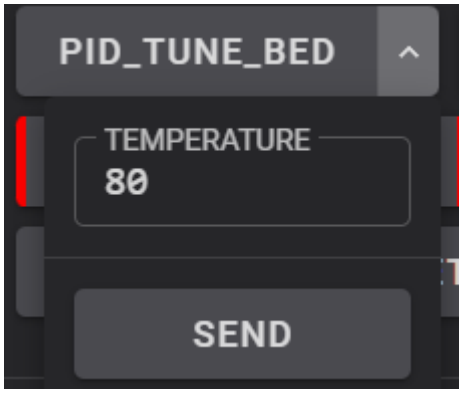
Это позволит столу нагреваться быстрее и PID будет настраиваться корректно. После изменения и сохранения параметра нужно перезагрузить принтер.

Или можно включить плагин рекомендаций и он сам поправит этот файл: `ENABLE_PLUGIN NAME=recommend`

Важный момент перед началом! Здесь правило такое же, как и с экструдером: калибруйте на ту температуру, которую вы планируете использовать чаще всего при печати (например, 60°C для PLA или 110°C для ABS).

Как сделать калибровку?

- Используйте макрос PID_TUNE_BED
- Его также можно ввести в консоль или вызвать кнопкой в интерфейсе (часто она находится рядом с кнопкой для калибровки экструдера):



- Команда для стола выглядит еще проще:

```
PID_TUNE_BED TEMPERATURE=80
```

Что это значит:

  - `TEMPERATURE=80` — калибровка выполняется для температуры стола 80°C. Установите нужную вам температуру.

- **После завершения:**

  - Новые настройки автоматически сохранятся.
  - **Не забудьте перезагрузить принтер!** Это завершит процесс применения новых параметров.

Калибровка винтов стола (BED_LEVEL_SCREWS_TUNE)

Зачем это нужно? Ваш стол держится на нескольких винтах. Если они закручены по-разному, стол перекашивается, и расстояние между ним и соплом становится неравномерным. Из-за этого

где-то пластик прилипает плохо, а где-то сопло может вообще задеть модель. Эта калибровка помогает идеально выровнять стол, регулируя 4 винта его крепления.

Как это работает?

1. Принтер по очереди подводит сопло к позициям над каждым винтом.
2. Измеряет расстояние до стола и показывает на экране, какой винт и в какую сторону нужно крутить.
3. Вы регулируете винты, следуя подсказкам.
4. Процесс повторяется до тех пор, пока стол не станет ровным.

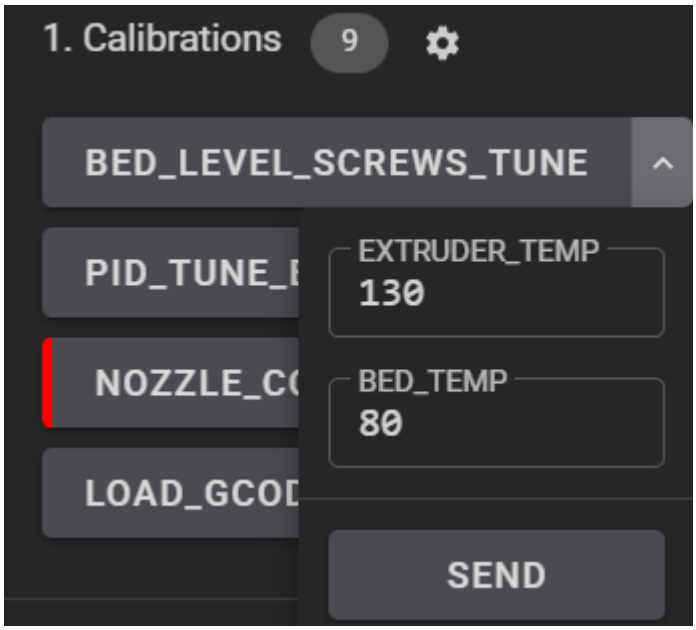
Параметры настройки BED_LEVEL_SCREWS_TUNE:

- `EXTRUDER_TEMP=130` — температура экструдера. Нужна, чтобы термическое расширение сопла не исказило измерения. Устанавливайте температуру, при которой пластик еще не сочится из сопла.
- `BED_TEMP=80` — температура стола. Стол тоже расширяется при нагреве, поэтому калибровку нужно проводить на той температуре, с которой вы печатаете.

Перед калибровкой нужно очистить сопло, иначе измерения будут некорректными!

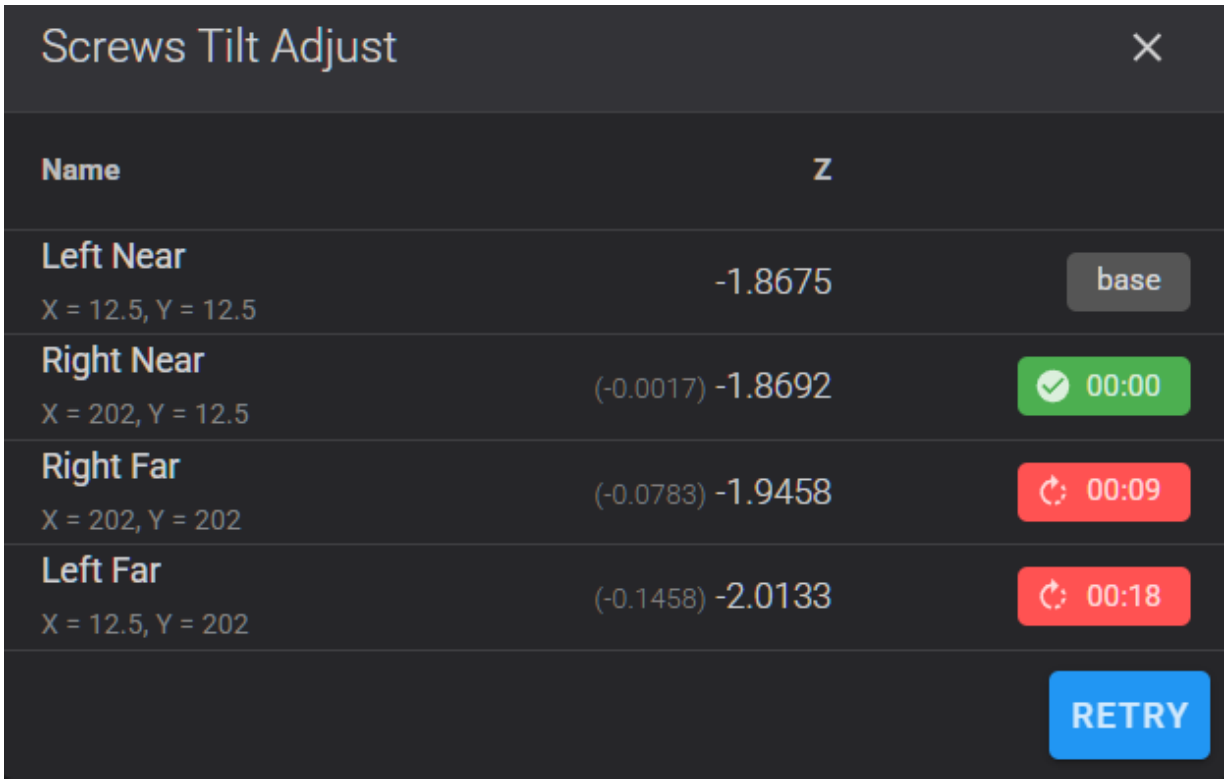
Процесс калибровки:

- Введите команду в консоль или нажмите кнопку:



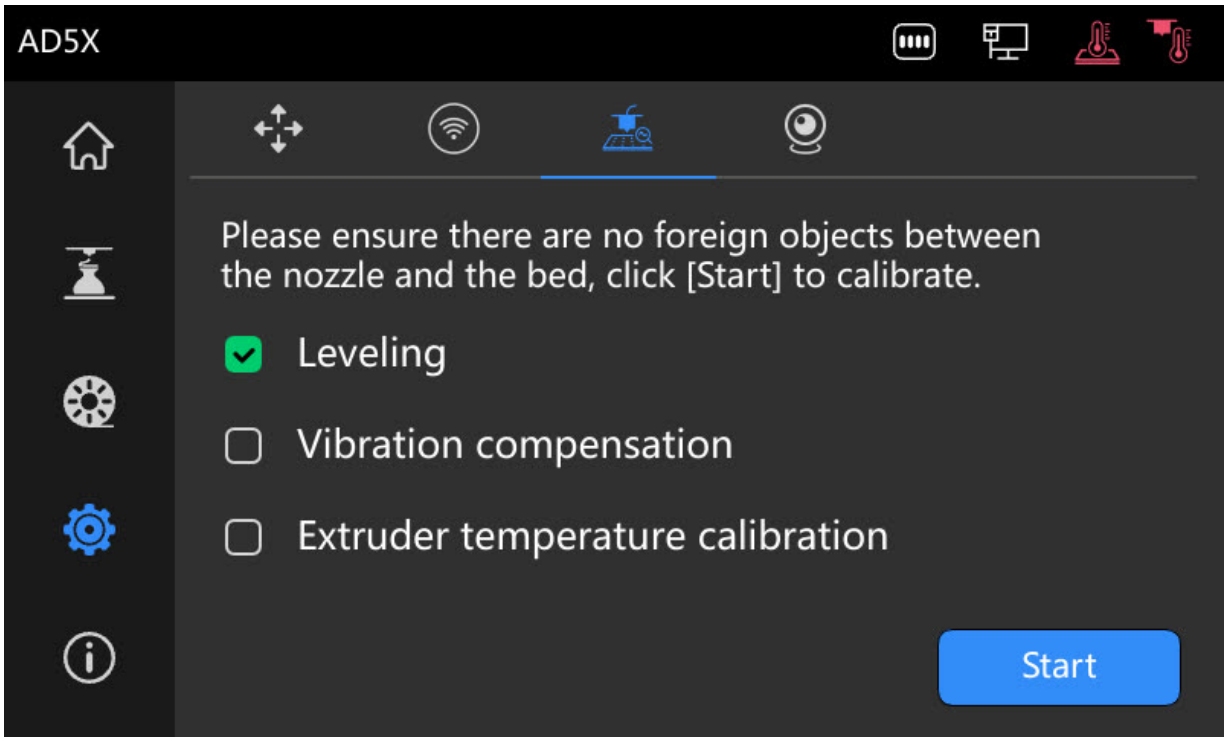

```
BED_LEVEL_SCREWS_TUNE EXTRUDER_TEMP=130 BED_TEMP=80
```

- **Важно:**
  - Принтер нагреет экструдер и стол до заданных температур.
  - Он начнет процедуру и будет показывать вам, какой винт и насколько нужно подкрутить (например: "clockwise" - по часовой, "counter-clockwise" - против часовой).



Такая картинка появляется только на Klipper 14

- После первого прохода принтер будет ждать, пока вы выполните регулировку. Когда все винты подкручены, **нажмите кнопку повтор**, чтобы принтер проверил результат. Повторяйте, пока показания не станут идеальными.
- **Завершение работы:**
  - Когда вы закончите и выйдете из режима калибровки, принтер **НЕ СБРОСИТ** температуры автоматически.
  - **Обязательно самостоятельно установите температуры экструдера и стола на ноль через меню управления!**
  - **Карта стола и z-offset станут некорректными**. Запустите с **родного экрана** калибровку уровня.



Построение точной карты стола (AUTO_FULL_BED_LEVEL)

Зачем это нужно? Даже у идеально выровненного стола могут быть небольшие впадинки или бугорки. Карта стола (или "меш-калибровка") — это как "карта высот" вашего стола. Принтер запоминает эти неровности и во время печати будет немного двигать ось Z, чтобы сопло всегда находилось на идеальном расстоянии от поверхности. Это гарантирует безупречное прилипание первого слоя по всей площади стола.

Если меняете одну пластину на другую (или стекло), то тоже нужно снимать карту стола, т.к. высота пластин может отличаться, при этом перекалибруется стартовый ноль под высоту новой пластины.

Почему именно эта команда? Встроенные средства Fluidd и Mainsail не подходят для наших принтеров, потому что они:

- Не умеют работать с **тензодатчиком** (который у нас отвечает за точное определение касания).
- Не делают **очистку сопла** перед началом, чтобы убрать подтеки пластика, который может испортить точность измерений.

Наш макрос AUTO_FULL_BED_LEVEL учитывает обе эти особенности!

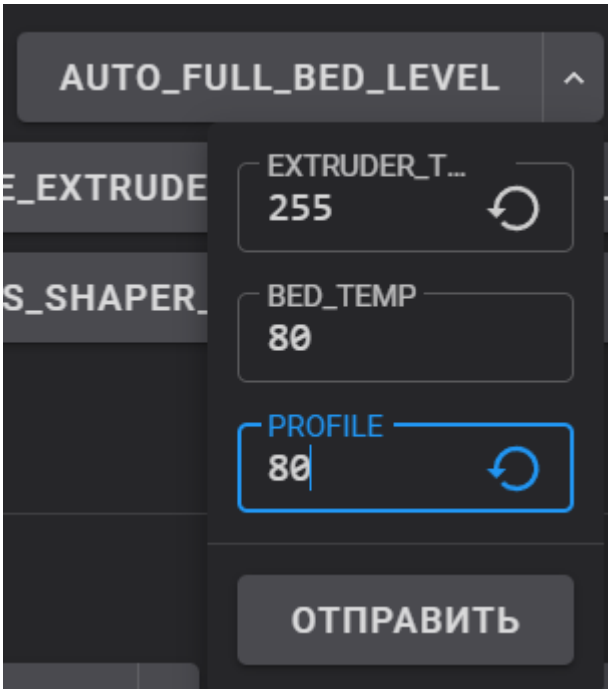
Важные настройки: Карту нужно строить в тех же условиях, в которых вы печатаете — на прогретом столе и горячем экструдере, так как от температуры металл немного расширяется. Карта стола, снятая при 60 градусах, кардинально отличается от карты стола, снятой на 110 градусах.

- `EXTRUDER_TEMP=255` — температура экструдера. Пластик в сопле должен быть расплавлен, чтобы его можно было очистить перед замером. Установите нужную вам температуру.
- `BED_TEMP=80` — температура стола. Указывайте ту, которую используете для печати. Установите нужную вам температуру.

- `PROFILE=auto` — имя профиля, под которым карта сохранится. Лучше называть его по температуре стола, например, `80`.

Пример команды:

```
AUTO_FULL_BED_LEVEL EXTRUDER_TEMP=255 BED_TEMP=80 PROFILE=80
```



В этом примере мы строим карту для печати на столе 80°C и сохраняем её под именем `80`.

Как использовать сохранённую карту в печати?

Чтобы принтер автоматически подгружал нужную карту в начале каждой печати, добавьте в **стартовый код (Start G-code)** вашего слайсера (OrcaSlicer) следующие строки:

```
START_PRINT EXTRUDER_TEMP=[nozzle_temperature_initial_layer]
BED_TEMP=[bed_temperature_initial_layer_single] MESH=80
{single_extruder_multi_material ? "; T0" : "T" + initial_extruder}
M190 S[bed_temperature_initial_layer_single] ; Ждать прогрева стола
M104 S[nozzle_temperature_initial_layer] T{single_extruder_multi_material ? 0 :
initial_extruder} ; Установить температуру сопла
```

Что здесь происходит:

- START_PRINT - основной макрос начала печати
- Строка `START_PRINT... MESH=80` говорит принтеру: "Начни печать и загрузи карту стола с именем `80`".
- `[nozzle_temperature_initial_layer]` и `[bed_temperature_initial_layer_single]` — это переменные из слайсера, которые автоматически подставят нужные вам температуры для первого слоя.
- Главное — убедитесь, что параметр `MESH=` указывает на то же имя профиля (в нашем примере это `80`), которое вы использовали в `AUTO_FULL_BED_LEVEL`.

А еще лучше создать несколько карт под каждую температуру 60, 70, 80, 90, 100, 110 и прописать вот такой стартовый код:

```
START_PRINT EXTRUDER_TEMP=[nozzle_temperature_initial_layer]
BED_TEMP=[bed_temperature_initial_layer_single] MESH=[bed_temperature_initial_layer_single]
{single_extruder_multi_material ? "; T0" : "T" + initial_extruder}
M190 S[bed_temperature_initial_layer_single] ; Ждать прогрева стола
M104 S[nozzle_temperature_initial_layer] T{single_extruder_multi_material ? 0 :
initial_extruder} ; Установить температуру сопла
```

В этом случае у вас будет загружаться карта стола, соответствующая температуре стола.

> Примечание: Если сохраненной карты стола нет для выставленного значения в слайсере (например, поставили 77 градусов), то алгоритм снимет карту стола и предложит ее сохранить по окончании печати под именем 77.

Итоговый порядок действий:

1. Построить карту стола макросом `AUTO_FULL_BED_LEVEL` для вашей температуры печати.
2. Добавить в стартовый код слайсера команду `START_PRINT` с параметром `MESH=...`, указывающим на имя вашего профиля.
3. Теперь при каждой печати принтер будет автоматически использовать правильную карту неровностей!

Адаптивная калибровка стола (KAMP)

Зачем это нужно? KAMP — это умная система, которая строит карту неровностей стола не по всей площади, а только в той зоне, где будут находиться ваши модели! Это значительно ускоряет подготовку к печати, особенно на больших принтерах, при этом сохраняя все преимущества точной карты стола.

Как это работает?

1. Перед началом печати KAMP анализирует расположение всех объектов на столе.
2. Вместо построения полной сетки он измеряет высоту стола только в нужной области.
3. Это позволяет сэкономить время без потери качества печати.
4. Карта становится плотнее, а значит, точнее

Важная особенность процесса: При использовании KAMP (и полной калибровки тоже) принтер действует по умной схеме, чтобы обеспечить максимальную точность:

1. Сопло **нагревается до температуры печати**.
2. Происходит **очистка сопла** от подтекающего пластика.
3. Сопло **остывает до 120°C**. Это нужно, чтобы во время измерений с чистого сопла не капал расплавленный пластик, который мог бы исказить результаты.
4. Происходит **снятие карты стола** холодным и чистым соплом.
5. После измерений сопло **снова нагревается до температуры печати** для начала печати.

Настройка KAMP

Когда использовать KAMP? В большинстве случаев нет необходимости строить карту стола перед каждой печатью. Исключение — если вы используете **сменные пластины с разной толщиной** (например, PEI-лист и стекло), так как у них может быть разная высота, следовательно, для печати будет разный стартовый ноль.

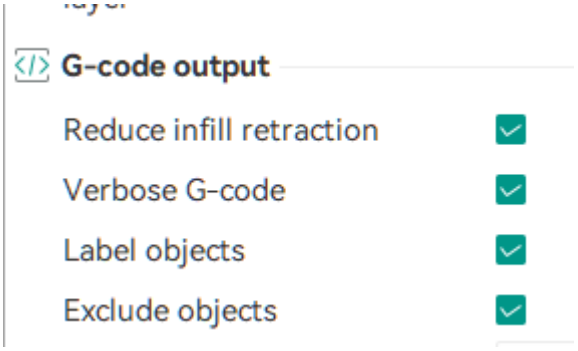
1. Включение адаптивной калибровки (KAMP)

Активируйте эту опцию, чтобы принтер использовал KAMP везде, где это возможно SAVE_ZMOD_DATA USE_KAMP=1.

```
SAVE_ZMOD_DATA USE_KAMP=1
```

Настроить Orca:

- Профиль процесса -> Прочее -> Выходной G-код -> Исключение моделей включить галочку
- Профиль процесса -> Прочее -> Выходной G-код -> Помечать модели включить галочку



2. Включение калибровки перед каждой печатью

Если вы хотите, чтобы принтер автоматически строил карту стола перед началом каждой работы (например, при частой смене пластин), активируйте эту функцию SAVE_ZMOD_DATA PRINT_LEVELING=1.

```
SAVE_ZMOD_DATA PRINT_LEVELING=1
```

Стартовый код можно использовать такой:

```
START_PRINT EXTRUDER_TEMP=[nozzle_temperature_initial_layer]
BED_TEMP=[bed_temperature_initial_layer_single]
{single_extruder_multi_material ? "; T0" : "T" + initial_extruder}
M190 S[bed_temperature_initial_layer_single] ; Ждать прогрева стола
M104 S[nozzle_temperature_initial_layer] T{single_extruder_multi_material ? 0 :
initial_extruder} ; Установить температуру сопла
```

Важно для работы с родного экрана: Чтобы снятие карты стола инициировалось с родного экрана принтера, необходимо в меню экрана перейти: Настройки → Иконка WiFi → Сетевой режим → включить ползунок Только локальные сети.

3. Умная очистка перед печатью

Добавьте эту настройку, чтобы принтер использовал для очистки сопла ту же область, где только что снимал карту стола. Это экономит место и время SAVE_ZMOD_DATA CLEAR=LINE_PURGE.

```
SAVE_ZMOD_DATA CLEAR=LINE_PURGE
```

Итог: как настроить KAMP для идеальной печати

Чтобы включить умное построение карты стола перед каждой печатью, выполните один раз команду:

```
SAVE_ZMOD_DATA USE_KAMP=1 PRINT_LEVELING=1 CLEAR=LINE_PURGE
```

Теперь перед каждой печатью принтер будет снимать карту стола только там, где есть объекты для печати

Как работает Z-Offset на вашем принтере

> **Creator 5 / Creator 5 Pro**
>
> На Creator 5 / Creator 5 Pro Z-offset на родном экране и в режиме без родного экрана одинаковый — они полностью синхронизированы. Если родной экран отключён, Z-offset можно менять во время печати через GuppyScreen, HelixScreen, Fluidd или Mainsail — он сохранится.

Что такое Z-Offset? Проще говоря, это **точное расстояние между кончиком сопла и столом** в момент, когда принтер считает, что они "коснулись" друг друга. Правильный Z-Offset гарантирует, что первый слой пластика будет идеально прилипать к столу — не слишком низко (сопло будет задевать стол) и не слишком высоко (пластик не прилипнет). Подробнее

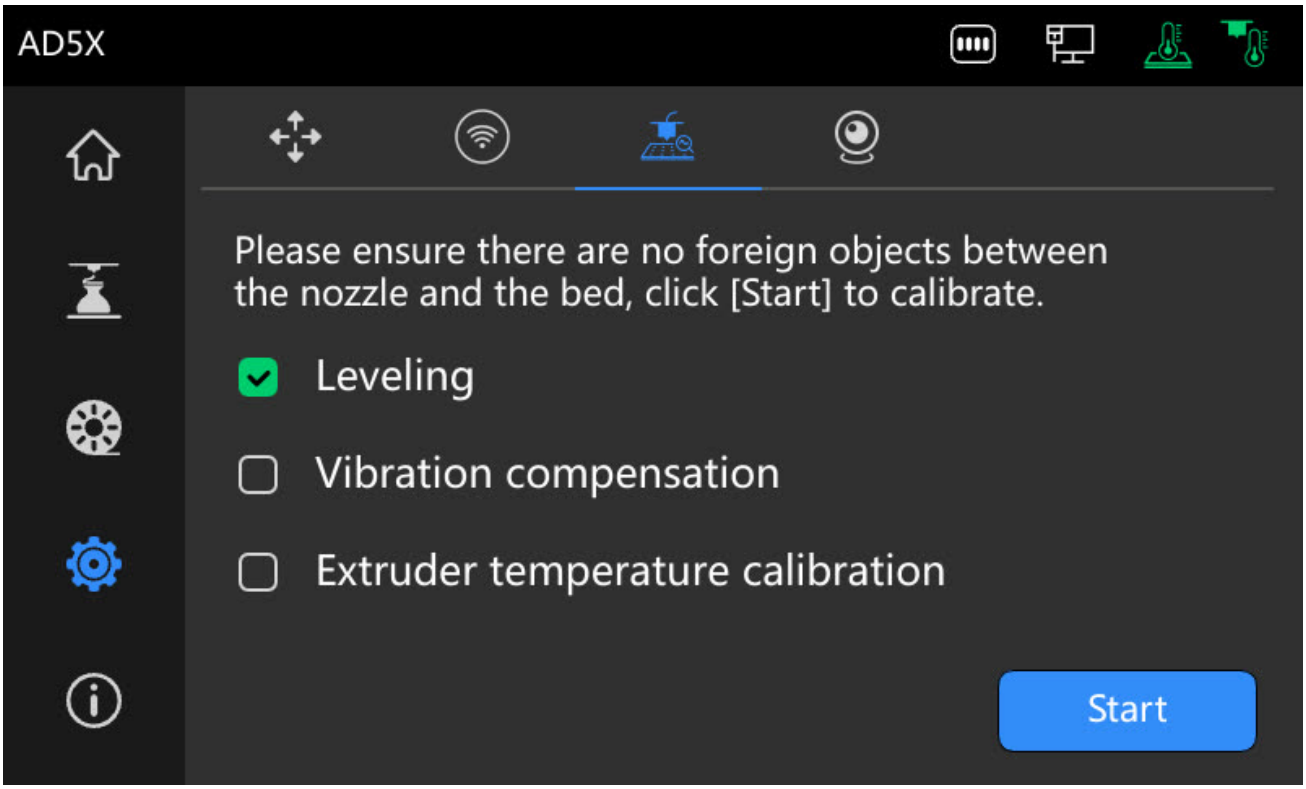
Самое важное правило: На нашем принтере **Z-Offset актуален ТОЛЬКО во время печати**. Значения, которые вы видите на экране или в интерфейсе ДО или ПОСЛЕ печати, являются лишь справочной информацией и не отражают реальную картину.

Второе важное правило: Z-Offset при работе с родным экраном и при работе в режиме без родного экрана не совпадает: каждый живёт своей жизнью и настраивается отдельно. Используйте `LOAD_ZOFFSET_NATIVE` для копирования Z-offset с родного экрана в режим без родного экрана. *Для Creator 5 / Creator 5 Pro не требуется.*

Регулировка Z-Offset с родного экрана принтера

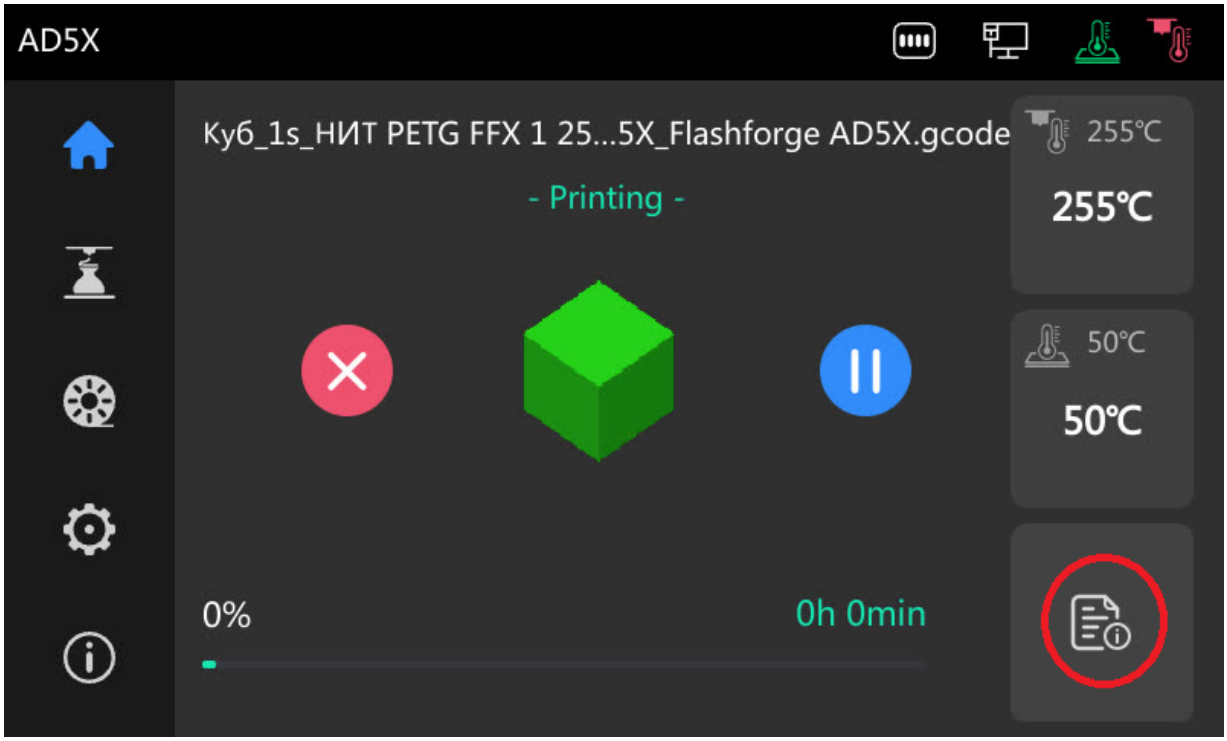
Родной экран — это основной инструмент для регулировки Z-Offset. Он автоматически управляет смещением, и его настройки сохраняются надежно.

Чтобы принтер подобрал Z-Offset автоматически, нужно запустить построение карты стола с родного экрана.

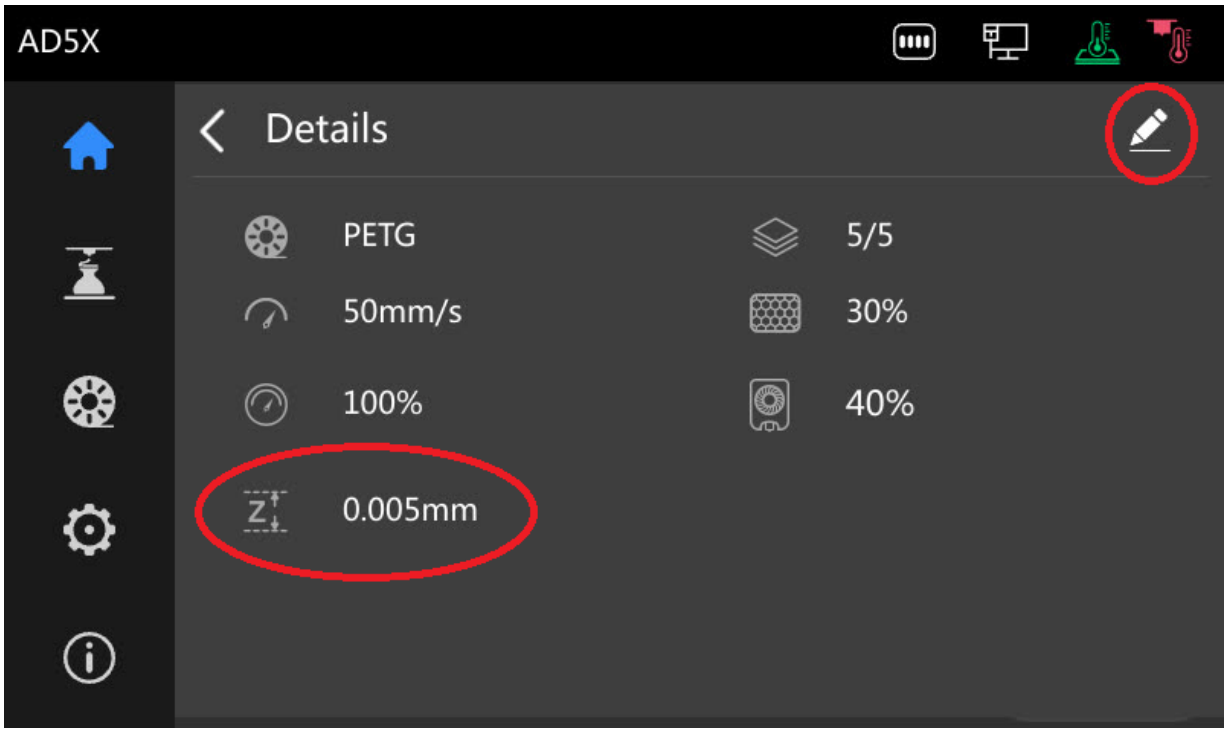


Как отрегулировать:

1. Регулировка возможна **только во время печати**.
2. Нажмите на **правый нижний квадрат** на сенсорном экране.



3. Затем нажмите на **иконку "карандаш"**, чтобы отредактировать значение Z-Offset.



4. Вносите изменения, ориентируясь на качество укладки первого слоя.
5. Родной экран принтера сам сохранит введенное значение и будет использовать его при следующей печати

Важно знать:

- Для принтера AD5M родной экран всегда прибавляет к вашему значению фиксированную величину **0.025 мм**.
- Поэтому Z-Offset, который вы видите в интерфейсе Fluidd или Mainsail, всегда будет на **0.025 мм БОЛЬШЕ**, чем значение, установленное вами на экране принтера. Это нормально!
- Регулировать Z-Offset через Fluidd/Mainsail при работе с родного экрана не следует, т.к. родной экран не знает о существовании Fluidd/Mainsail

Регулировка Z-Offset через Fluidd / Mainsail / GuppyScreen при работе в режиме без родного экрана

> **Danger**
>
> Если у вас работает *родной экран*, то регулировка Z-Offset через Fluidd / Mainsail / GuppyScreen *бесполезна*. Родной экран сбросит ее при первой печати. Регулировка Z-Offset через Fluidd / Mainsail / GuppyScreen работает только с отключенным родным экраном

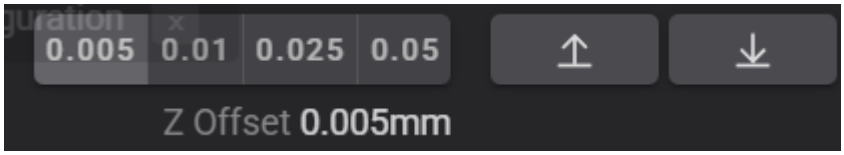
Как это работает:

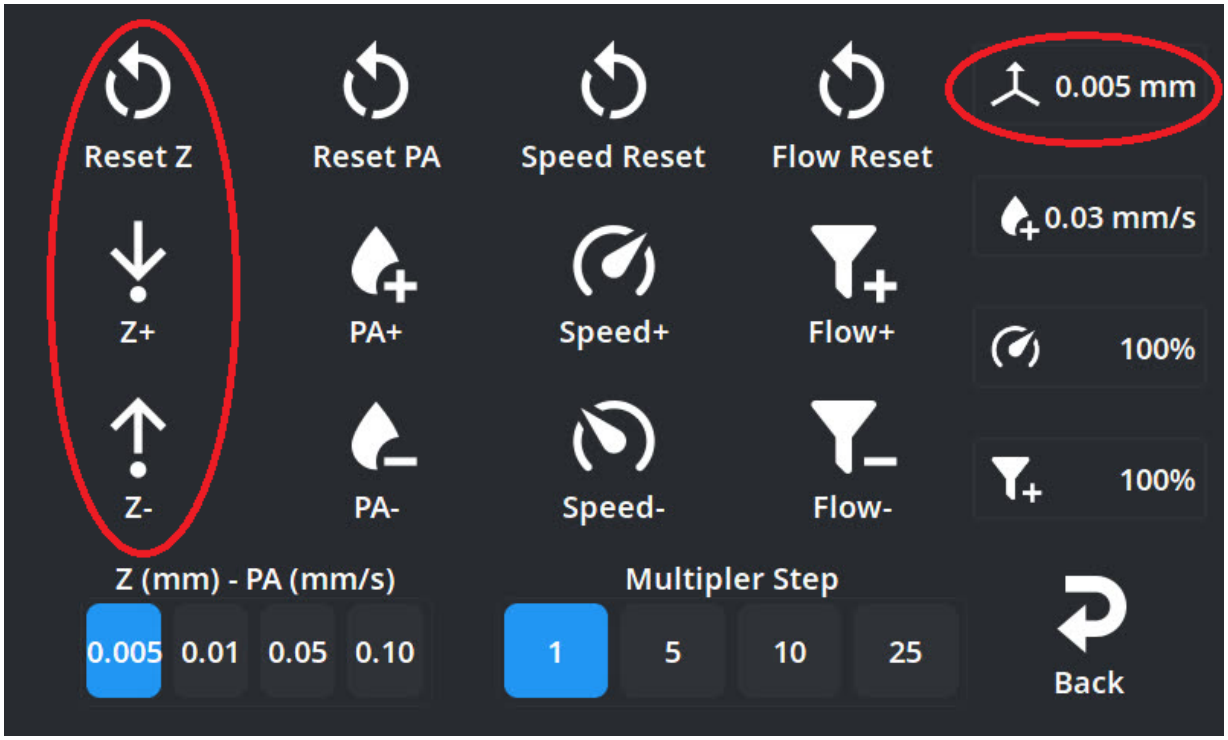
1. Чтобы принтер запоминал Z-Offset из веб-интерфейса и GuppyScreen/HelixScreen/Rivet, нужно один раз активировать специальную настройку SAVE_ZMOD_DATA LOAD_ZOFFSET=1:

```
SAVE_ZMOD_DATA LOAD_ZOFFSET=1
```

Эта команда говорит системе: "Загружай Z-Offset из сохраненных настроек, а не обнуляй его".

2. После включения этой опции вы можете регулировать Z-Offset прямо во время печати в Fluidd/Mainsail или через панель регулировки в GuppyScreen/HelixScreen/Rivet.





3. Если вы хотите перенести z-offset с родного экрана в режим без родного экрана, вызовите макрос `LOAD_ZOFFSET_NATIVE` — он считает значение z-offset с родного экрана и применит его для режима без родного экрана. *Для Creator 5 / Creator 5 Pro не требуется.*

Ключевые преимущества:

- **Сохраняется автоматически.** Вне зависимости от способа регулировки (экран или веб-интерфейс), значение Z-Offset автоматически сохраняется и автоматически применяется при следующей печати.
- **Не требуются ручные команды.** Вам НЕ нужно использовать команды `Z_OFFSET_APPLY_PROBE` или `Z_OFFSET_APPLY_ENDSTOP`. Вся работа происходит "под капотом".

Про Z-Offset простыми словами:

> **Creator 5 / Creator 5 Pro**
>
> На Creator 5 / Creator 5 Pro Z-offset на родном экране и в режиме без родного экрана одинаковый — они полностью синхронизированы. Если родной экран отключён, Z-offset

> можно менять во время печати через GuppyScreen, HelixScreen, Fluidd или Mainsail — он сохранится.

- **Регулируйте Z-Offset только во время печати первого слоя.**
- **При работе с родным экраном — регулируйте z-offset на нем.**
- **При работе в режиме без родного экрана** сначала выполните команду `SAVE_ZMOD_DATA LOAD_ZOFFSET=1`.
- Система сама всё сохранит. Вам не о чем беспокоиться.

> **Danger**
>
> На этом принтере нельзя использовать `Z_OFFSET_APPLY_ENDSTOP`
>
> И нельзя менять `[probe] z_offset:` в `printer.cfg` или `printer.base.cfg`
>
> Т.к. родной экран и макрос `START_PRINT` подгружают офсет в начале печати.

Калибровка шейперов (Input Shaper)

Что такое шейперы и зачем они нужны? Когда принтер быстро двигается, он может вибрировать, как машина на высокой скорости. Эти вибрации отпечатываются на вашей модели в виде "ряби" или "призраков" на стенках. Шейперы — это умные алгоритмы, которые "предсказывают" и подавляют эти вибрации, позволяя печатать быстрее и без потери качества.

Ваш принтер уже автоматически настроил шейперы при первой калибровке, и этого достаточно для большинства задач. Но если вы хотите добиться максимального качества или понять, как работает ваш принтер, можно посмотреть на графики и выбрать настройки вручную.

Важный момент: параметр `FIX_SCV`

В чем проблема? Расчеты графиков и шейперов в Klipper по умолчанию используют значение `square_corner_velocity = 5`. Но в нашем принтере значение этого параметра указано как `25`. Это несоответствие приводит к тому, что расчетные значения максимального ускорения на графиках оказываются завышенными в несколько раз.

Что делать?

1. **Исправить расчеты:** Активируйте исправление для корректного отображения графиков SAVE_ZMOD_DATA FIX_SCV=1.

   ```
   SAVE_ZMOD_DATA FIX_SCV=1
   ```

2. **Улучшить качество печати (рекомендуется):** Добавьте в файл `mod_data/user.cfg` следующую строку:

   ```
   [printer]
   square_corner_velocity: 9
   ```

- **Что это даст?** Принтер будет немного снижать скорость в резких поворотах. Это незначительно увеличит время печати, но существенно уменьшит вибрации и улучшит четкость углов.

А можно все упростить. Введите в консоль `ENABLE_PLUGIN name=recommend` - эта команда включит плагин рекомендаций, в котором уже включен `FIX_SCV` и прописан `square_corner_velocity: 9`

Не забудьте перезагрузить принтер!

Как использовать макрос `ZSHAPER`

ZSHAPER - этот макрос заставляет принтер вибрировать с разными частотами, измеряет отклик и строит графики, чтобы найти идеальные параметры шейпера для осей X и Y.

Особенность для принтеров с малым объемом памяти (AD5M, AD5M Pro): Чтобы не перегружать систему, **нужно калибровать оси по отдельности**.

- `ZSHAPER` — калибрует обе оси (X и Y).
- `ZSHAPER X=1 Y=0` — калибрует только ось X (быстрее и меньше нагрузка).
- `ZSHAPER Y=1 X=0` — калибрует только ось Y.

Пример использования и вывод:

1. Введите в консоль команду для калибровки оси Y:

```
ZSHAPER Y=1 X=0
```

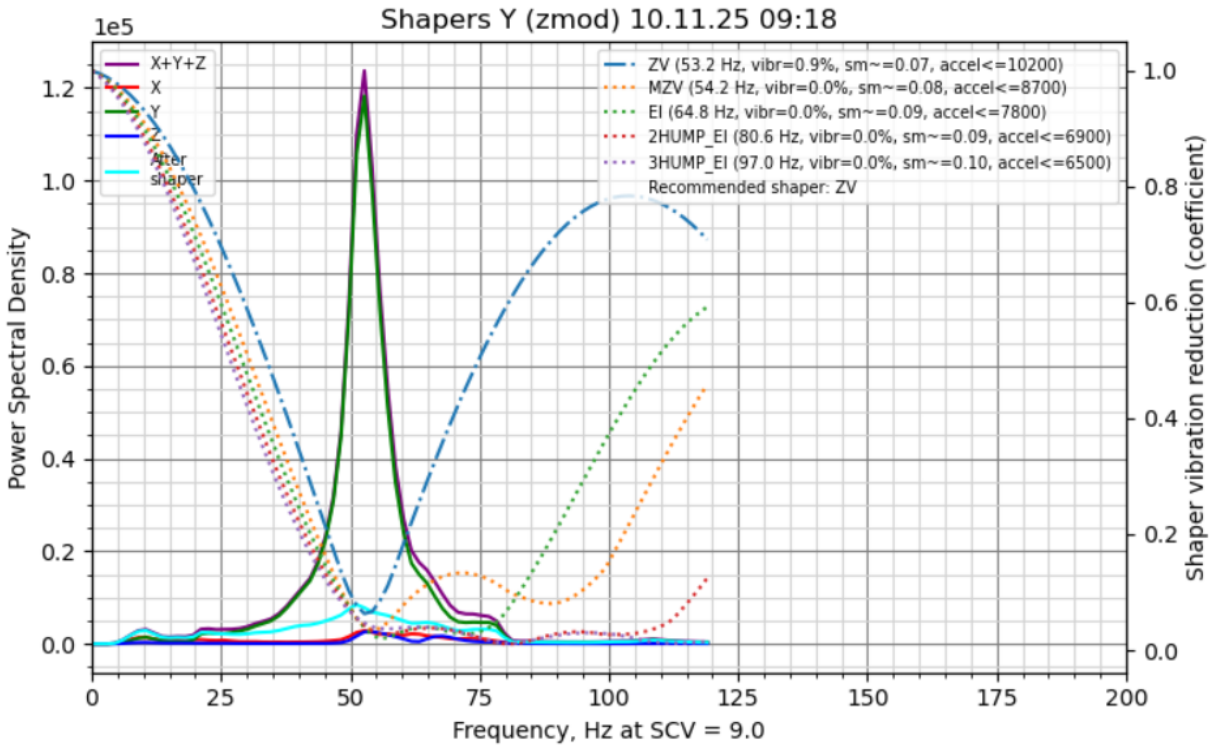
2. После завершения измерений вы получите примерно такой отчет:

```
// Recommended shaper is zv @ 53.2 Hz
// Fitted shaper 'zv' frequency = 53.2 Hz (vibrations = 0.9%, smoothing ~= 0.074)
// To avoid too much smoothing with 'zv', suggested max_accel <= 10200 mm/sec^2
// Fitted shaper 'mzv' frequency = 54.2 Hz (vibrations = 0.0%, smoothing ~= 0.080)
// To avoid too much smoothing with 'mzv', suggested max_accel <= 8700 mm/sec^2
```

   - Система рекомендует шейпер `zv`, так как у него самое слабое сглаживание (`smoothing`).
   - Но шейпер `mzv` полностью подавляет вибрации (`0.0%`), хоть и требует немного меньшего ускорения.

Как интерпретировать результаты и принять решение

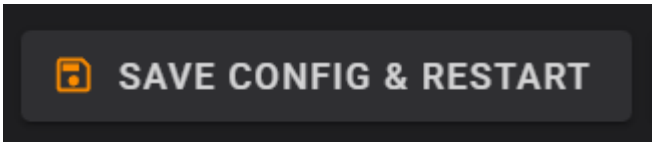
Где посмотреть графики? После выполнения `ZSHAPER` графики и CSV-файлы появятся на вкладке **"Конфигурация" -> mod_data** в вашем веб-интерфейсе (Fluidd/Mainsail).

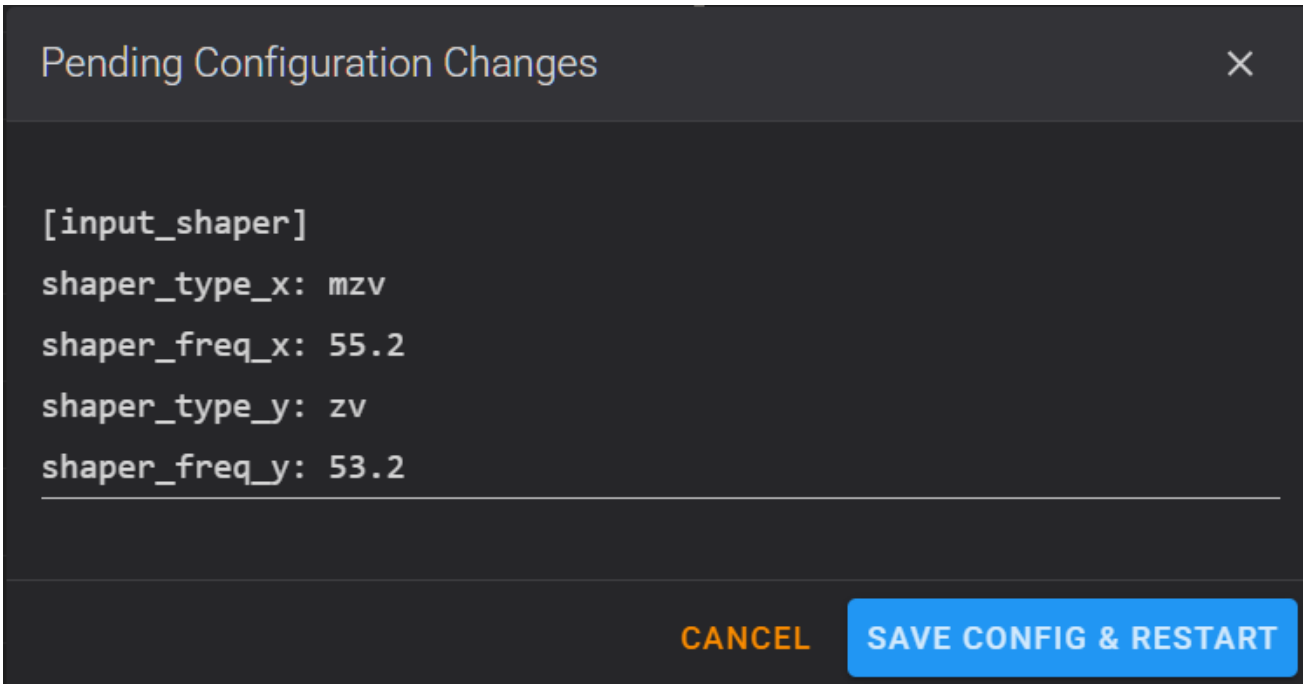


Подробная инструкция по чтению графиков: https://github.com/Tombraider2006/klipperFB6/blob/main/accel_graph/readme.md

Вариант 1: Принять автоматическую настройку

Если вас всё устраивает, просто нажмите кнопку **`SAVE CONFIG & RESTART`** в веб-интерфейсе, и принтер сам запишет рекомендованные параметры.





Вариант 2: Ручная настройка

В примере выше мне показался лучше шейпер `mzv`, так как он полностью убирает вибрации. Чтобы его использовать, нужно вручную добавить настройки в файл `printer.cfg` (в секцию `[input_shaper]`):

```
[input_shaper]
shaper_type_y = mzv   ; Выбранный тип шейпера для оси Y
shaper_freq_y = 54.2  ; Резонансная частота для оси Y
```

И не забудьте про ускорение! Так как выбранный шейпер `mzv` позволяет использовать ускорение не более 8700 мм/с², это значение нужно прописать в файл `mod_data/user.cfg`:

```
[printer]
max_accel: 8700 ; Максимальное ускорение для осей X и Y
```

Краткий алгоритм действий для калибровки шейперов:

1. Выполните `SAVE_ZMOD_DATA FIX_SCV=1` для корректных расчетов.
2. Добавьте `square_corner_velocity: 9` в `mod_data/user.cfg` для лучшего качества.
3. Запустите калибровку нужной оси, например, `ZSHAPER Y=1`.
4. Изучите графики и вывод в консоли.
5. Либо нажмите `SAVE CONFIG`, либо вручную пропишите понравившиеся `shaper_type` и `shaper_freq` в `printer.cfg`, а также `max_accel` в `mod_data/user.cfg`.
6. Перезагрузите принтер.

Рекомендации

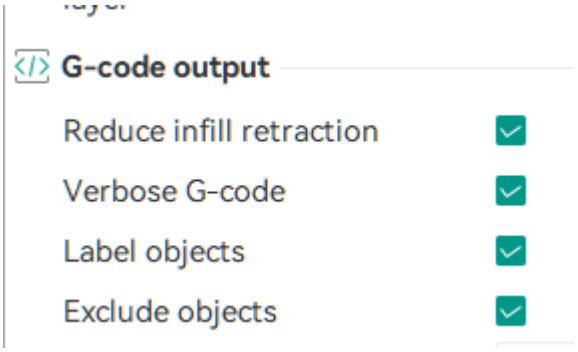
Рекомендации по повышению стабильности работы принтера

Рекомендации подходят как для родной прошивки, так и для Z-Mod

Включите исключение моделей

Включите исключение моделей в Orca:

- `Профиль процесса` -> `Прочее` -> `Выходной G-код` -> `Исключение моделей` включить галочку
- `Профиль процесса` -> `Прочее` -> `Выходной G-код` -> `Помечать модели` включить галочку



Установите последнее обновление родной прошивки и Z-Mod

Ведется поддержка только последней версии мода.

У автора нет ресурсов поддерживать все версии, поэтому установите последнее обновление родной прошивки и Z-Mod

Замените Спиральный/Автоматич. Z-Hop.

Принтер его не поддерживает.

В Orca. `Профиль принтера` -> `Экструдер 1` -> `Тип подъема оси Z`. Установите `Обычный` или `Наклонный`.

Отключите "Аппроксимация дугами" (arc_move).

Принтер их поддерживает, но они снижают качество печати и периодически приводят к ошибкам принтера.

В Orca. `Профиль процесса` -> `Качество` -> `Точность` -> `"Аппроксимация дугами"` снять галочку.

Отключите на экране принтера встроенную камеру.

Она ест больше памяти и качество изображения плохое.

Используйте альтернативную камеру.

На экране принтера. `Настройки` -> `Вкладка камера` -> Убрать галочку `"Камера"` и `"Видео"`.

Потом выполнить макрос CAMERA_ON

- Что такое альтернативная камера?
- Я установил принтер, а Z-Mod спрятал мою камеру! В Orca-FF я ее видел, а теперь она пропала!

Отключите китайские облака.

Lan mode error

Отключите китайские облака, т.к. они работают нестабильно и периодически отваливаются. После восстановления связи забивают накопившимися запросами принтер, что приводит к ошибкам.

Также при работе китайских облаков не работает печать с родного экрана со снятием карты стола и быстрое закрытие окон.

На экране принтера.

`Настройки` -> `Вкладка WiFi` -> `Сетевой режим` -> Включить `"Только локальные сети"`.

Отключение китайских облаков позволяет быстро закрывать окно с надписью "Ok" после печати, печать со снятием карты стола с использованием алгоритма из родного экрана.

`Настройки` -> `Вкладка облако` -> Выключить `"FlashCloud"` и `"Polar3d"`.

Вместо этого можно использовать:

- zmod.link - облако для управления принтерами через Fluidd/Mainsail.
- Телеграм-бот.

Еще про китайские облака.

Включите контроль [MD5]

Igor Polunovskiy

> Замечание: Только при отправке G-Code. Для 3mf не требуется.

CHECK_MD5

Рекомендуется использовать [глобальный параметр FORCE_MD5](#) `SAVE_ZMOD_DATA FORCE_MD5=1`

1. Нужно подобрать и скачать к себе на компьютер файл для вашей архитектуры и операционной системы:

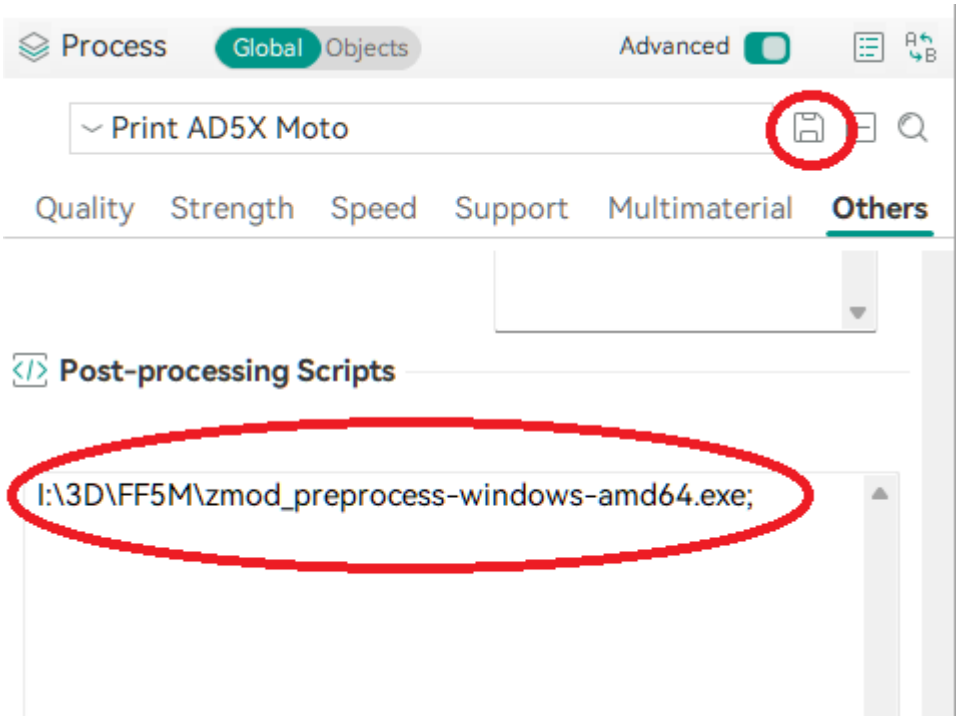
- [zmod_preprocess-windows-amd64.exe](#) - Windows
- [zmod_preprocess-linux-amd64](#) - Linux. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod_preprocess-linux-amd64`
- [zmod_preprocess-darwin-arm64](#) - macOS Apple Silicon. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod_preprocess-darwin-arm64`
- [zmod_preprocess-darwin-amd64](#) - macOS Intel. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod_preprocess-darwin-amd64`
- [zmod-preprocess.py](#) - Универсальный Python. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod-preprocess.py`
- [zmod-preprocess.sh](#) - Linux/MacOS Bash. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod-preprocess.sh`

1. В Orca нужно прописать. `Профиль процесса` -> `Прочее` -> `Скрипты пост обработки`.

Если в пути есть пробелы, то надо заключить полный путь в кавычки, но лучше не использовать пробелы в названиях папок.

Вот варианты добавления:

- `"C:\путь_до_файла\zmod_preprocess-windows-amd64.exe";`
- `"C:\python_folder\python.exe" "C:\Scripts\zmod-preprocess.py";`
- `"/usr/bin/python3" "/home/user/zmod-preprocess.py";`
- `"/home/user/zmod-preprocess.py";`
- `"/home/user/zmod_preprocess-darwin-amd64";`
- `"/home/user/zmod_preprocess-darwin-arm64";`
- `"/home/user/zmod_preprocess-linux-amd64";`



[Подробнее](#)

хомячок

Отправляйте файлы на печать через "Octo/Klipper".

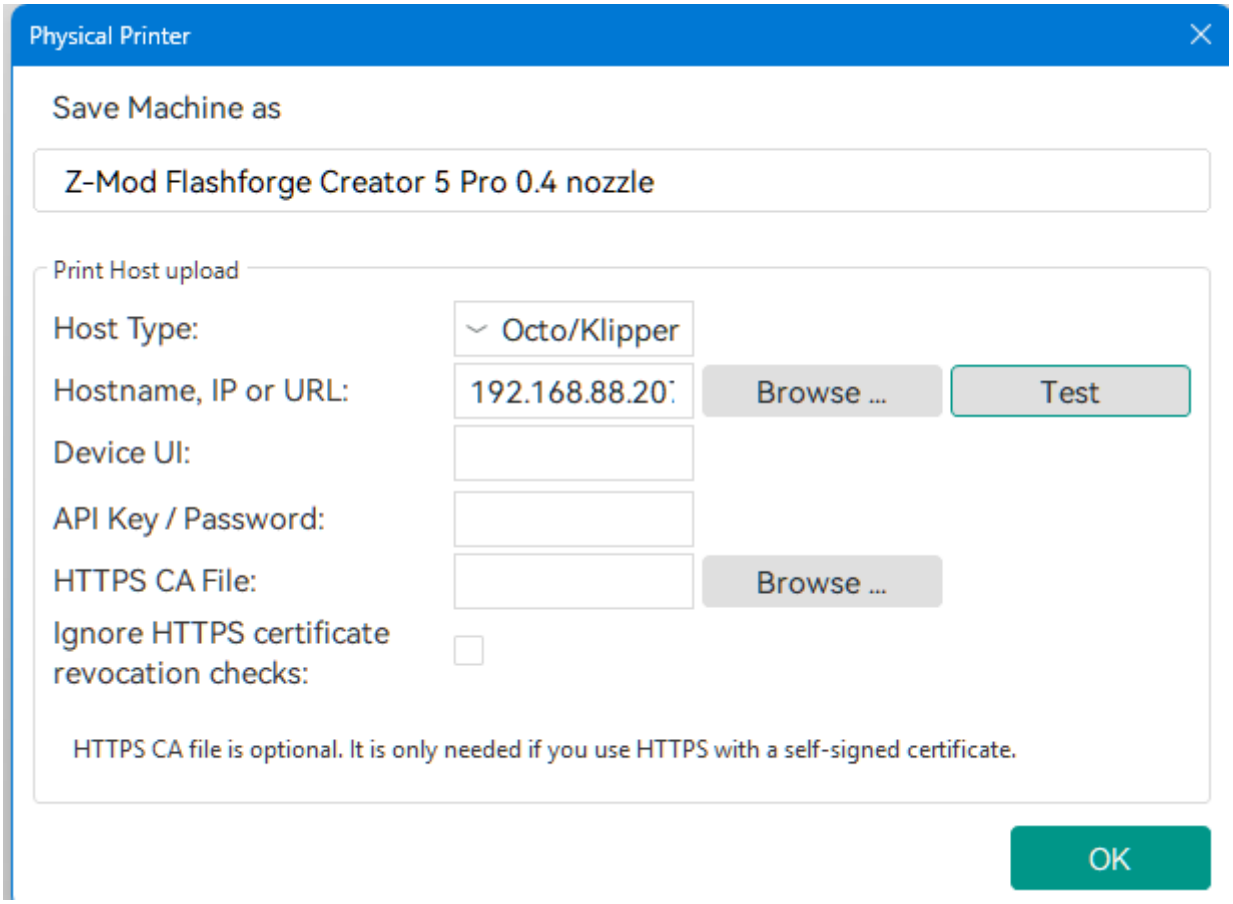
Родной протокол FF периодически передает битые файлы, а также не генерирует картинки и метаданные для Telegram-бота.

В Orca. Щелкнуть по значку Wifi рядом с принтером:

- Протокол: `Octo/Klipper`

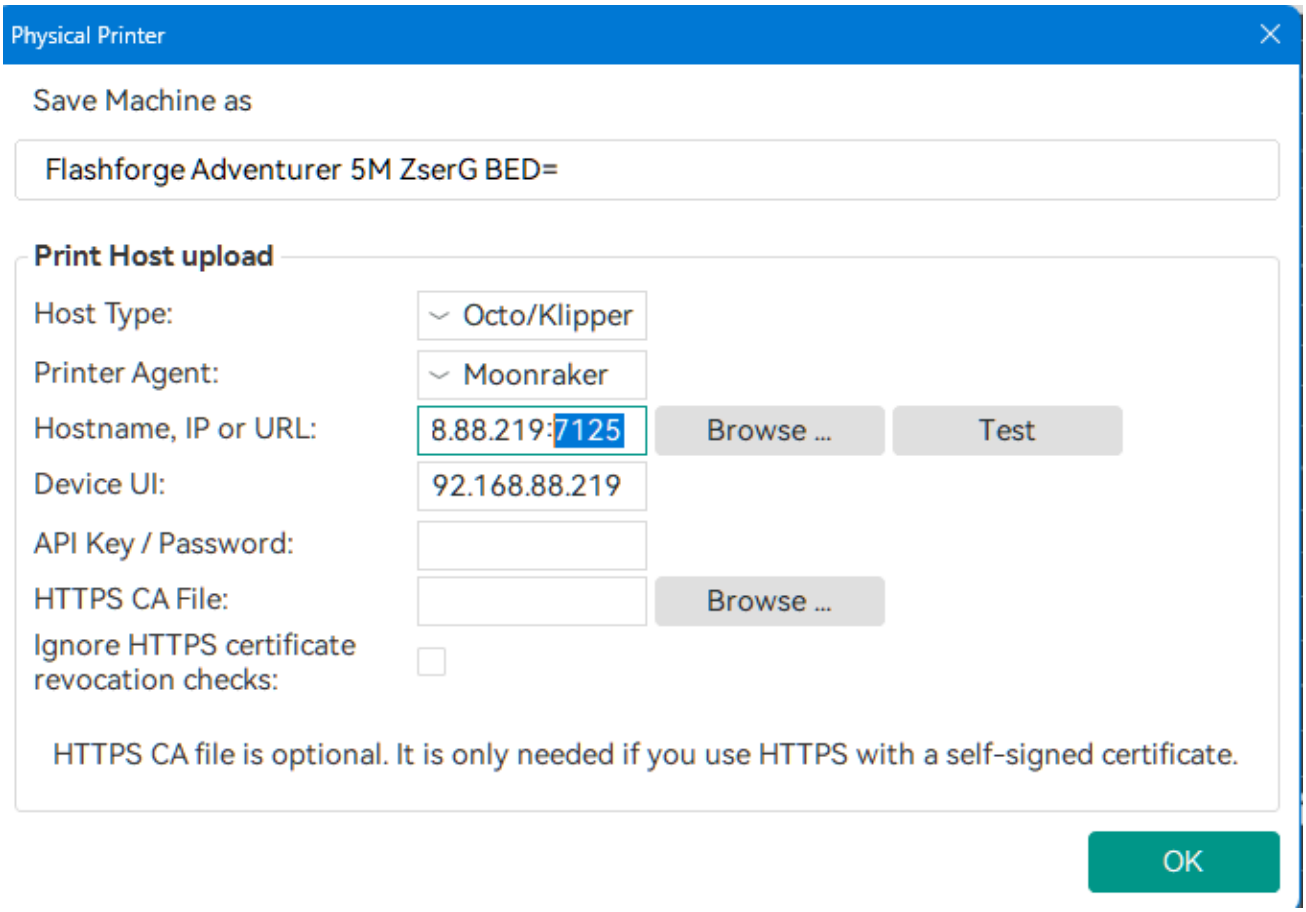
Для Creator 5 / Creator 5 Pro / AD5X:

- Имя хоста: `IP_принтера`



Для FF5M / FF5M Pro:

- Имя хоста: `IP_принтера:7125`
- Url-адрес хоста: `IP_принтера` или `IP_принтера:80`



Если используется Mainsail, то пропишите только эти размеры миниатюр: `140x110/PNG, 64x64/PNG`

В Orca `Профиль принтера` -> `Общая информация` -> `Дополнительно` -> `Эскизы G-кода`

Учтите, что родной экран перестанет показывать миниатюры.

Включите fix ошибки E0017

E0017

По умолчанию он уже включен

Включите fix ошибки E0011

Должно исправлять `E0011` и `Communication timeout during homing`

E0011

Проверьте корректность файлов родной операционной системы

Из-за отсутствия в прошивке корректного отключения принтера, файловая система может повреждаться.

Что в конечном итоге приводит к череде мелких или крупных багов.

Макрос CHECK_SYSTEM проверяет MD5-сумму файлов и указывает, какие были повреждены.

Также он проверяет корректность символических ссылок и при необходимости автоматически исправляет их.

Включите контроль удара сопла о стол.

Контроль по умолчанию отключен.

Включается макросом NOZZLE_CONTROL

```
NOZZLE_CONTROL WEIGHT=1500
```

После включения активируется автоматически при печати.

Контроль выключит Klipper в случае, если сопло начнет царапать пластину или оторвётся деталь от стола.

Особенно рекомендуется включать контроль тем, кто использует предочистку сопла.

AD5X

AD5X

1. Важные особенности
2. Как подготовить файл в Orca
3. Меню выбора цвета (`COLOR`)
4. Меню печати (`PRINT`)
    - Глобальные параметры AD5X
5. Как вручную указать катушку
6. Настройка отходов при смене филамента
    - 🔧 Основные параметры
    - ⚙️ Продвинутые параметры
7. Добавить свои типы филамента
8. Добавить свои цвета
9. Исправление парковки в корзину и отрезание филамента
    - Через инженерное меню на родной прошивке
    - Через флешку на родной прошивке
10. IFS команды
11. Восстановление прошивки IFS

Плагины:

- **bambufy** - Совместим с Bambu Studio, улучшает управление башней подачи, обеспечивает точную оценку времени и расхода материала, снижает отходы, поддерживает Mainsail, быструю смену цвета и расширенные функции печати.
- **lessWaste** - форк bambufy
- **nopoop** - Максимальное уменьшение количества отходов от ninjamida
- **IFS Jacker** — Плагин для поддержки железного мода IFS Jacker

---

1. Важные особенности AD5X

Отличия от AD5M:

- Нет `Entware`
- Вместо макроса `CLOSE_DIALOGS` (медленное закрытие) **всегда используйте** `FAST_CLOSE_DIALOGS` (быстрое закрытие).
- Макрос `NEW_SAVE_CONFIG` **не работает**.
- Чтобы включить камеру, нужно использовать `CAMERA_ON VIDEO=video3` или `CAMERA_ON VIDEO=video0` или `CAMERA_ON VIDEO=video99`.

- Возможен вылет Klipper. Решение: `Профиль процесса` -> `Прочее` -> `Выходной G-код` -> `Исключение моделей` выключить галочку.

---

2. Как подготовить файл в Orca AD5X

Отправляйте файлы на печать через "Octo/Klipper".

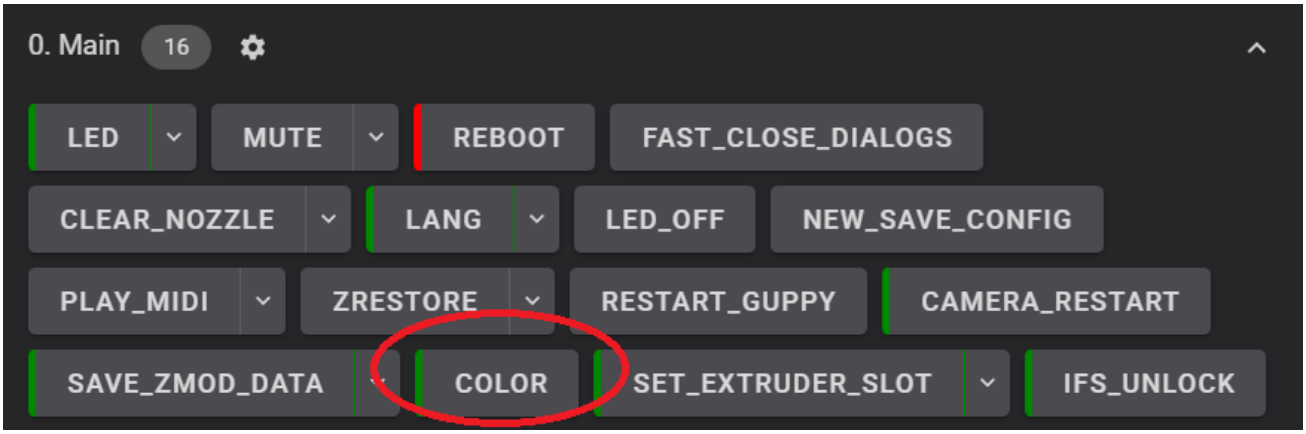
Нужно удалить неиспользуемые катушки из списка в Orca.

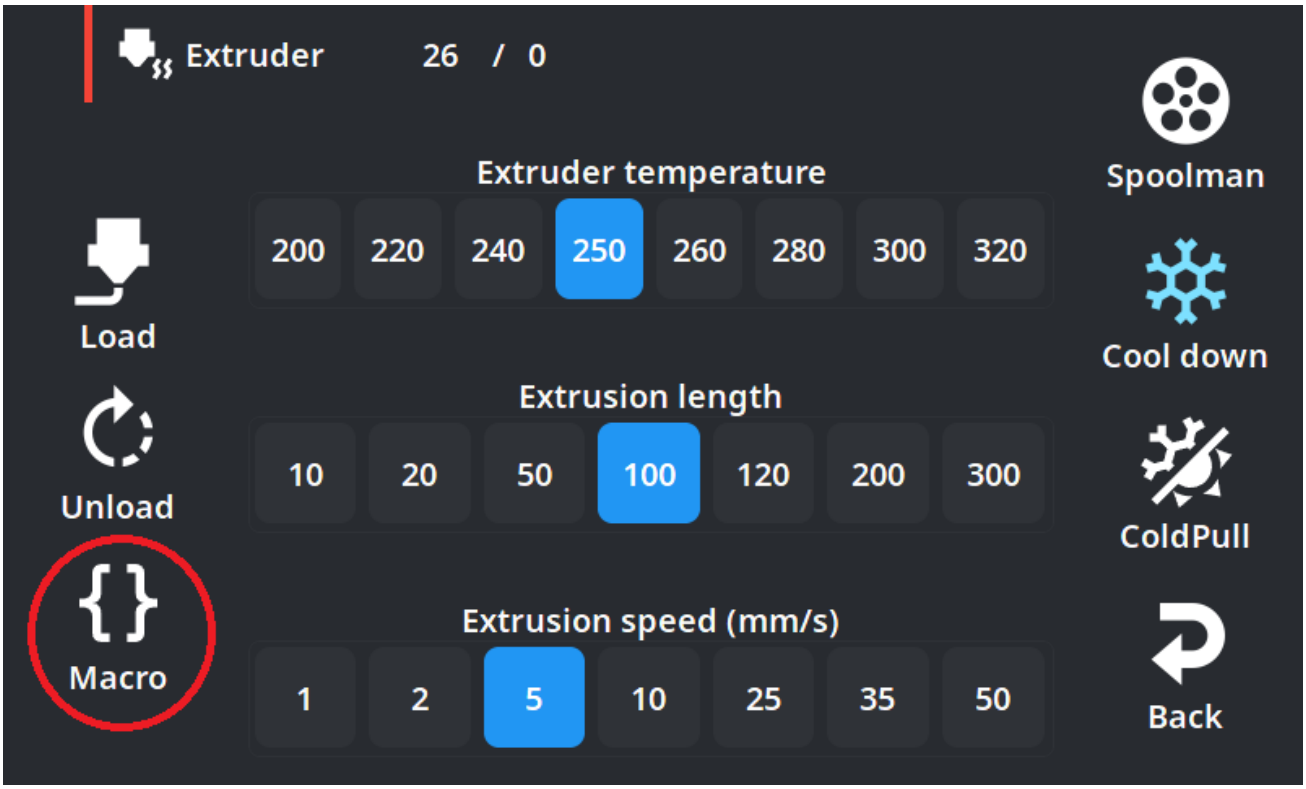
Пример: В принтере 4 катушки (№1, №2, №3, №4). Для печати нужны только цвета с катушек №1 и №3.

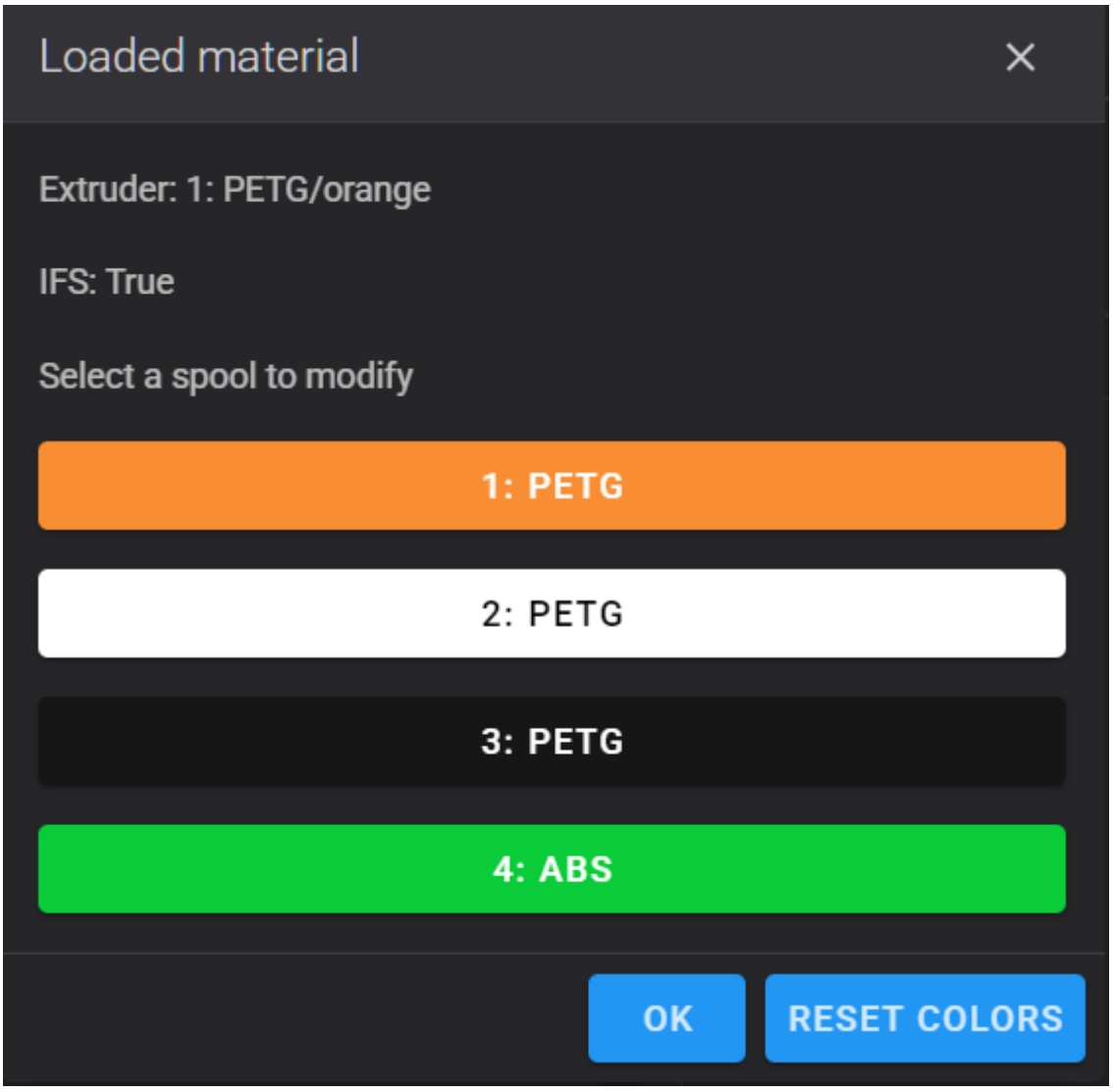
- В файле они будут называться **T0** (первый цвет) и **T1** (второй цвет).
- В меню вам нужно будет выбрать для **T0** -> катушка №1, а для **T1** -> катушка №3.

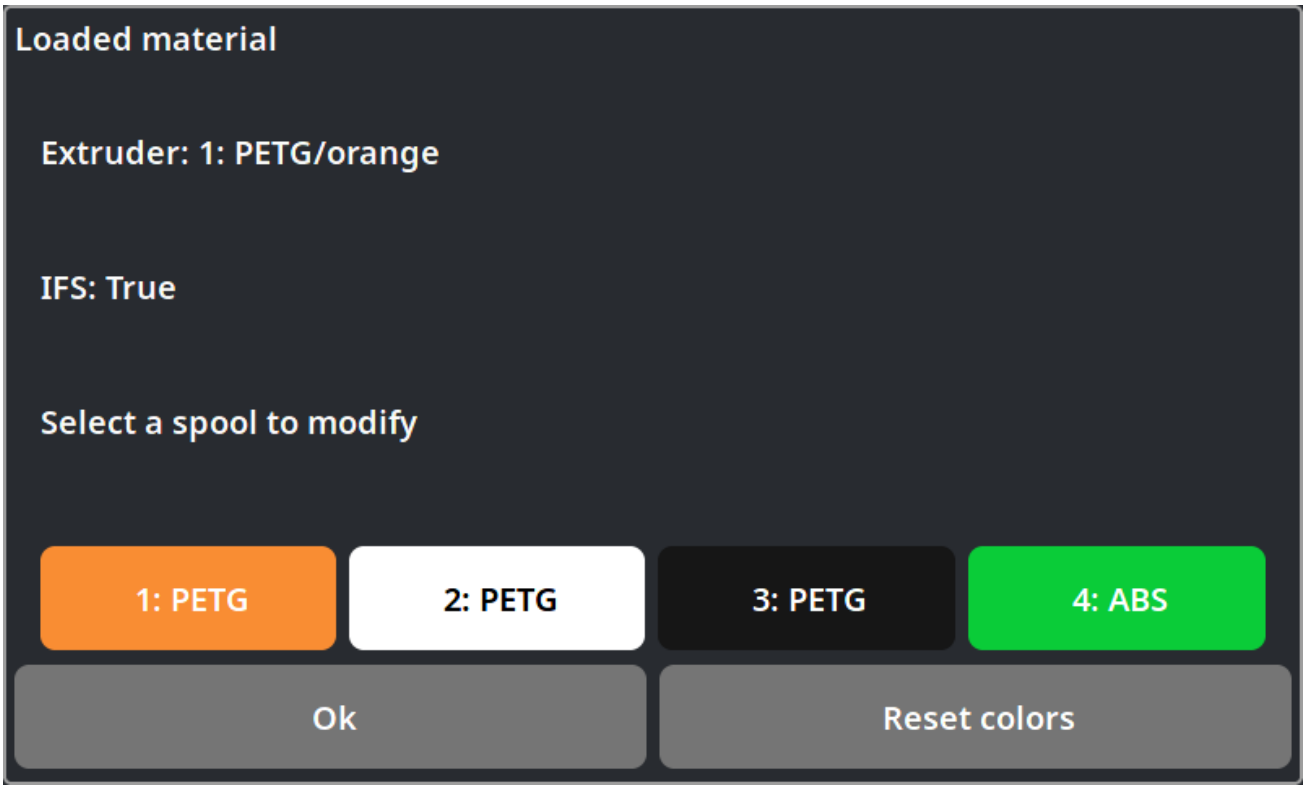
---

3. Как пользоваться меню выбора цвета (макрос `COLOR`) AD5X



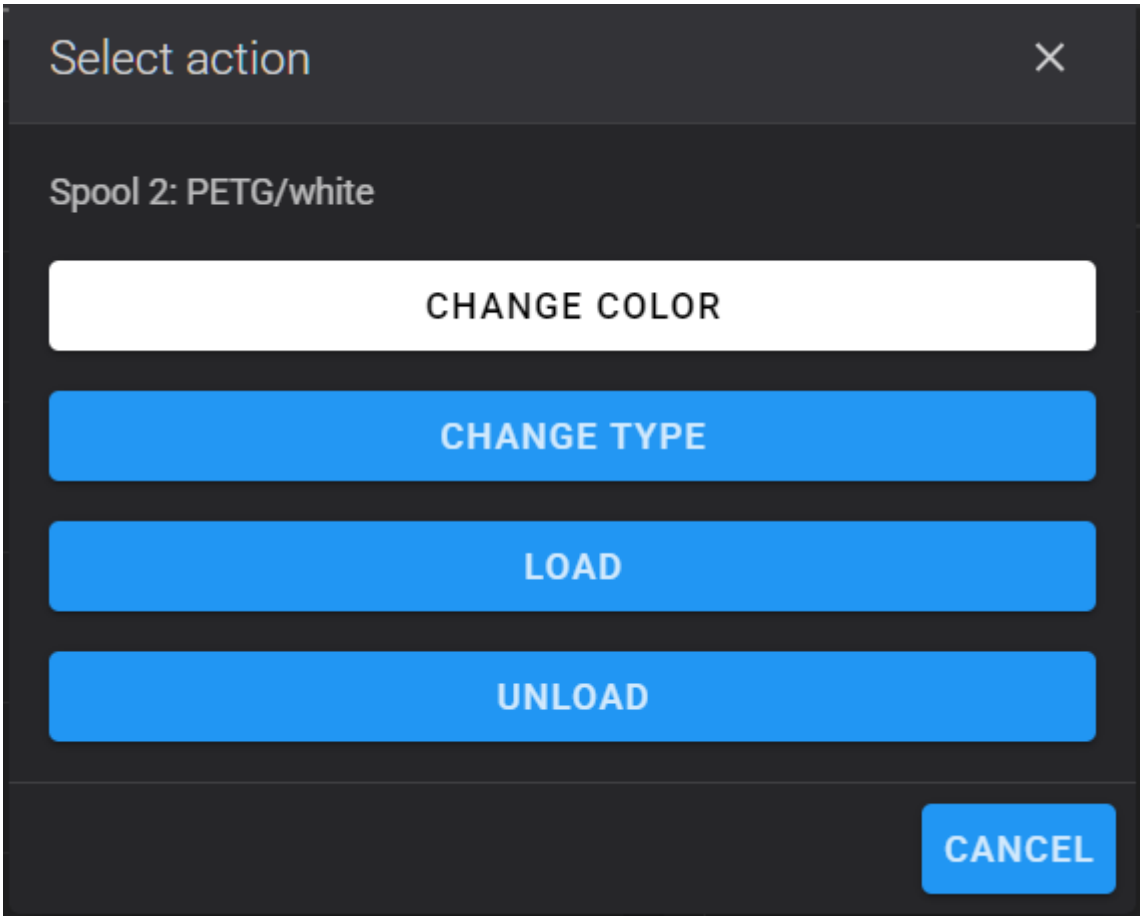

Extruder 26 / 0
Spoolman
Extruder temperature
200 220 240 250 260 280 300 320
Load
Cool down
Extrusion length
10 20 50 100 120 200 300
Unload
ColdPull
Extrusion speed (mm/s)
1 2 5 10 25 35 50
Macro
Back

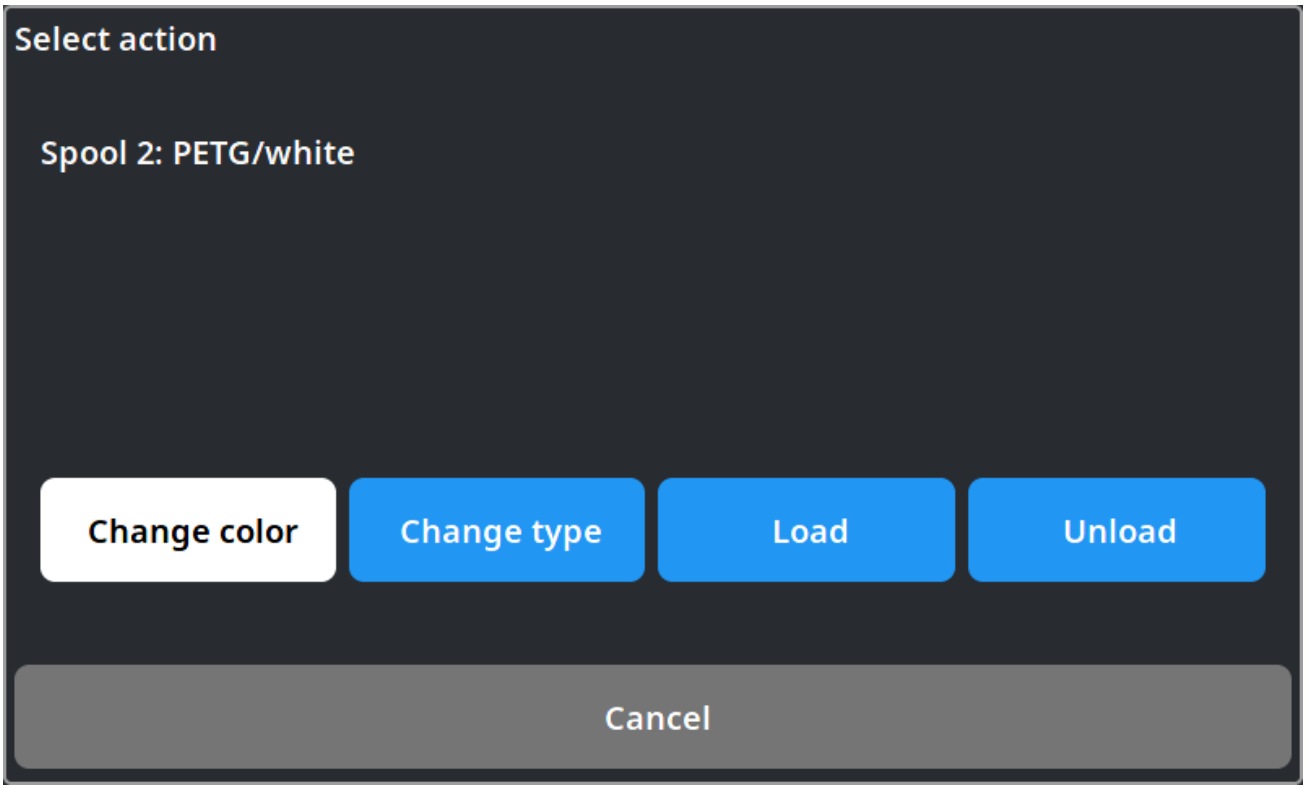

Loaded material
Extruder: 1: PETG/orange
IFS: True
Select a spool to modify
1: PETG
2: PETG
3: PETG
4: ABS
OK
RESET COLORS



- `Extruder: 1 (PETG/Orange)` – Это значит, что сейчас в принтер заправлен оранжевый пластик PETG из катушки номер 1.
- `IFS: True` – Система автоматической подачи филамента работает.

Теперь выберите катушку, с которой хотите работать (например, катушка 2):





Можно сделать четыре действия:

1. **Изменить цвет** катушки.
2. **Изменить тип** пластика (например, с PLA на PETG).
3. **Загрузить** этот филамент в принтер.
4. **Выгрузить** филамент из принтера.

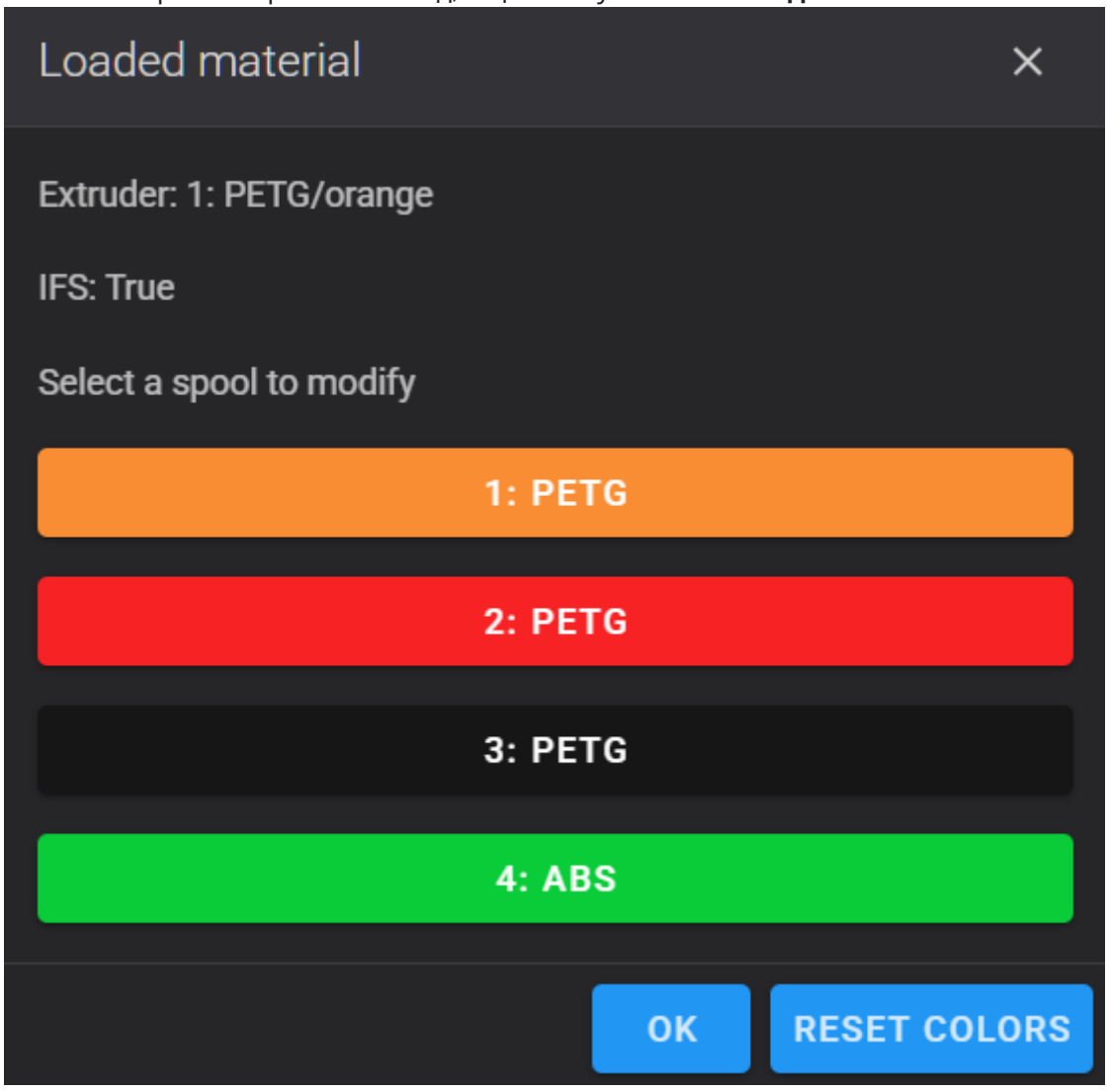
Как поменять цвет:

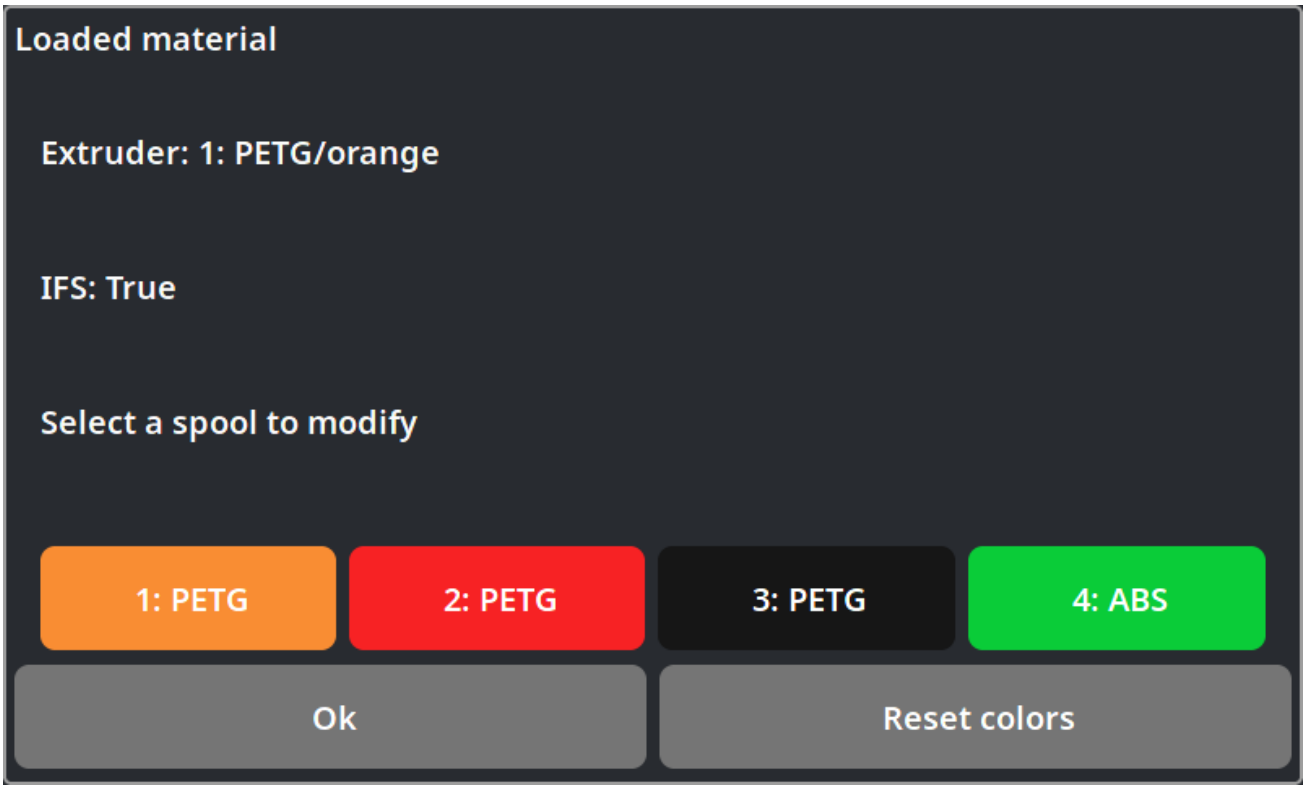
1. Нажмите «Изменить цвет».
2. **Выберите цвет из списка.** Так принтер и родной экран поймут вас лучше всего.





1. После выбора вы вернетесь назад, и цвет катушки в списке **должен поменяться**.

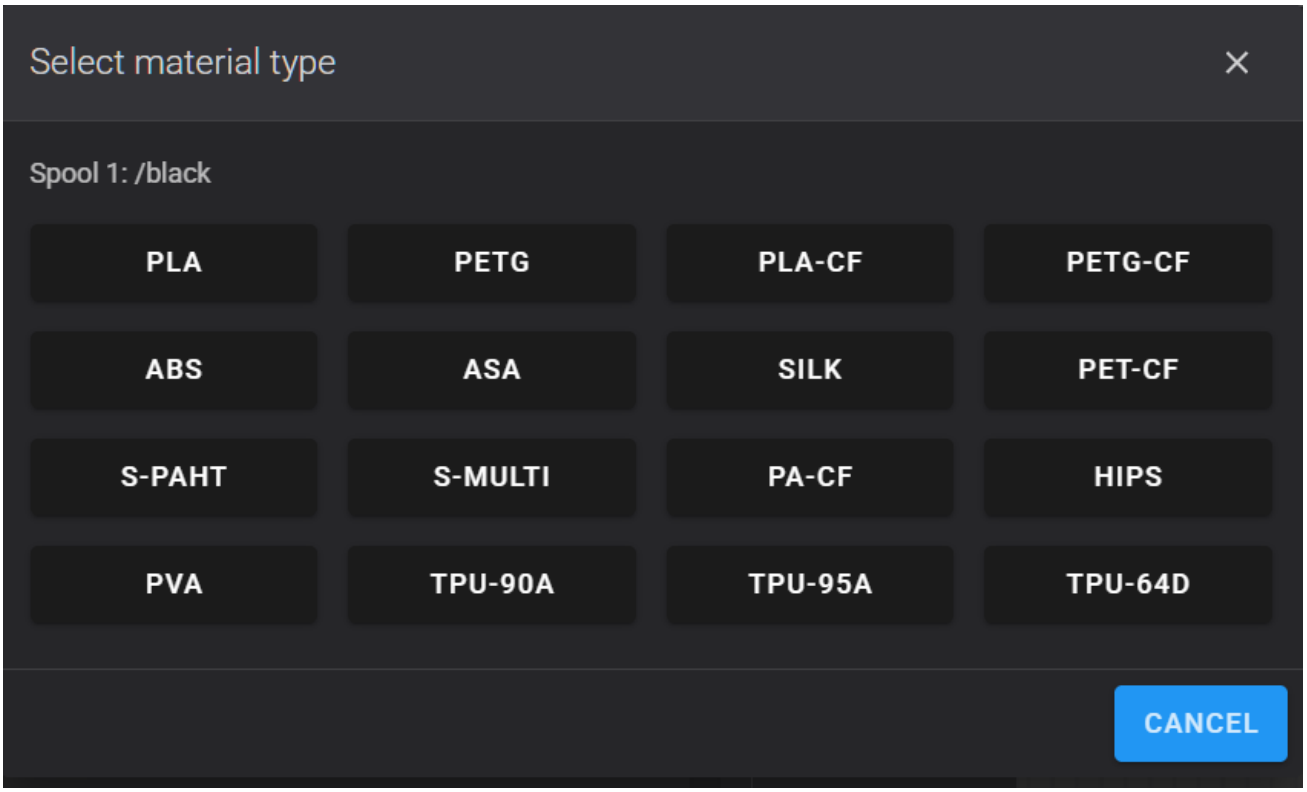


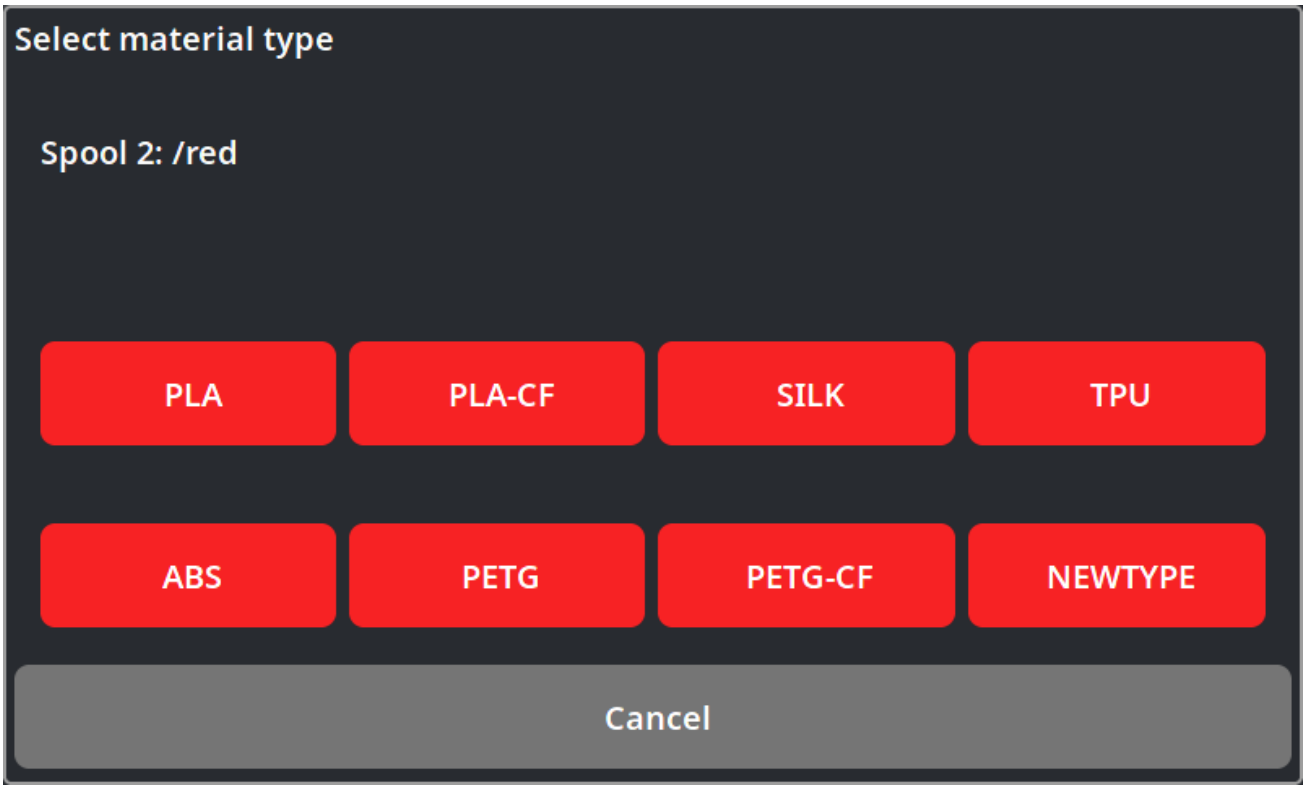


Если цвет не поменялся: закройте окно крестиком и запустите макрос `COLOR` снова. Иногда экран не успевает обновиться.

Как поменять тип:

1. Нажмите «Изменить тип».
2. **Выберите тип из списка.**





Если тип не поменялся: закройте окно крестиком и запустите макрос `COLOR` снова. Иногда экран не успевает обновиться.

Совет: Если для нескольких катушек указать **одинаковый цвет и тип**, принтер будет автоматически переключаться на следующую катушку, когда первая закончится. Это называется **«режим бесконечной катушки»**.

---

4. Меню печати (макрос `PRINT`) AD5X

Это окно открывается **само**, когда вы начинаете печать.

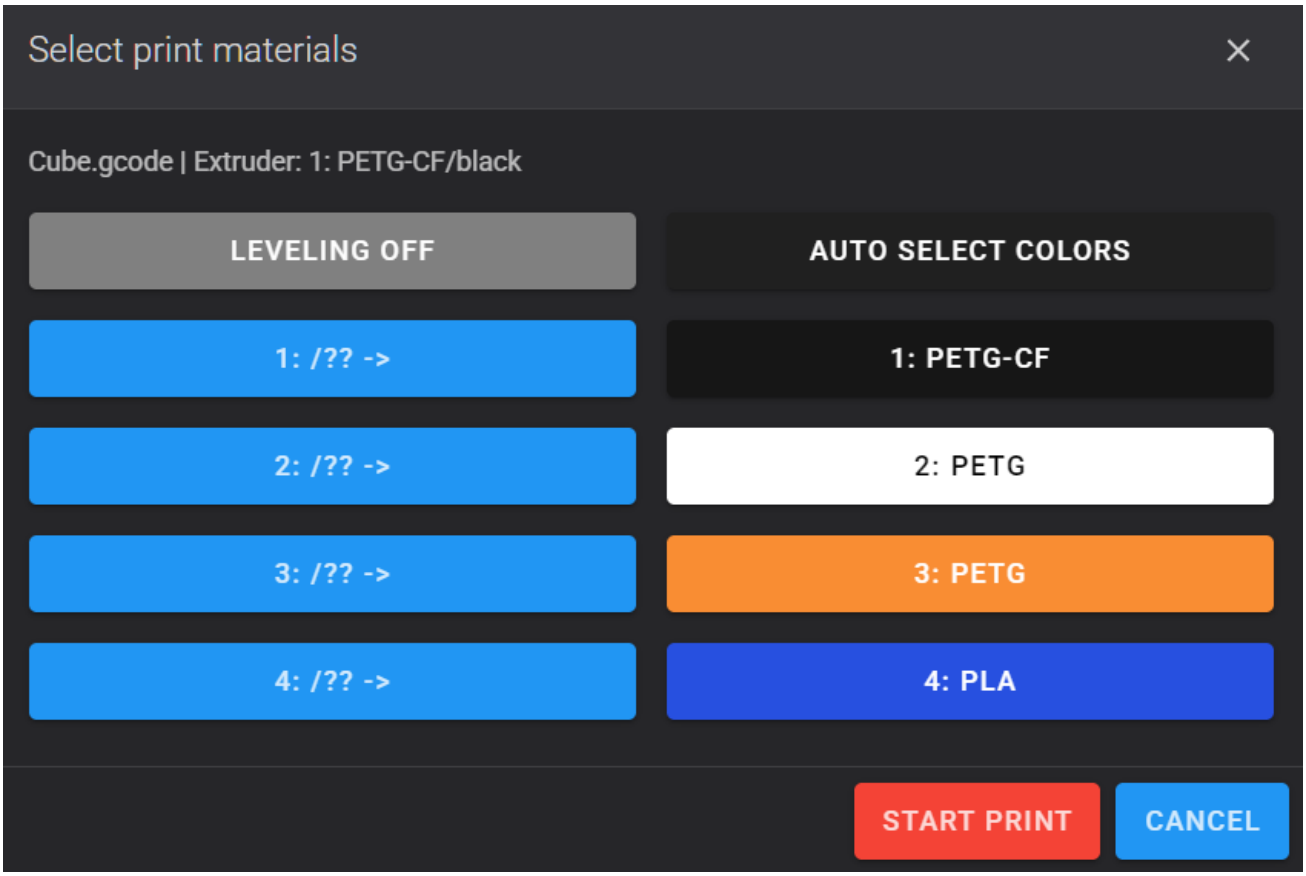
Альтернатива: с параметром ORCA_FF катушки для цветов выбираются прямо в OrcaSlicer или Flash Studio при отправке на печать.



Как понять, что тут написано:

- В левом столбце - номера инструментов и цвета из файла, переданные из слайсера.
- В правом столбце - номера катушек и цвета, загруженные в принтер
- `Cube.gcode` – это имя файла, который печатается.
- `1: PETG ->` – это первый цвет из файла (оранжевый PETG). Он печатается филаментом из катушки 3 (оранжевый PETG).
- `2: PLA ->` – это второй цвет (серый PLA). Он печатается филаментом из катушки 4 (синий PLA). Т.к. в принтере нет других PLA пластиков.
- `3: PETG ->` – третий цвет (черный PETG), печатается с катушки 3 (оранжевый PETG). Т.к. в принтере нет других PETG пластиков.
- `4: PETG-CF ->` – четвёртый цвет (синий PETG-CF), печатается с катушки 1 (черный PETG-CF). Т.к. в принтере нет других PETG-CF пластиков.

Если изображение выглядит так:



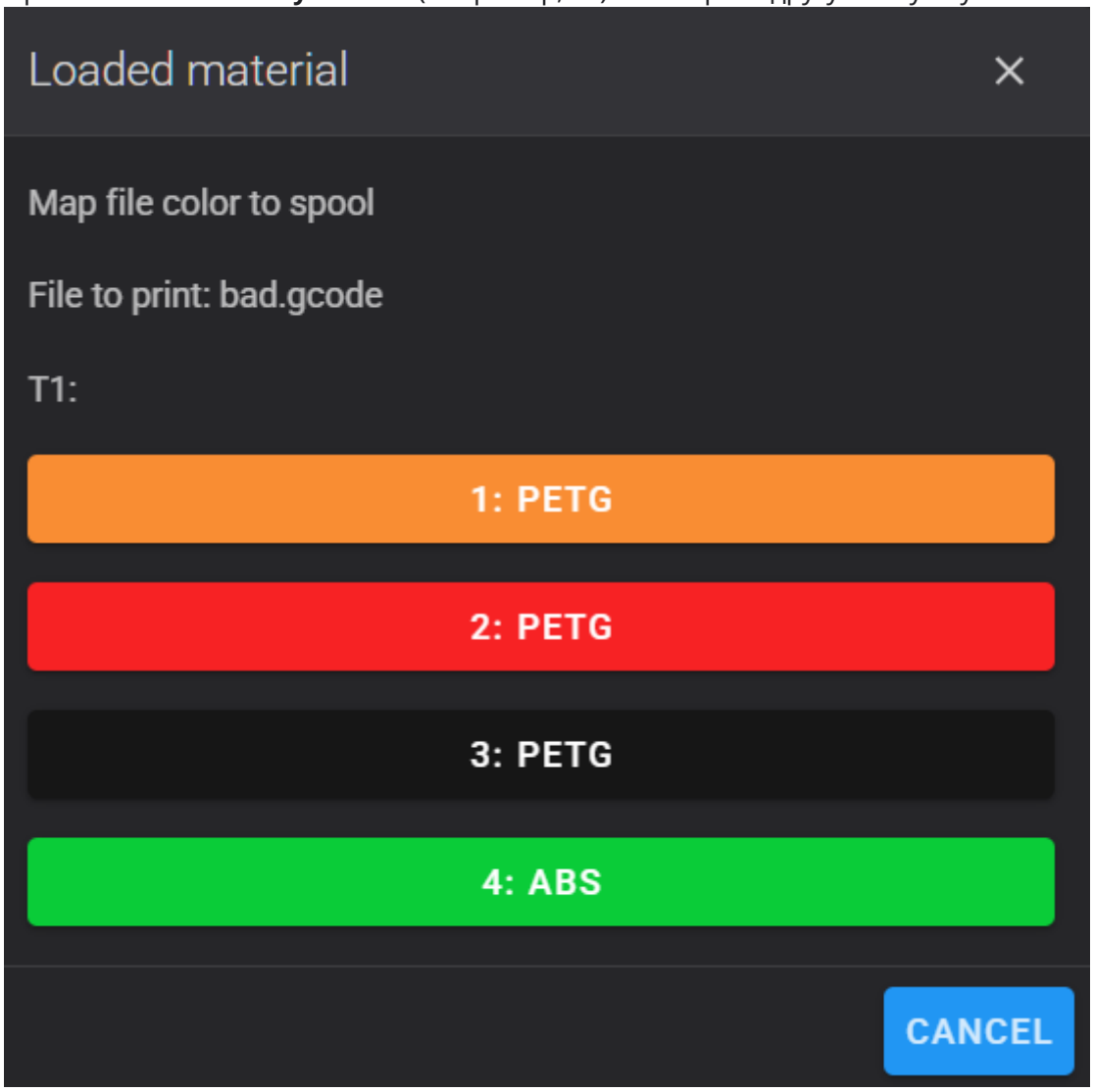
Это значит, что у вас выключена опция автосопоставления цветов и/или сканирование файлов. Можно нажать на кнопку `AUTO_SELECT_COLORS` или включить в глобальных параметрах:

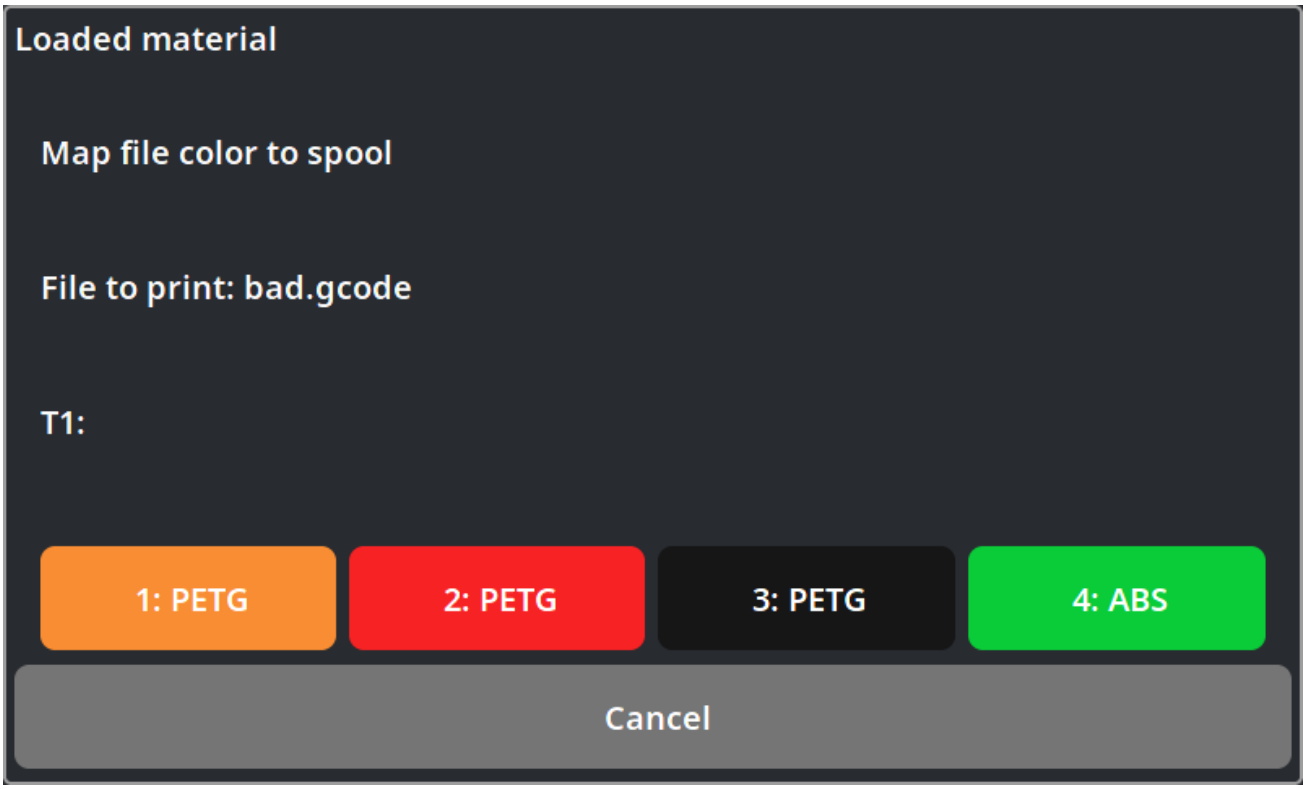
```
SAVE_ZMOD_DATA SCAN_FILE_COLORS=1 AUTO_ASSIGN_COLORS=1
```

Настоятельно рекомендуется включить препроцессор

Если нужно поменять катушку для цвета прямо во время печати:

- Просто **нажмите на нужный T** (например, T1) и выберите другую катушку из списка.





Глобальные параметры AD5X

Чтобы окно выбора цвета не показывалось при начале печати, используйте глобальный параметр SILENT

- 0 - показывать окно (по умолчанию)
- 1 - не показывать окно, использовать ранее заданные цвета
- 2 - не показывать окно, не использовать IFS

```
SAVE_ZMOD_DATA SILENT=1
```

Для отключения функции автоматической вставки прутка в экструдер используйте глобальный параметр AUTOINSERT

```
SAVE_ZMOD_DATA AUTOINSERT=0
```

Чтобы отключить сброс филамента в корзину при печати, используйте параметр USE_TRASH_ON_PRINT.

- 0 - Сброс пластика в лоток производиться не будет. Печатающая головка все равно будет перемещаться к лотку при смене цвета на первом слое для уменьшения наплывов. Если это происходит на каждом слое, проверьте ваш начальный G-код и G-код смены слоя!
- 1 - Сброс пластика в лоток будет происходить при каждой смене цвета. При каждой смене цвета будут выполняться два сброса длиной, равной `filament_drop_length` в filament.json (плюс `filament_drop_length_add`, если материалы различаются).
- 2 - После загрузки нового цвета печатающая головка переместится к лотку, после чего управление будет возвращено слайсеру. Это следует использовать только вместе с профилем слайсера, разработанным специально для этого режима.

```
SAVE_ZMOD_DATA USE_TRASH_ON_PRINT=0
```

Чтобы извлечь пруток после окончания печати, используйте параметр REMOVE_FILAMENT.

```
SAVE_ZMOD_DATA REMOVE_FILAMENT=1
```

Чтобы настроить количество инструментов, отображаемых в окне выбора цвета (если информацию не удается получить путем сканирования файла), используйте параметр ALLOWED_TOOL_COUNT.

Смотри настройку препроцессинга

```
SAVE_ZMOD_DATA ALLOWED_TOOL_COUNT=16
```

Чтобы включить сканирование gcode-файлов на наличие информации об инструментах, цветах и материалах, используйте параметр SCAN_FILE_COLORS. Вы также можете установить значение 2, чтобы проверять только данные, подготовленные скриптом слайсера, без сканирования файлов целиком.

Смотри настройку препроцессинга

```
SAVE_ZMOD_DATA SCAN_FILE_COLORS=1
```

Чтобы включить автоматическое сопоставление цветов из gcode-файла с физическими катушками, используйте параметр AUTO_ASSIGN_COLORS. Для работы этой функции необходимо активировать сканирование файлов. Использование значения 30 приведет к прерыванию печати в тихом режиме, если возникнут любые проблемы с автоматическим назначением.

Вы можете настроить собственные значения для прерывания печати в тихом режиме, сложив следующие числа:

- 2 (Хотя бы один материал не совпадает; например, в gcode-файле указан ABS, а у вас загружен только PLA; или данные о материале не удалось загрузить)
- 4 (Хотя бы один цвет не совпадает совсем, обычно из-за того, что сканирование файлов отключено или не удалось)
- 8 (Хотя бы один цвет совпадает плохо)
- 16 (Одна и та же физическая катушка была назначена более чем одному индексу инструмента в файле)

Смотри настройку препроцессинга

```
SAVE_ZMOD_DATA AUTO_ASSIGN_COLORS=30
```

Если при выполнении команды смены цвета выясняется, что новый цвет совпадает с уже загруженным, процесс смены обычно пропускается как бессмысленный. Если по какой-то причине вы хотите, чтобы процесс смены цвета всегда выполнялся полностью, используйте параметр ALWAYS_FULL_COLOR_CHANGE.

```
SAVE_ZMOD_DATA ALWAYS_FULL_COLOR_CHANGE=0
```

5. Как вручную указать принтеру, какая катушка сейчас заправлена AD5X

Бывает, что вы сами поменяли катушку, а принтер этого не понял и показывает старую информацию.

Чтобы это исправить, есть специальная команда.

Просто напечатайте в консоли вот такую фразу:

```
SET_EXTRUDER_SLOT SLOT=1
```

Что это значит:

- `SET_EXTRUDER_SLOT` — это команда, которая говорит: «Принтер, запомни катушку!».
- `SLOT=1` — это номер катушки, которую вы только что заправили. **Цифру можно менять!**

Примеры:

- Если вы заправили филамент из катушки номер 3, напечатайте: `SET_EXTRUDER_SLOT SLOT=3`
- Если из катушки номер 2, напечатайте: `SET_EXTRUDER_SLOT SLOT=2`

После этой команды принтер будет знать, какая катушка сейчас работает, и не перепутает цвета.

6. Как настроить количество отходов при смене филамента AD5X

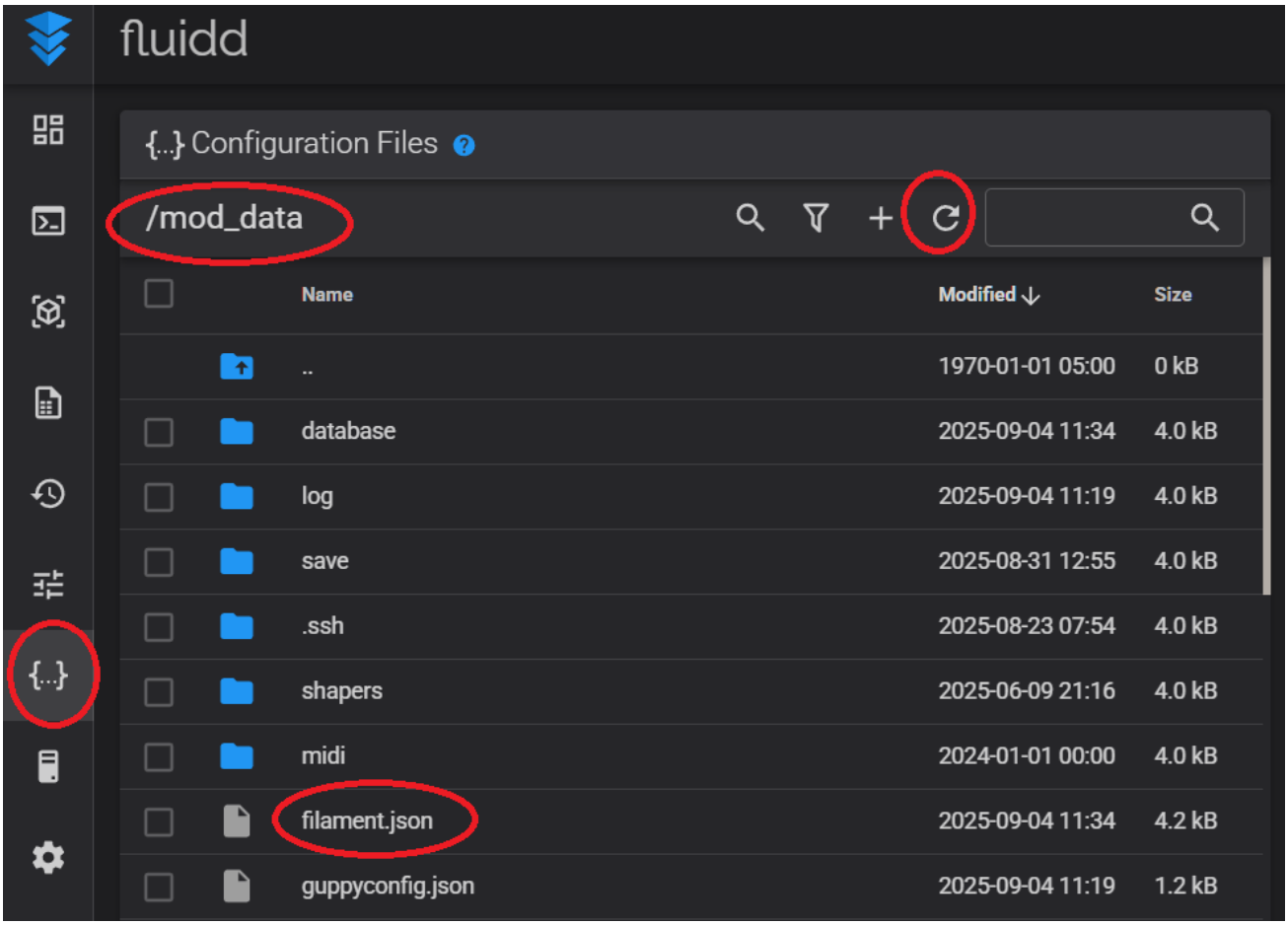
Эти настройки нужны, чтобы тратить меньше пластика при смене катушек. Чтобы их поменять, нужно сначала **отключить родной экран принтера** с помощью макроса `DISPLAY_OFF`.

В режиме без экрана доступны и включены датчики:

- `Head Switch Sensor` - наличия филамента в экструдере
- `Ifs Motion Sensor` - движения филамента в IFS

Как найти эти настройки:

1. Нажмите на вкладку **«Конфигурация»**.
2. Найдите и откройте папку **`mod_data`**.
3. В этой папке найдите и откройте файл **`filament.json`**.



В этом файле для каждого типа пластика (PLA, ABS, PETG и т.д.) есть список чисел. Вот что они значат:

Самые важные настройки (что менять чаще всего) AD5X:

Чтобы эти настройки работали, нужно **отключить родной экран принтера** с помощью макроса `DISPLAY_OFF`.

1. **`temp`** — Температура, до которой разогревается сопло для смены филамента. **Значение по умолчанию зависит от типа материала.**
2. **`filament_drop_length` (Длина сброса)**
    - **Простыми словами:** Сколько миллиметров пластика принтер выдавит в мусорную корзину, чтобы **очистить сопло** от старого цвета. Это применяется при загрузке цветов вне процесса печати или перед печатью, а также при смене цветов, если параметр USE_TRASH_ON_PRINT установлен в значение 1.
    - **Совет:** Если цвета при смене катушек смешиваются, увеличьте это число. Если хотите меньше отходов — уменьшите.
3. **`filament_drop_length_add` (Дополнительный сброс)**
    - **Простыми словами:** Сколько **ещё** пластика принтер выбросит в корзину, если вы меняете не просто цвет, а **тип материала** (например, с PLA на PETG). Это применяется при загрузке цветов вне процесса печати или перед печатью, а также при смене цветов, если параметр USE_TRASH_ON_PRINT установлен в значение 1.

    - **Зачем это нужно:** Разные материалы плохо смешиваются, поэтому нужно чистить сопло лучше.

4. **`nozzle_cleaning_length`** — Длина (в мм), на которую филамент вытягивается из экструдера при очистке сопла, когда катушка больше не используется. **По умолчанию: 60 мм.**

5. **`filament_unload_into_tube`** — Сколько филамента извлекать из модуля 4 в 1, когда экструдер уже не используется. **По умолчанию: 70 мм.**

    - Если у вас модуль 4 в 1 нового образца, то увеличьте `filament_unload_into_tube` или, в крайнем случае, увеличьте `nozzle_cleaning_length`

Настройки для продвинутых (не меняйте, если не уверены в результате) AD5X:

Чтобы эти настройки работали, нужно **отключить родной экран принтера** с помощью макроса `DISPLAY_OFF`.

- **`filament_tube_length`** — Полная длина тефлоновой трубки от модуля IFS до экструдера. Полезно для нестандартных трубок. **По умолчанию: 1000 мм.**
- **`filament_unload_before_cutting`** — На сколько миллиметров поднять филамент **перед** его обрезкой. **По умолчанию: 0 мм.**
- **`filament_unload_after_cutting`** — На сколько миллиметров поднять филамент **после** обрезки, перед началом движения к корзине. **По умолчанию: 5 мм.**
- **`filament_unload_after_drop`** — Ретракт (подтягивание) филамента назад после сброса в корзину перед печатью. Нужно для предотвращения подтекания сопла. **По умолчанию: 3 мм.**
- **`filament_extruder_speed`** — Скорость (в мм/мин), с которой филамент загружается в экструдер. **По умолчанию: 300 мм/мин (5 мм/с).**
- **`filament_ifs_speed`** — Скорость (в мм/мин), с которой работает модуль IFS. **По умолчанию: 1200 мм/мин (20 мм/с).**
- **`filament_fan_speed`** — Скорость работы вентилятора (от 0 до 255) при сбросе в корзину. Он обдувает сопло, чтобы охладить подтёки. **По умолчанию: 102.**
- **`filament_autoinsert_empty_length`** — Сколько миллиметров филамента затягивается при автоматической заправке, если экструдер пустой. **По умолчанию: 600 мм.**
- **`filament_autoinsert_full_length`** — Сколько миллиметров филамента затягивается при автоматической заправке, если в экструдере уже был другой филамент. **По умолчанию: 550 мм.**
- **`filament_autoinsert_ret_length`** — На сколько миллиметров втянуть филамент обратно, если сработал датчик в экструдере (только при пустом экструдере). **По умолчанию: 90 мм.**
- **`filament_autoinsert_speed`** — Скорость (в мм/мин) автоматической подачи филамента в экструдер. **По умолчанию: 1200 мм/мин (20 мм/с).**

Внимание! Изменение параметров в разделе для продвинутых может привести к некорректной работе принтера, замятиям филамента или поломкам. Меняйте их только в том случае, если вы полностью понимаете, за что отвечает каждый параметр и каковы могут быть последствия.

Главный вывод: Если хотите меньше отходов — начните с уменьшения чисел **`filament_drop_length`** и **`filament_drop_length_add`** для вашего пластика. Не забывайте сохранять файл после изменений!

Очистка под управлением слайсера

Существует возможность передать управление очисткой слайсеру, используя другие значения параметра `USE_TRASH_ON_PRINT` вместо значения по умолчанию (1).

Режим Nopoop (`SAVE_ZMOD_DATA USE_TRASH_ON_PRINT=0`)

В этом режиме принтер не выполняет очистку во время смены цвета. Принтер обрезает филамент, возвращается к черновой башне (prime tower) для выгрузки и загрузки филамента, после чего сразу продолжает печать.

На первом слое при смене филамента принтер переместится к лотку для отходов, но затем вернется к черновой башне без сброса пластика.

Для правильной очистки от старого филамента в этом режиме рекомендуется включить параметр «Очистка в черновой башне» (Purge into prime tower) в настройках OrcaSlicer. Эта опция находится в настройках принтера во вкладке «Мультиматериал» (Multimaterial). Затем вы можете использовать параметр Flush Volumes для настройки объемов очистки. Если вы хотите добавить фиксированный объем к автоматически рассчитанным значениям промывки, это можно сделать, установив параметр «Объем сопла» (Nozzle Volume) во вкладке «Общие» (General) настроек принтера.

Это нормально, если ваша черновая башня будет значительно больше обычного при использовании этой опции, особенно при печати слоями малых высот.

В этом режиме вы также можете использовать такие опции, как «Очистка в заполнение» (Purge to infill), «Очистка в этот объект» (Purge to this object) и т.д., чтобы уменьшить объем отходов, сбрасываемых в черновую башню.

Эта опция поддерживается только в OrcaSlicer; ее нельзя использовать в Bambu Studio из-за отсутствия функции «Очистка в черновой башне».

Режим сброса под управлением слайсера (`SAVE_ZMOD_DATA USE_TRASH_ON_PRINT=2`)

В этом режиме принтер не выполняет очистку самостоятельно во время смены цвета. Принтер обрезает филамент, перемещается к лотку для отходов и передает управление слайсеру.

Этот режим требует надлежащей поддержки со стороны профиля принтера в слайсере; в частности, необходим G-код смены филамента, который обрабатывает сброс пластика и последующий возврат к черновой башне. НЕ используйте этот режим с любым файлом G-кода, который не был специально нарезан под него.

При использовании OrcaSlicer в этом режиме нельзя использовать такие опции, как «Очистка в заполнение». Это ошибка в OrcaSlicer, которую невозможно исправить через Z-Mod. В Bambu Studio работает корректно.

Профили принтеров

Профили принтеров, настроенные для очистки под управлением слайсера, доступны для:

- OrcaSlicer

- Bambu Studio.

Эти профили близки к стандартным профилям AD5X, за исключением:

- Добавлен весь кастомный G-код Z-Mod, включая соответствующий G-код смены филамента для `USE_TRASH_ON_PRINT=2`
- Включена «Очистка в черновой башне» (только для OrcaSlicer)
- Автоматическая установка правильного значения `USE_TRASH_ON_PRINT` в начале печати
- Тип Z-Hop установлен на «Нормальный» (Normal)
- Объем сопла установлен на 144
- Время выгрузки филамента установлено на 66 сек. для более точной оценки времени (на основе стандартных настроек filament.json)
- Время разгона вентилятора 1.5 сек. и пуска 0.5 сек. (только для OrcaSlicer)

В OrcaSlicer вы можете переключаться между двумя режимами, изменяя настройку «Очистка в черновой башне». Когда она включена, будет использоваться режим nopoop. Когда выключена — режим сброса (poop mode). Профиль автоматически установит для вас верное значение `USE_TRASH_ON_PRINT` в начале печати.

В Bambu Studio поддерживается только режим сброса (poop mode).

Если вы запускаете печать из этих профилей в режиме сброса под управлением слайсера, обязательно верните настройку USE_TRASH_ON_PRINT на 0 или 1 перед печатью любого многоцветного G-кода, который не был подготовлен с использованием этих профилей.

7. Добавить или удалить типы филамента

Чтобы эти настройки работали, нужно **отключить родной экран принтера** с помощью макроса `DISPLAY_OFF`.

Для добавления нового типа филамента в `mod_data/user.cfg` добавить:

```
[zmod_ifs]
filament_NEWTYPE: 300
```

Где NEWTYPE заменить на нужный вам тип филамента (например, HIPS), а число — это температура экструдера для загрузки, выгрузки и продувки этого филамента.

Для скрытия типа филамента в `mod_data/user.cfg` добавить:

```
[zmod_color]
hide_filament_types: XXX,YYY,ZZZ
```

Где XXX, YYY, ZZZ заменить на нужные вам типы филамента (например, PLA-CF,PETG-CF,SILK). Это можно использовать для скрытия типов по умолчанию или типов, которые вы добавили вручную с помощью настройки выше. При этом тип филамента не отключается, а только скрывается в меню выбора типа.

`IFS_PRINT_DEFAULTS` - выведет доступные типы филамента и их температуры плавления

---

8. Добавить свои цвета AD5X

Чтобы эти настройки работали, нужно **отключить родной экран принтера** с помощью макроса `DISPLAY_OFF`.

Для добавления или переименования цвета откройте `mod_data/color/ru.json` (вместо `ru` используйте код вашего языка) и добавьте новый цвет или переименуйте существующий.

Чтобы выводилось название цвета, имя цвета должно начинаться с нижнего подчеркивания _

Пример:

```
{
  "ffffff": "белый",
  "fffff1": "_прозрачный",
  "fef043": "ярко-желтый",
  "dcf478": "светло-зеленый",
  "0acc38": "зеленый",
  "067749": "темно-зеленый",
  "0c6283": "сине-зеленый",
  "0de2a0": "бирюзовый",
  "75d9f3": "голубой",
  "45a8f9": "синий",
  "2750e0": "темно-синий",
  "46328e": "фиолетовый",
  "a03cf7": "ярко-фиолетовый",
  "f330f9": "пурпурный",
  "d4b0dc": "сиреневый",
  "f95d73": "розовый",
  "f72224": "красный",
  "7c4b00": "коричневый",
  "f98d33": "оранжевый",
  "fdebd5": "бежевый",
  "d3c4a3": "светло-коричневый",
  "af7836": "терракотовый",
  "898989": "серый",
  "bcbcbc": "светло-серый",
  "161616": "черный"
}
```

Надпись `_прозрачный` будет выводиться на кнопках

Синхронизация филамента с OrcaSlicer AD5X

Чтобы эти настройки работали, нужно **отключить родной экран принтера** с помощью макроса `DISPLAY_OFF`.

Параметр `orca_lanes` публикует слоты IFS в базу Moonraker. Оттуда OrcaSlicer берёт цвет и тип пластика для кнопки «Синхронизировать филамент», если принтер добавлен через Octo/Klipper (агент `Moonraker`) или через тип `FlashForge`.

- `True` - публиковать слоты (по умолчанию)
- `False` - не публиковать

Если цветами управляет HelixScreen (`helix = 1`), публикация пропускается независимо от `orca_lanes`, чтобы не перезаписывать его данные.

Для отключения в `mod_data/user.cfg` добавить:

```
[zmod_color]
orca_lanes: False
```

> **Подробнее**
>
> Слоты пишутся в namespace `lane_data` в том же формате, что у AFC и Happy Hare: слот 1 → `lane0`, …, слот 4 → `lane3`, например `"lane0": {"lane": "0", "material": "PETG", "color": "#161616", "name": "PETG"}`. Все слоты публикуются при старте Klipper, затем только изменённый слот при каждой смене цвета или типа. Слот с типом `?` удаляется, наличие пластика по датчикам не учитывается. Внешняя катушка не публикуется.

Панель AFC

Слоты IFS (AD5X) и головы (Creator 5 Pro) показываются в Fluidd и Mainsail как стандартная панель AFC. Работает и с родным экраном, и без него.



Включение

`SAVE_ZMOD_DATA AFC=1`, затем перезапуск Klipper. Выключение: `SAVE_ZMOD_DATA AFC=0`.

Возможности

- Цвет, тип и наличие прутка в каждом слоте.
- Смена цвета и типа, загрузка и выгрузка прямо из панели.
- Окно выбора lane перед печатью во Fluidd (1.37.3+) и Mainsail: сопоставление инструментов файла слотам передаётся вместе с командой печати, окно выбора цвета после него не появляется. Карту можно менять и во время печати.
- По умолчанию сопоставления сохраняются между печатями. Для сброса после завершения или отмены печати установите `SAVE_ZMOD_DATA IDLE_MAP=1`. При ошибке печати и перезапуске Klipper сопоставления сохраняются всегда. Подробнее: IDLE_MAP.
- В окне AFC есть переключатель «Карта стола». Он сразу меняет глобальную настройку, ещё до нажатия «Печать».
- Печать по протоколу FlashForge (OrcaSlicer, Flash Studio) использует сопоставление из слайсера и стартует сразу, с обычной подготовкой (KAMP, проверка MD5).
- Печать без сопоставления (OrcaSlicer через Moonraker, GuppyScreen, KlipperScreen, макросы) показывает окно выбора цвета или выполняет автоподбор, по настройкам, как без AFC.
- Кнопка бесконечной катушки сообщает, что замена подбирается по типу и цвету пластика.

Плагин zmod_afclite

Плагин zmod_afclite удалён и заменён встроенной поддержкой AFC. При обновлении:

- если плагин был включён, он отключается, а AFC включается автоматически;
- плагин удаляется из конфигов Moonraker, его каталог удаляется.

Благодарности

Спасибо DIEHARDave за плагин zmod_afclite, который подсказал путь и решение.

---

9. Исправление работы с корзиной и ножом для отрезания филамента AD5X

Альтернативный вариант инструкции

У разных принтеров AD5X координаты корзины и ножа могут быть разными. Иногда разница доходит до 4 мм.

Из-за этого:

- Филамент может не попасть в корзину;
- Нож не отрезает филамент;
- Голова принтера может удариться о стенку.

Чтобы это исправить, нужно:

1. Обновить Z-Mod.
2. Открыть файл `/rw/Adventurer5M.json`.
3. Найти такие строки:

```
{
    "CutXOffset" : 0.5,
    "CutYOffset" : -0.20000001788139343,
    "xOffset" : 0.0,
    "yOffset" : -0.20000001788139343,
    "zOffset" : 0.0,
    "zProbeOffset" : 0.004999995231628418
},
```



Заменить **только** эти значения:

```
"CutXOffset": 0.0,
"CutYOffset": 0.0,
"xOffset": 0.0,
"yOffset": 0.0,
```

1. Ввести команду: `UPDATE_FF_OFFSET` (это обновит настройки).
2. Потом ввести: `_GOTO_TRASH` (это вернет принтер в корзину).

Настройка корзины AD5X

Альтернативный вариант инструкции

1. Введите команду `_GOTO_TRASH` — голова принтера поедет к корзине.
2. Если корзина не закрылась, аккуратно подвиньте голову, пока корзина не закроется. Нужно использовать GCODE: `G1 Y230.2`
3. Посмотрите, какая координата **Y** у вас теперь.
4. Отнимите от этого числа 229. Результат и будет вашим `yOffset`.
5. Посмотрите, какая координата **X** у вас теперь.
6. Отнимите от этого числа 52.5. Результат и будет вашим `xOffset`.

Примеры:

- Если Y = 230.2, то `yOffset = 230.2 - 229 = 1.2`
- Если Y = 228.4, то `yOffset = 228.4 - 229 = -0.6`

- Формула: `yOffset = Y - 229`

Запишите это число в файл `/rw/Adventurer5M.json`. Корзина настроена.

1. Ввести команду: `UPDATE_FF_OFFSET` (это обновит настройки).
2. Потом ввести: `_GOTO_TRASH` (это вернет принтер в корзину).

Настройка ножа AD5X

Альтернативный вариант инструкции

1. Введите команду `_CUT_PRUTOK` — голова поедет к ножу.
2. С помощью экрана подвиньте голову, пока нож не сработает. Нужно использовать GCODE:
   `G1 Y-7.7` `G1 X-1.7`
3. Посмотрите, какие у вас координаты X и Y.
4. Для **Y**:
   - Отнимите от **7.5** вашу Y-координату по модулю.
   - Пример: если Y = -7.7, то `CutYOffset = 7.5 - 7.7 = -0.2`
   - Пример: если Y = -5.9, то `CutYOffset = 7.5 - 5.9 = 1.6`
   - Формула: `CutYOffset = 7.5 + Y`
5. Для **X**:
   - Отнимите от **2.5** вашу X-координату по модулю.
   - Пример: если X = -1.7, то `CutXOffset = 2.5 - 1.7 = 0.8`
   - Пример: если X = -2.8, то `CutXOffset = 2.5 - 2.8 = -0.3`
   - Формула: `CutXOffset = 2.5 + X`

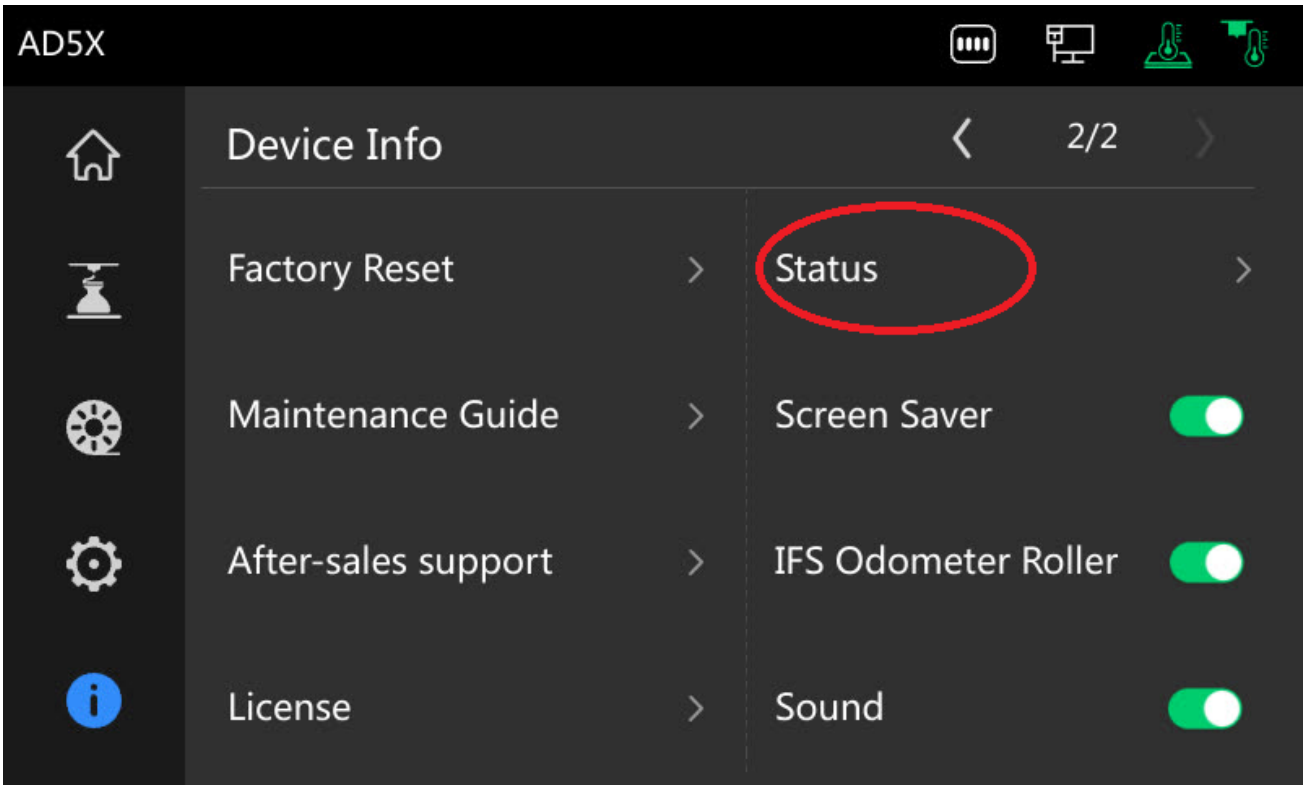
Запишите эти числа в файл `/rw/Adventurer5M.json`. Нож настроен.

1. Ввести команду: `UPDATE_FF_OFFSET` (это обновит настройки).
2. Потом ввести: `_GOTO_TRASH` (это вернет принтер в корзину).

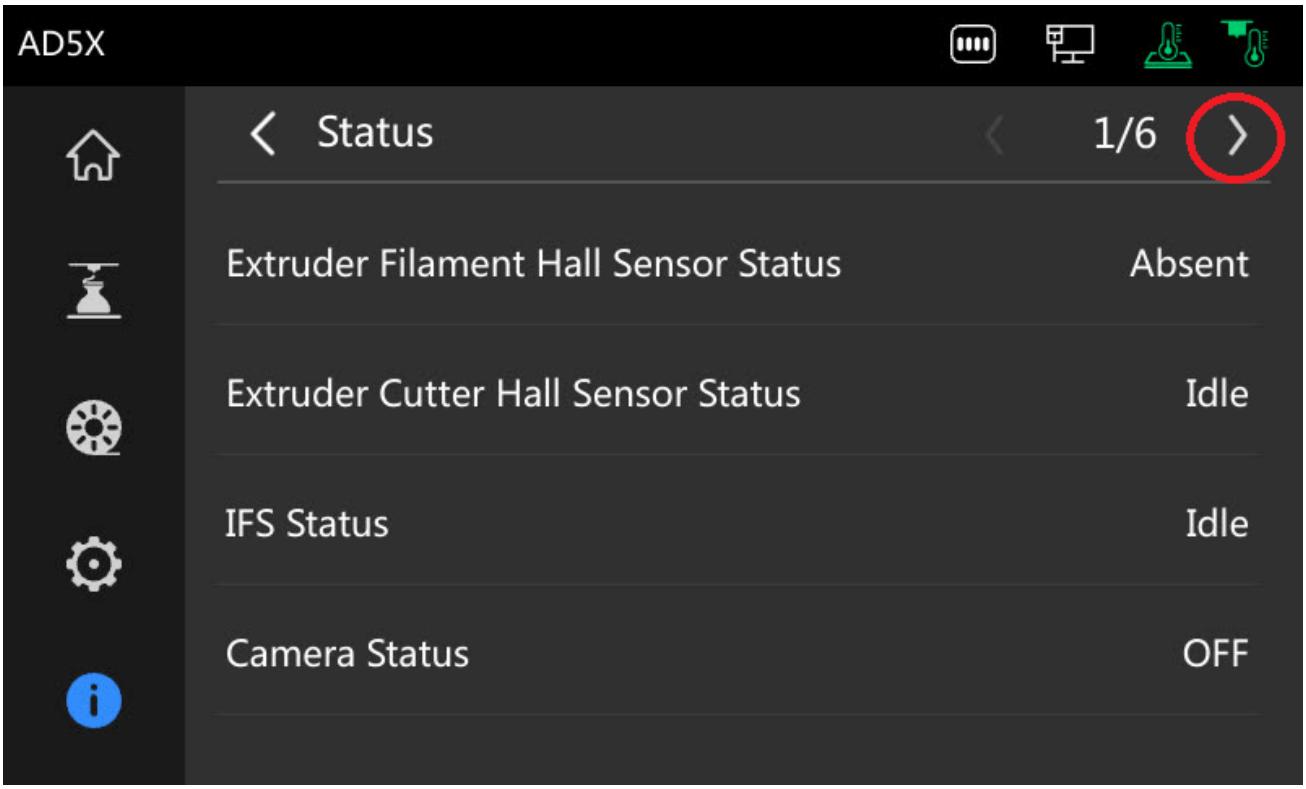
Перезагрузите принтер — всё готово.

Настройка корзины на родной прошивке AD5X

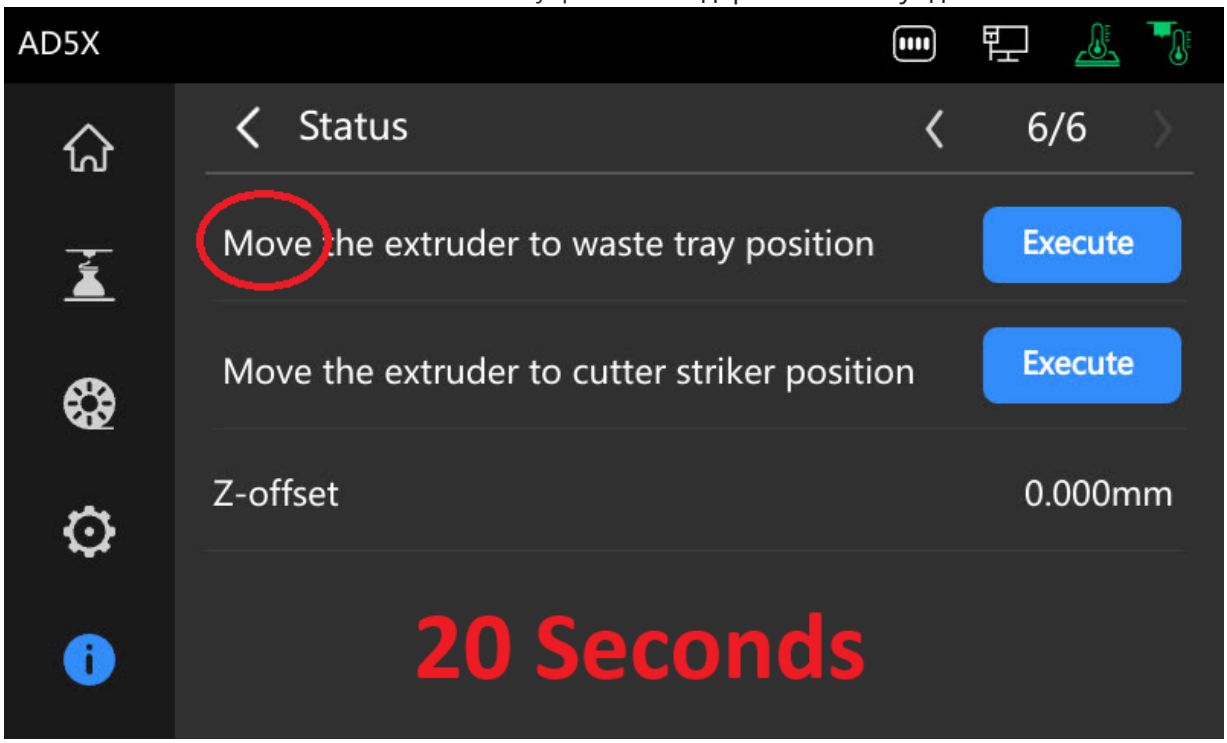
1. Перейти на вкладку "i" и нажать кнопку `Status`



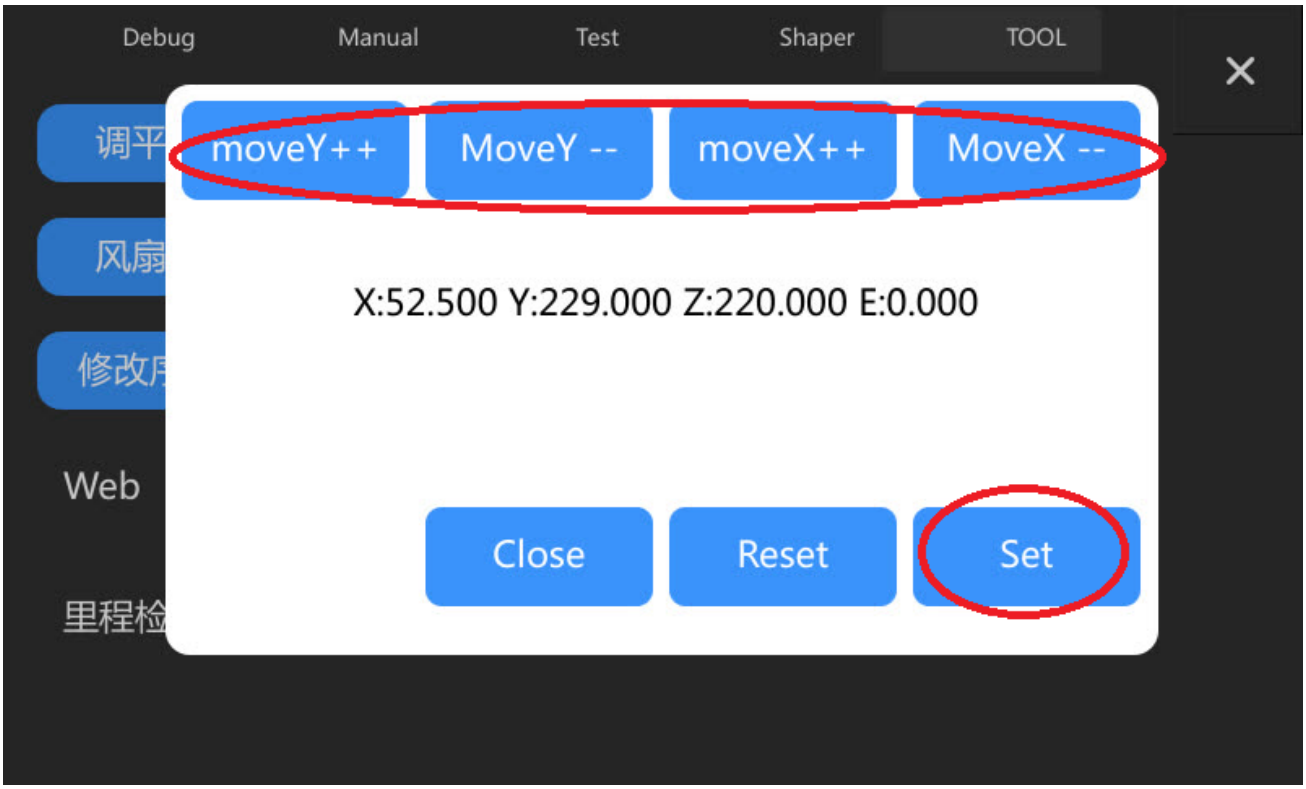
1. Перейти на 6 вкладку



1. Зажмите `Move the extruder to waste tray position` и держите 20 секунд

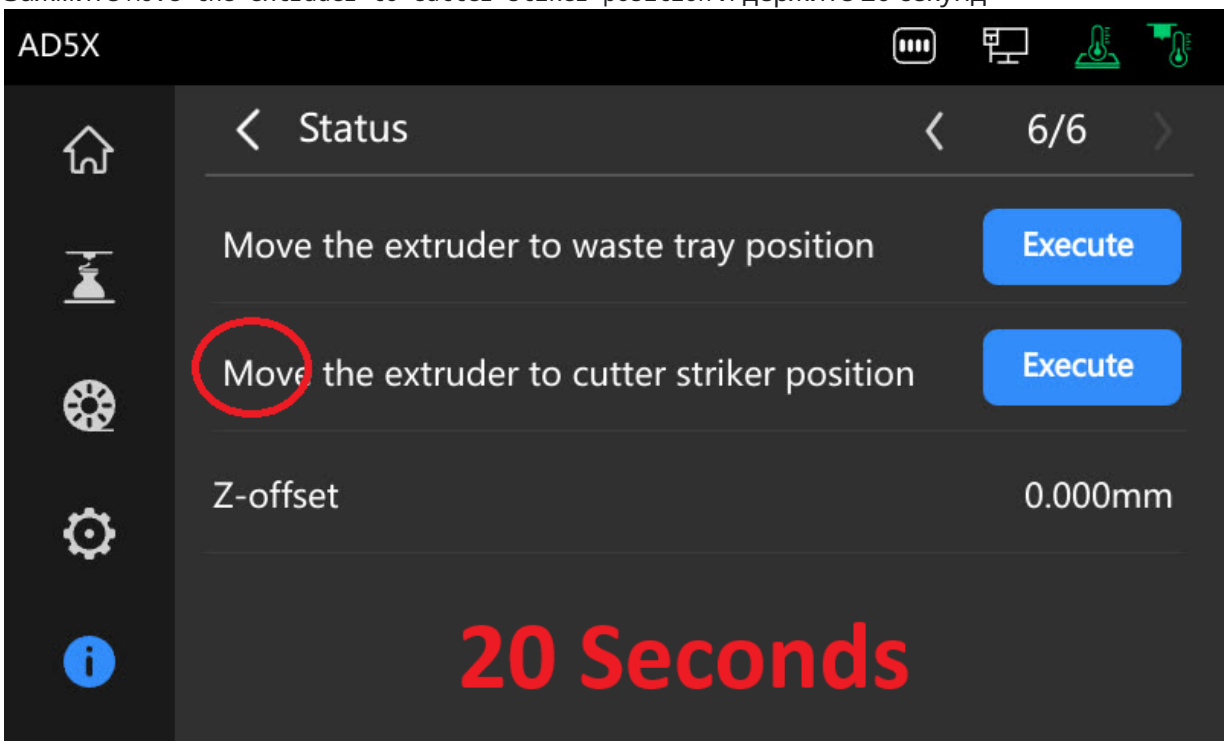


2. Отрегулируйте положение головы в корзине так, чтобы она закрывалась. Стрелками управления припаркуйте печатающую голову к приемнику таким образом, чтобы печатающая голова достаточно прижимала рычажок шторки, сопло было за подвижной шторкой, а сама шторка была на одном уровне с передней поверхностью приемника.

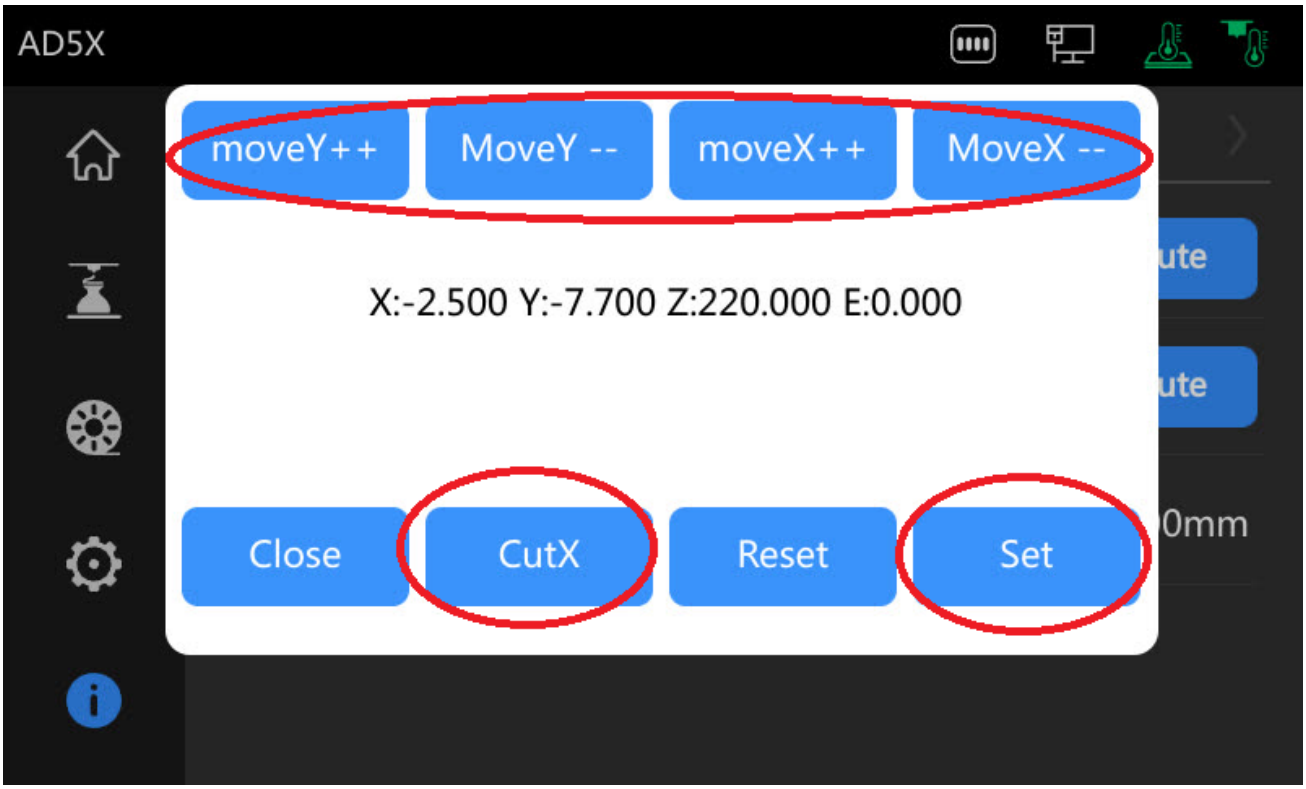


Нажмите кнопку `Set`

1. Зажмите `Move the extruder to cutter stiker position` и держите 20 секунд



2. Отрегулируйте нож. Нажмите `CutX` - нож должен отрезать филамент без сдвигов и ударов.



Нажмите кнопку `Set`

10. IFS команды

Чтобы эти настройки работали, нужно **отключить родной экран принтера** с помощью макроса `DISPLAY_OFF`.

- `IFS_F10` - Вставить пруток
- `IFS_F11` - Извлечь пруток
- `IFS_F13` - Состояние IFS
- `IFS_F15` - Сброс драйвера
- `IFS_F18` - Отжим филамента везде
- `IFS_F23` - Помечаем пруток как вставленный
- `IFS_F24` - Прижим филамента
- `IFS_F39` - Отжим филамента
- `IFS_F112` - Прекращаем подачу прутка
- `PURGE_PRUTOK_IFS` - Очистить пруток от IFS до экструдера
- `REMOVE_PRUTOK_IFS` - Удаляет пруток по номеру прутка
- `INSERT_PRUTOK_IFS` - Вставить пруток в IFS по номеру прутка
- `SET_CURRENT_PRUTOK` - Указать Klipper, какой пруток сейчас активен
- `ANALOG_PRUTOK` - Загрузить аналогичный пруток
- `IFS_MOTION` - Проверить, остановился или кончился филамент

Параметры модуля IFS:

- debug - отладка (True, *False*)
- silk_count - с какой попытки засчитывать, что пруток в IFS (*1*)
- stall_count - с какой попытки засчитывать, что пруток остановился (*1*)
- retry_count - сколько раз повторять команду при ошибке (*3*)

- next_cmd_delay - сколько ждать между обработкой ответа IFS и отправкой следующей команды (*0.2*)
- send_ff_terminator - включает или отключает задержку 0,2 с + отправку 0xFF после команды IFS; может потребоваться для очень старой прошивки IFS (True, *False*)
- filament_NEWFILAMENT - добавить новый тип филамента; параметр - температура загрузки и выгрузки этого материала.

Задаются через `mod_data/user.cfg`:

```
[zmod_ifs]
debug: True
silk_count: 1
stall_count: 1
filament_NEWTYPE: 300
```

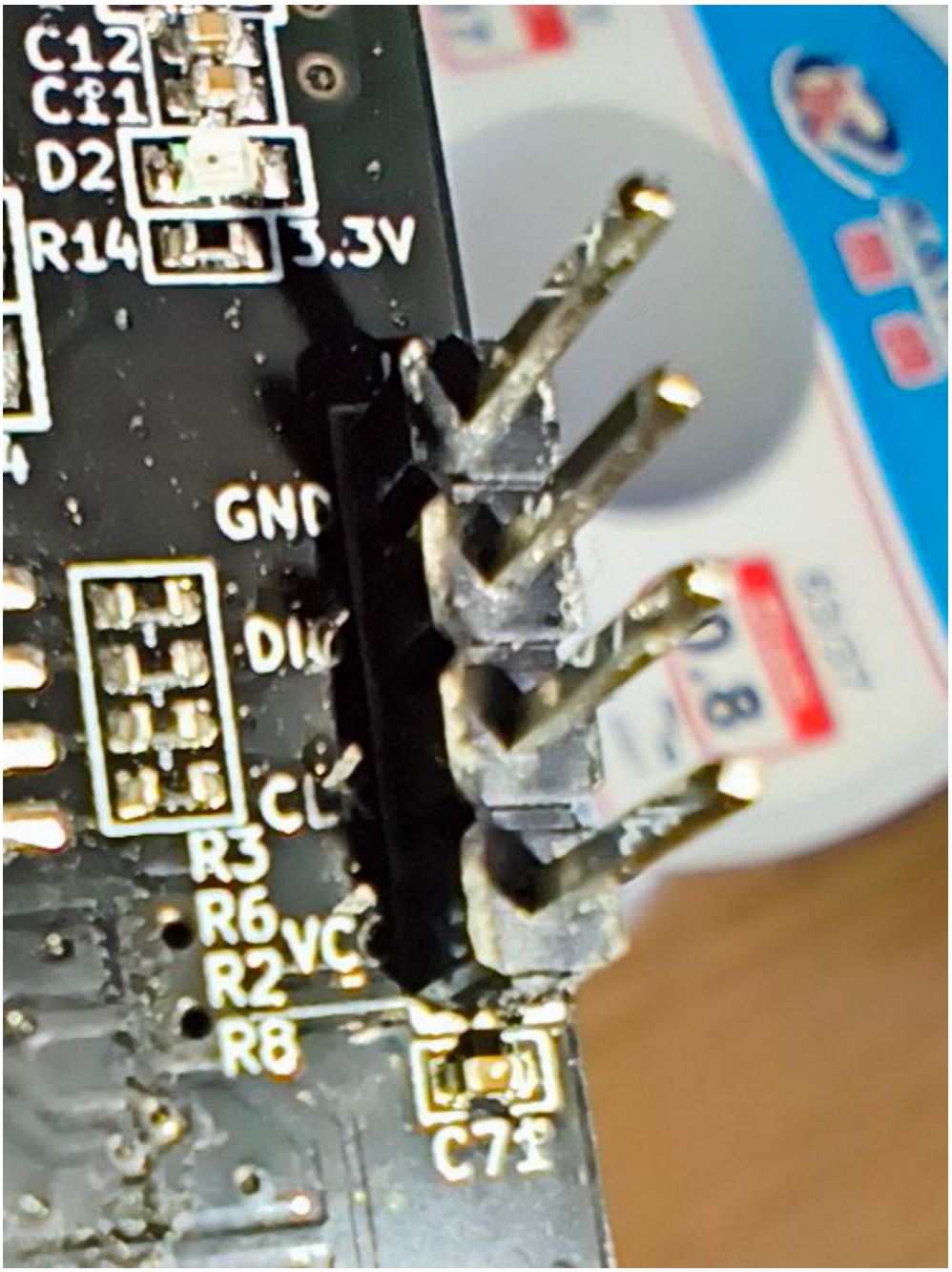
11. Восстановление прошивки IFS

Для восстановления прошивки IFS нужен программатор **ARM J-LINK V9**


USB
J-Link
SEGGER
www.segger.com
JTAG

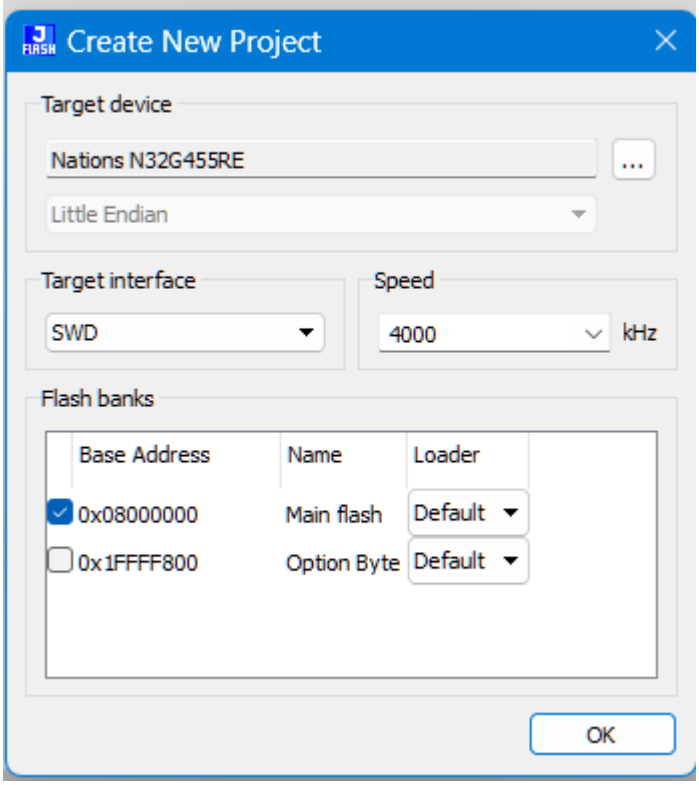


Припаиваем провода к плате IFS



Подключаем:

- CLK к SWCK
- DIO к SWIO
- VCC к 3.3
- GND к GND



- Target Device - `Nations N32G455RE`
- Target interface: `SWD`
- Speed: `4000`
- Ставим первую галочку
- Вторую галочку снимаем

1. Соединяемся
2. Выбираем файл для прошивки. **Не забудьте его разархивировать**.
3. Нажимаем **F7** и ждем прошивки устройства

IFS: sensor error: Serial communication error: read failed: device reports readiness to read but returned no data (device disconnected or multiple access on port?)

Эта ошибка возникает, когда родной экран и мод одновременно обращаются к IFS.

Лучше всего уменьшить время жизни родного экрана до 10 секунд: `SAVE_ZMOD_DATA DISPLAY_OFF_TIMEOUT=10`

C5Pro

Creator5 Pro

> **Note**
>
> Этот документ актуален для **Creator 5** и **Creator 5 Pro**

Важные особенности

- Принтер всегда работает с **4 цветами** (T0, T1, T2, T3). Все четыре хотенда доступны в меню выбора.
- Чтобы включить камеру, нужно использовать `CAMERA_ON VIDEO=video67`.
- Возможен вылет Klipper. Решение: `Профиль процесса` -> `Прочее` -> `Выходной G-код` -> `Исключение моделей` — выключить галочку.
- Вместо макроса `CLOSE_DIALOGS` (медленное закрытие) всегда используйте `FAST_CLOSE_DIALOGS` (быстрое закрытие).
- Макрос `NEW_SAVE_CONFIG` не работает.
- Нет поддержки Klipper 14, разработка приветствуется.
- На Creator 5 / Creator 5 Pro Z-offset на родном экране и в режиме без родного экрана одинаковый — они полностью синхронизированы. Если родной экран отключён, Z-offset можно менять во время печати через GuppyScreen, HelixScreen, Fluidd или Mainsail — он сохранится.

Как подготовить файл в Orca

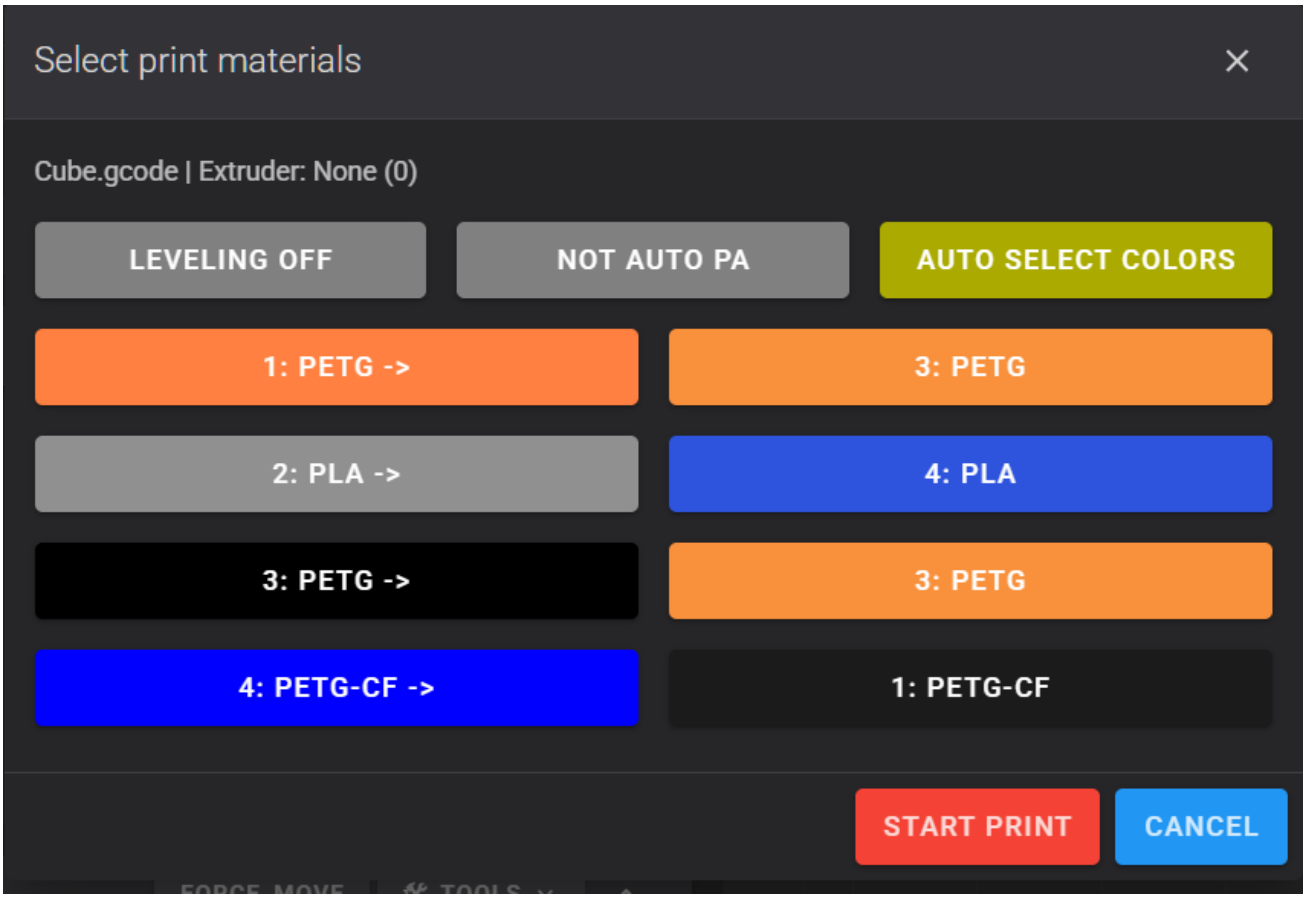
- Отправляйте файлы на печать через Octo/Klipper.
- Профили для Orca Slicer
- Настоятельно рекомендуется включить препроцессор

PRINT

Меню печати

Это окно открывается само, когда вы начинаете печать, если установлен параметр `SAVE_ZMOD_DATA SILENT=0` (по умолчанию).

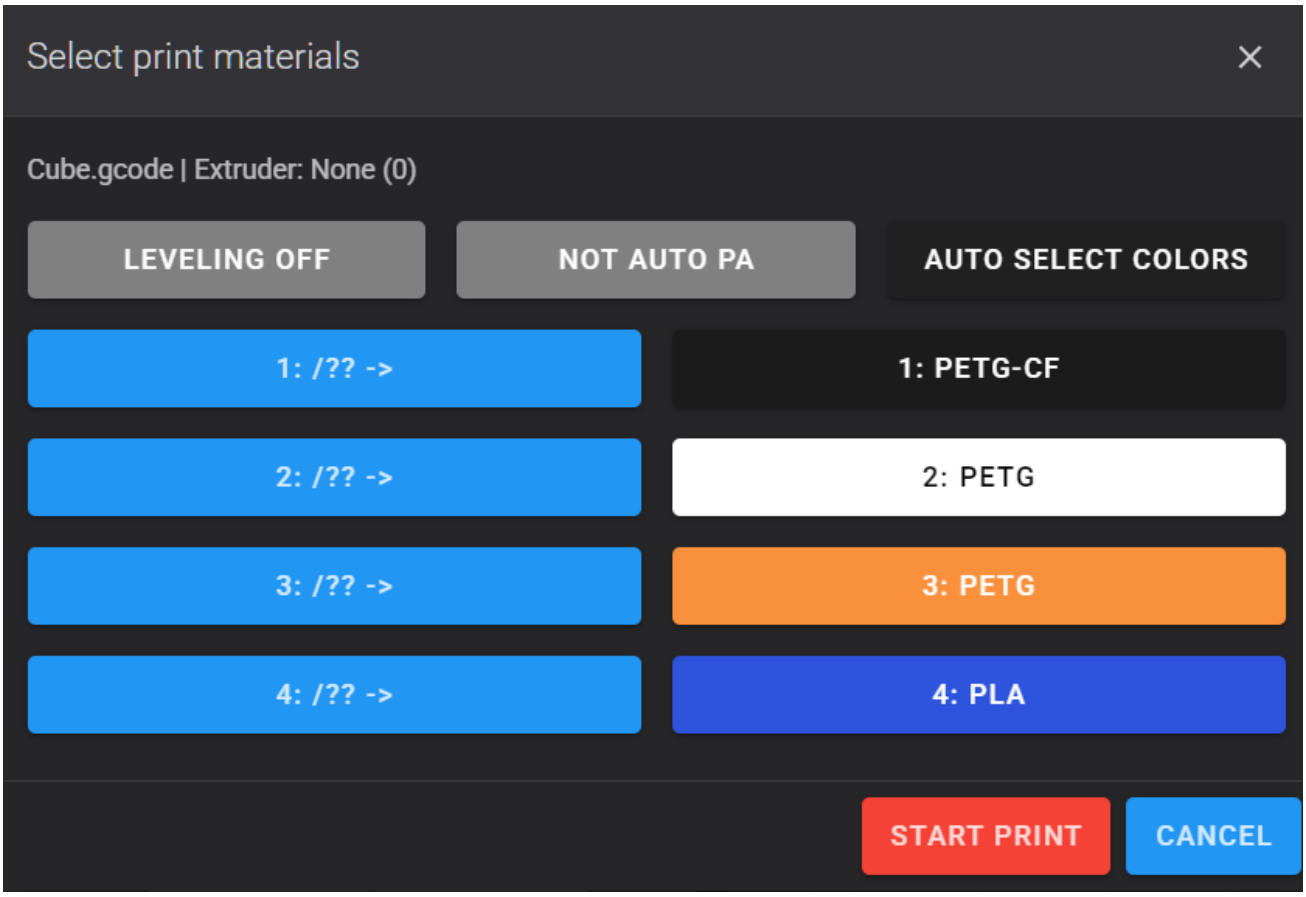
Альтернатива: с параметром ORCA_FF катушки для цветов выбираются прямо в OrcaSlicer или Flash Studio при отправке на печать.



Что написано в меню печати:

- В левом столбце - номера инструментов и цвета из файла, переданные из слайсера.
- В правом столбце - номера катушек и цвета, загруженные в принтер.
- `Cube.gcode` – это имя файла, который печатается.
- `1: PETG ->` – это первый цвет из файла (оранжевый PETG). Он печатается филаментом из катушки 3 (оранжевый PETG).
- `2: PLA ->` – это второй цвет (серый PLA). Он печатается филаментом из катушки 4 (синий PLA). Т.к. в принтере нет других PLA пластиков.
- `3: PETG ->` – это третий цвет (черный PETG), печатается с катушки 3 (оранжевый PETG). Т.к. в принтере нет других PETG пластиков.
- `4: PETG-CF ->` – это четвёртый цвет (синий PETG-CF), печатается с катушки 1 (черный PETG-CF). Т.к. в принтере нет других PETG-CF пластиков.

Если изображение выглядит так:



Это значит, что у вас выключена опция автосопоставления цветов и/или сканирование файлов. Можно нажать на кнопку `AUTO_SELECT_COLORS` или командой, введённой в консоль, включить в глобальных параметрах:

```
SAVE_ZMOD_DATA SCAN_FILE_COLORS=1 AUTO_ASSIGN_COLORS=1
```

Настоятельно рекомендуется включить препроцессор

Построение карты стола и AUTO PA

В меню печати есть две важные кнопки:

Leveling (Карта стола):

- `Снять карту стола` — перед печатью будет выполнено автоматическое построение карты стола.
- `Не снимать карту стола` — будет использована ранее сохранённая карта.

Auto PA (Автоматический подбор Pressure Advance):

- Если кнопка `Auto PA` активна (зелёная), то **перед началом печати** принтер автоматически подберёт оптимальное значение Pressure Advance для каждого используемого экструдера.
- Процесс занимает несколько минут, но значительно улучшает качество углов и тонких элементов.
- Если `Auto PA` выключен, будут использованы значения PA из слайсера.

Note

По умолчанию калибровка идёт от 0.010 до 0.040 с шагом 0.005, в 3 прохода. Для вязких пластиков, таких как PETG, диапазон можно расширить в `mod_data/user.cfg`, например:

```
[zmod_color]
pa_min: 0.010
pa_max: 0.080
pa_count: 3
```

- `pa_min` — нижняя граница, не меньше 0.01 (по умолчанию 0.010)
- `pa_max` — верхняя граница, от 0.02 до 0.100 и не меньше `pa_min` (по умолчанию 0.040)
- `pa_count` — число проходов, от 1 до 10 (по умолчанию 3)

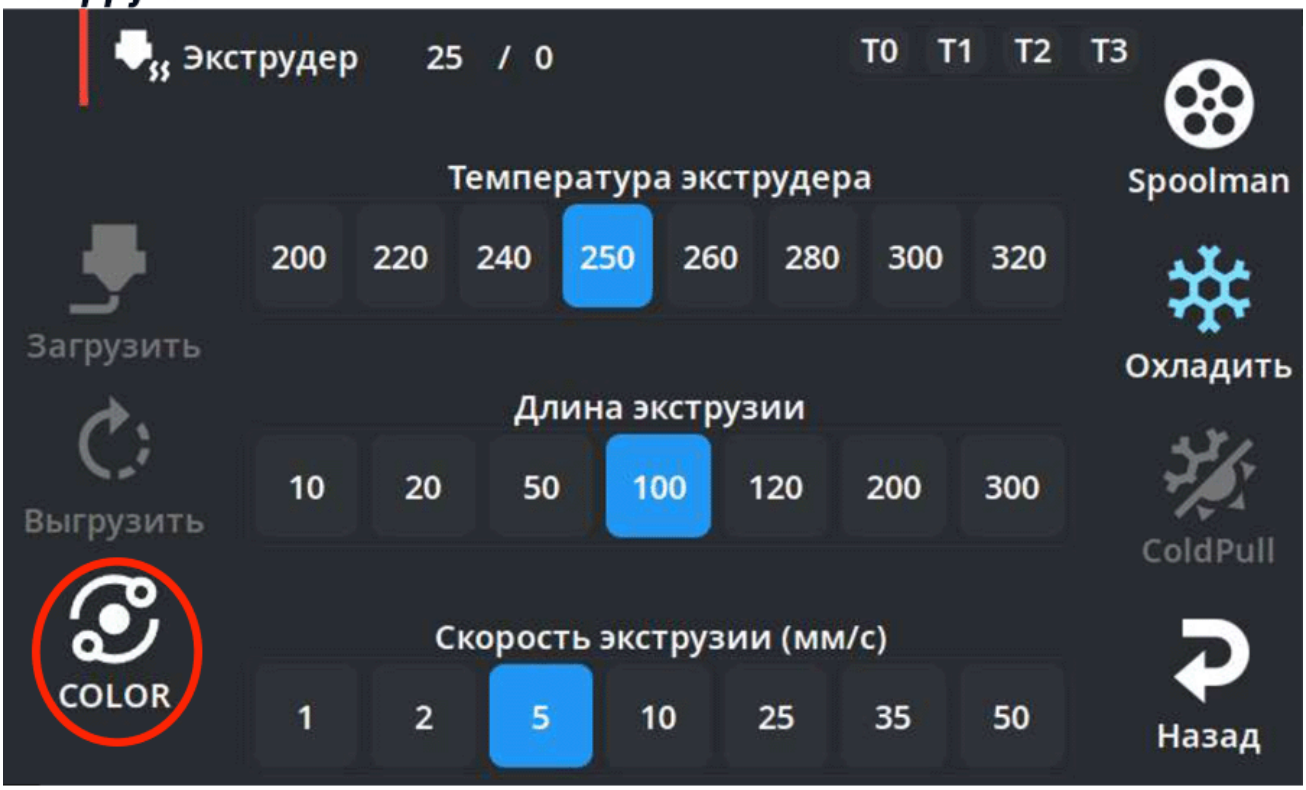
Шаг фиксирован: 0.005. Чем шире диапазон и больше проходов, тем дольше калибровка.

Продувка всех экструдеров без Auto PA. По умолчанию при старте печати продувается только первый экструдер. Чтобы продувались все используемые экструдеры, включите глобальный параметр PURGE_ALL_EXTRUDERS: `SAVE_ZMOD_DATA PURGE_ALL_EXTRUDERS=1`

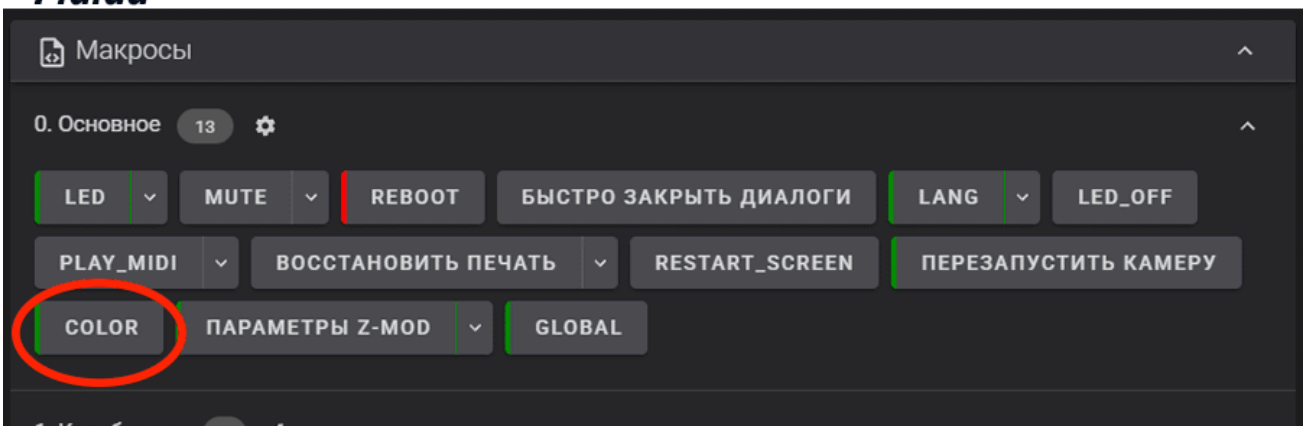
COLOR

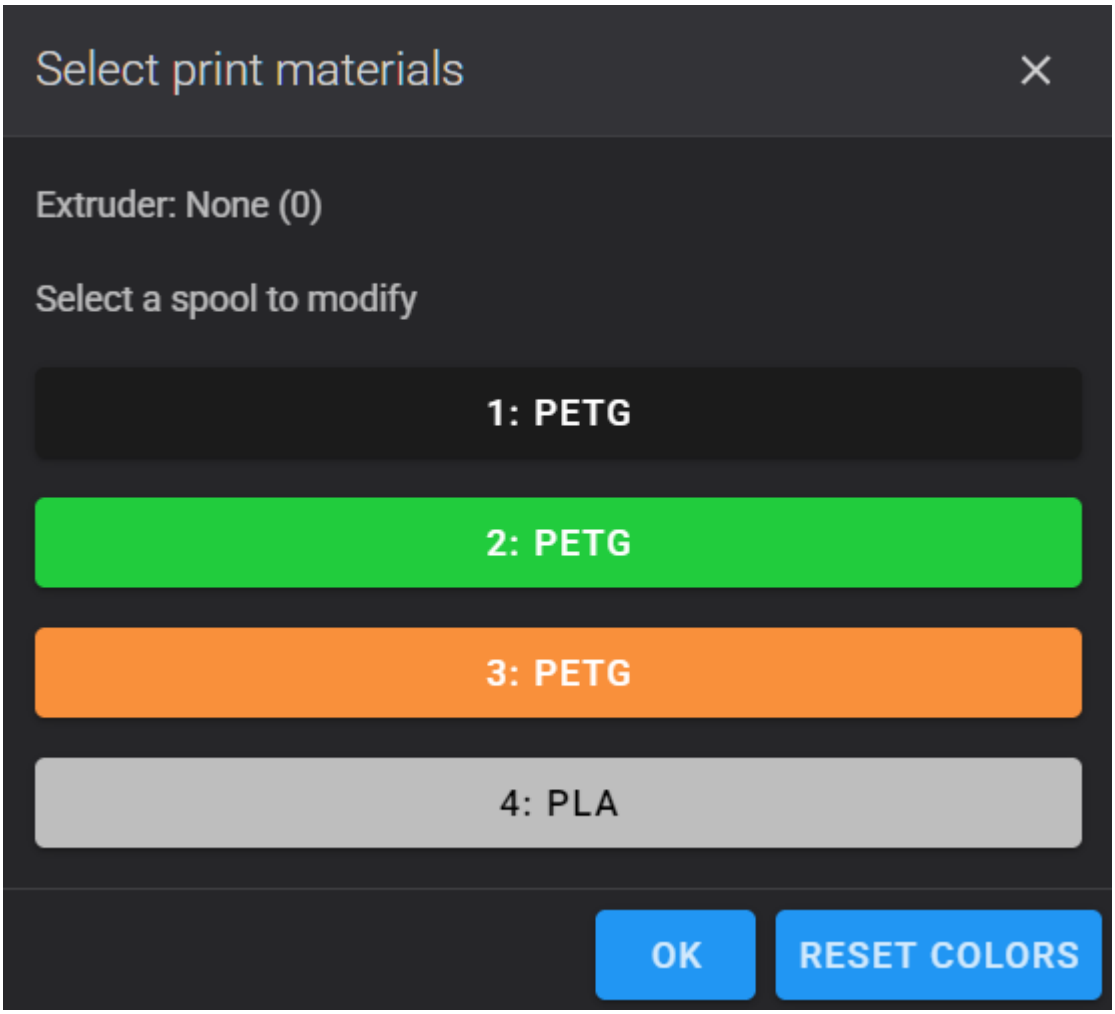
Меню выбора цвета и типа филамента

Guppy screen

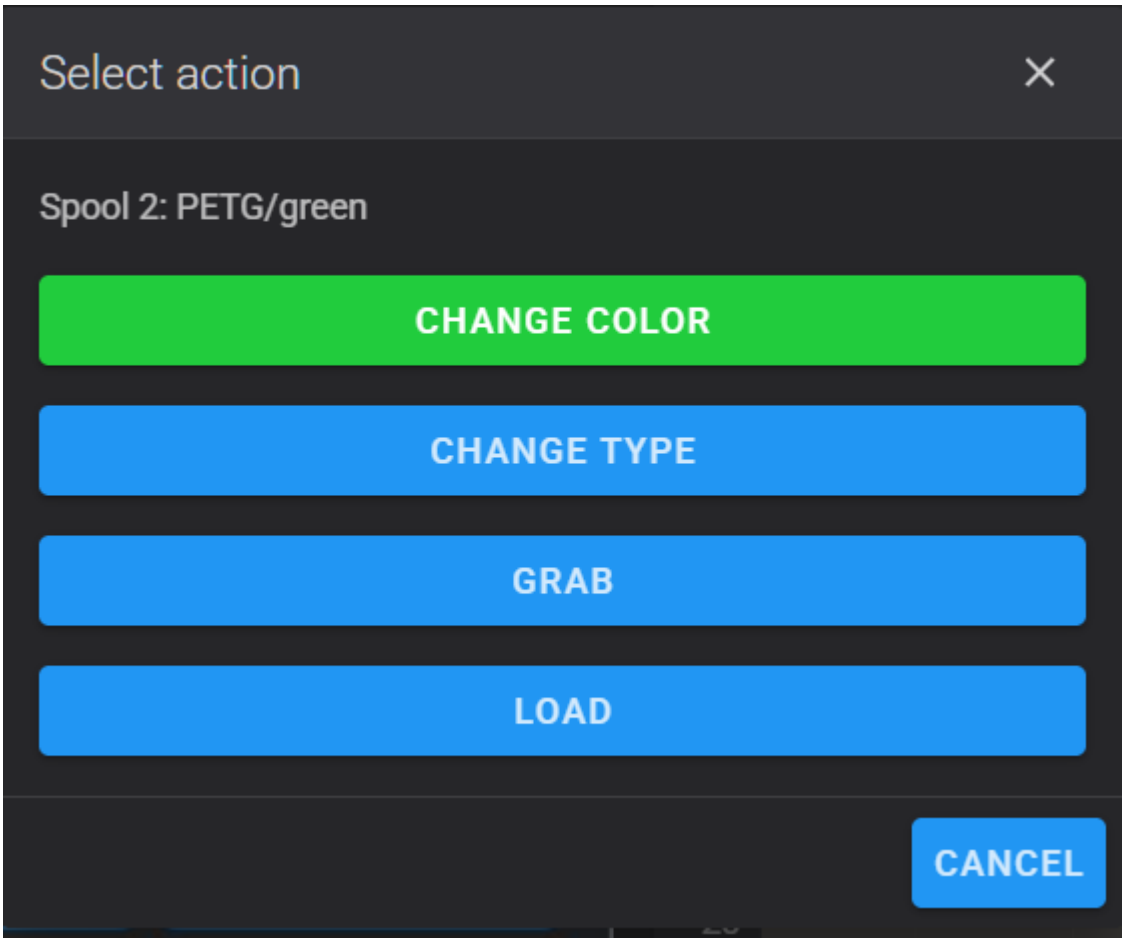


Fluidd





Выберите катушку, с которой хотите работать (например, катушка 2):



Можно сделать пять действий:

- Изменить цвет катушки филамента.
- Изменить тип филамента (PLA, PETG, ABS,...).
- Подхватить этот хотенд на каретку экструдера.
- Загрузить новый филамент в экструдер.
- Снять этот хотенд с каретки экструдера.

Как поменять цвет:

Нажмите «Изменить цвет». Выберите цвет из списка.

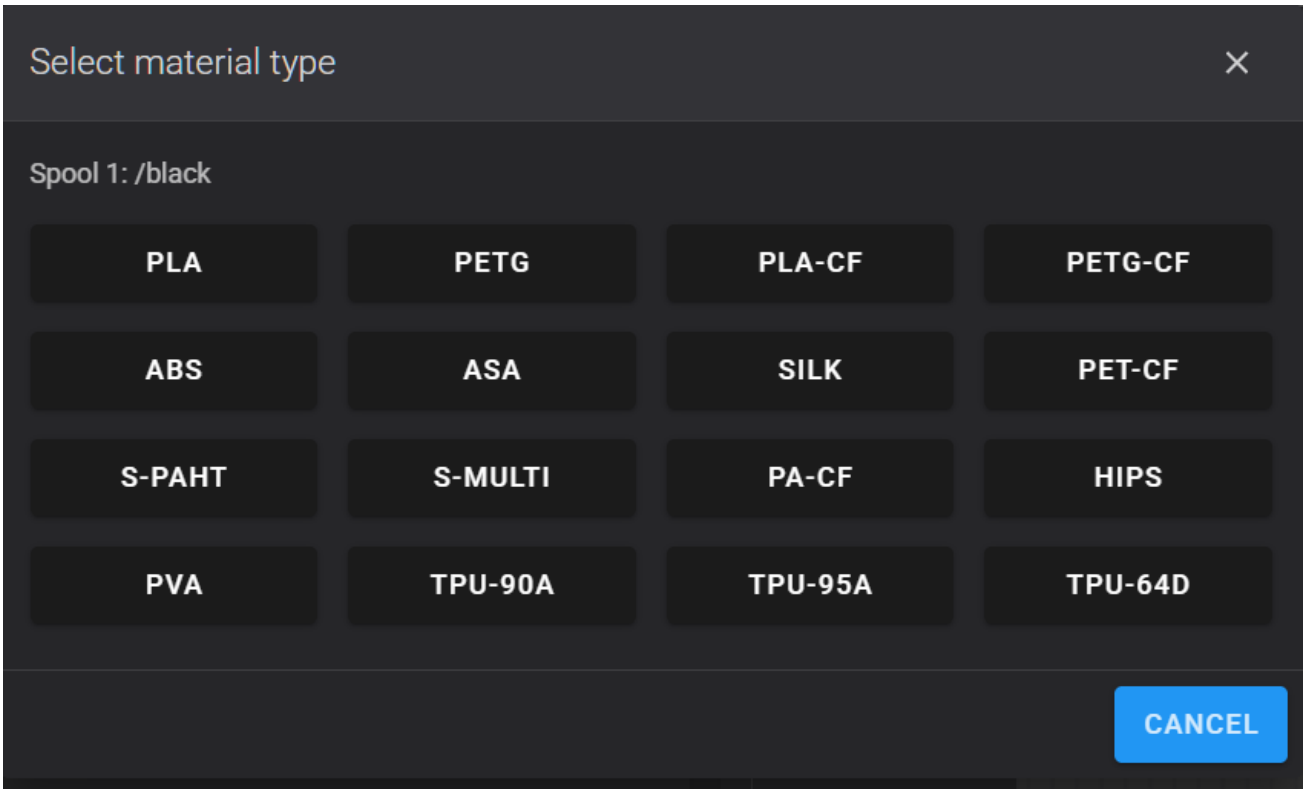


После выбора вы вернетесь назад, и цвет катушки филамента в списке должен поменяться.

Если цвет не поменялся: закройте окно крестиком и запустите макрос `COLOR` снова. Иногда родной экран не успевает обновиться.

Как поменять тип:

Нажмите «Изменить тип». Выберите тип из списка. Типы можно редактировать для режима без родного экрана.



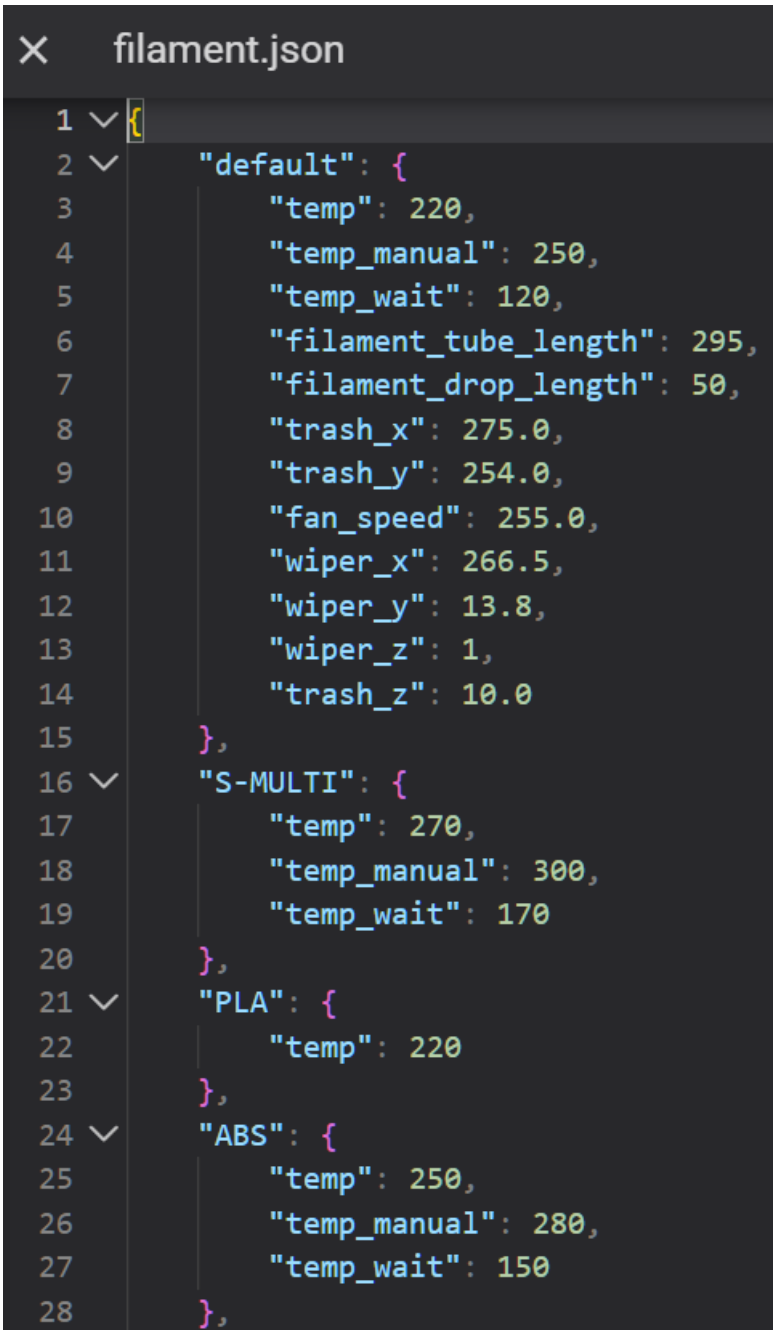
Если тип не поменялся: закройте окно крестиком и запустите макрос `COLOR` снова. Иногда родной экран не успевает обновиться.

«Режим бесконечной катушки» Если для нескольких катушек указать одинаковый цвет и тип, принтер будет автоматически переключаться на следующую катушку, когда предыдущая закончится.

Тонкая настройка списка филаментов

Не работает с заводским видом экрана, потому нужно отключить родной экран принтера с помощью макроса `DISPLAY_OFF`.

- В веб-интерфейсе Fluidd левый столбец > пункт «Конфигурация».
- Найдите и откройте папку `mod_data` - тут хранятся все настройки мода.
- Откройте файл `filament.json`.



В этом файле для каждого типа пластика (PLA, ABS, PETG и т.д.) есть список чисел. Вот что они значат:

Параметр	По умолчанию	Описание
`temp`	220	Температура, до которой разогревается сопло для смены филамента. Значение зависит от типа материала
`temp_manual`	250	Температура продувки в ручном режиме (при загрузке через меню).
`temp_wait`	120	Температура простоя — до неё остывает сопло после продувки.
`filament_drop_length`	50	**Длина сброса.** Сколько миллиметров пластика принтер выдавит в мусорную корзину перед началом печати; `0` отключает движение к корзине.
`filament_full_length`	600	**Длина трубки.** Сколько ещё миллиметров пластика принтер выдавит после срабатывания датчика окончания филамента
`filament_tube_length`	295	Длина загрузки филамента при вставке новой катушки.

Температуры по умолчанию для разных материалов:

Материал	`temp`	`temp_manual`	`temp_wait`
PLA	220	250	120
PETG	240	270	140
PLA-CF	220	250	120
PETG-CF	240	270	140
ABS	250	280	150
ASA	250	280	150
SILK	220	250	120
PET-CF	270	300	170
S-PAHT	280	310	180
S-MULTI	270	300	170
PA-CF	270	300	170
HIPS	250	280	150
PVA	220	250	120
TPU-90A	220	250	120
TPU-95A	220	250	120
TPU-64D	220	250	120

Расширенные параметры продувки и очистки сопла

Параметр	По умолчанию	Описание
`trash_x`	275.0	Координата X мусорной корзины.
`trash_y`	254.0	Координата Y мусорной корзины.
`trash_z`	10.0	Координата Z мусорной корзины.
`wiper_x`	266.50	Координата X места для очистки сопла (резинка).
`wiper_y`	13.80	Координата Y места для очистки сопла.
`wiper_z`	1.0	Координата Z места для очистки сопла.
`fan_speed`	255.0	Скорость работы вентилятора (от 0 до 255) при остывании сопла после продувки.

> **Внимание!** Изменение параметров в разделе для продвинутых может привести к некорректной работе принтера, замятиям филамента или поломкам. Меняйте их только в том случае, если вы полностью понимаете, за что отвечает каждый параметр и к чему приведёт его изменение.

Добавить свои типы филамента

Не работает с заводским видом экрана, нужно отключить родной экран принтера с помощью макроса `DISPLAY_OFF`.

Для добавления нового типа филамента в `mod_data/user.cfg` добавить:

```
[zmod_color]
filament_NEWTYPE: 300
```

Где `NEWTYPE` заменить на нужный вам тип филамента (например, `HIPS`), а число — это температура экструдера для загрузки, выгрузки и продувки этого филамента. На основе этого значения автоматически рассчитаются `temp_manual` (+30) и `temp_wait` (−100).

Для скрытия типа филамента в `mod_data/user.cfg` добавить:

```
[zmod_color]
hide_filament_types: XXX,YYY,ZZZ
```

Где `XXX`, `YYY`, `ZZZ` заменить на нужные вам типы филамента (например, `PLA-CF,PETG-CF,SILK`). Это можно использовать для скрытия типов по умолчанию или типов, которые вы добавили вручную. При этом тип филамента не отключается, а только скрывается в меню выбора типа.

Глобальные параметры SAVE_ZMOD_DATA для Creator 5

Показывать ли окно выбора цвета при начале печати, задаёт глобальный параметр:

SILENT:

- `0` — показывать окно (по умолчанию).
- `1` — не показывать окно, использовать ранее заданные цвета.
- `2` — не показывать окно, при сбое автосопоставления показать меню выбора.

```
SAVE_ZMOD_DATA SILENT=2
```

Эта команда, выполненная в консоли, заставит принтер перед каждой печатью только при ошибке сопоставления просить вас выбрать номер катушки вручную.

Сканирование gcode-файлов на наличие информации об инструментах, цветах и материалах включает параметр:

SCAN_FILE_COLORS:

- `0` — отключить параметр.
- `1` — полное сканирование Gcode-файла.
- `2` — проверять только данные, подготовленные скриптом слайсера, без сканирования файла целиком.

!Если отключено сканирование файла, то принтер не знает, сколько экструдеров используется, и поэтому **Auto PA будет запущено для всех катушек**

```
SAVE_ZMOD_DATA SCAN_FILE_COLORS=1
```

Эта команда, выполненная в консоли, заставит принтер перед каждой печатью проводить полное сканирование Gcode-файла.

> **Note**
>
> Для 3mf-файлов автосопоставление и сканирование включается автоматически

Автоматическое сопоставление цветов из gcode-файла с физическими катушками можно включить командой:

AUTO_ASSIGN_COLORS. Для работы этой функции сканирование файлов должно быть включено.

Вы можете настроить собственные значения для прерывания печати в тихом режиме, сложив следующие числа:

- `1` — печать продолжится, даже если не сработало автоназначение цветов.
- `2` — Хотя бы один материал не совпадает (например, в gcode указан ABS, а у вас загружен только PLA).
- `4` — Хотя бы один цвет не совпадает совсем (обычно из-за того, что сканирование файлов отключено).
- `8` — Хотя бы один цвет совпадает плохо.
- `16` — Одна и та же физическая катушка была назначена более чем одному индексу инструмента в файле.

```
SAVE_ZMOD_DATA AUTO_ASSIGN_COLORS=30
```

Например, использование значения `30` приведёт к прерыванию печати в тихом режиме, если возникнут любые проблемы с автоматическим назначением, а `AUTO_ASSIGN_COLORS=6` (2+4) прервёт печать, если: хотя бы один материал не совпадает + хотя бы один цвет не совпадает совсем.

> **Note**
>
> Для 3mf-файлов автосопоставление и сканирование включается автоматически

Шейперы из Klipper 14 включает параметр:

KLIPPER_C5:

- `0` — не использовать (по умолчанию).
- `1` — использовать шейперы из Klipper 14.

```
SAVE_ZMOD_DATA KLIPPER_C5=1
```

Добавить свои цвета в меню выбора

НЕ работает на заводском виде экрана, нужно [отключить родной экран принтера] с помощью макроса `DISPLAY_OFF`.

Для добавления или переименования цвета откройте `mod_data/color/ru.json` (вместо `ru` использовать ваш язык) и добавьте новый цвет или переименуйте существующий.

Чтобы выводилось название цвета, имя цвета должно начинаться с нижнего подчёркивания _.

Пример:

```
{
   "ffffff": "белый",
   "fffff1": "_прозрачный",
   "fef043": "ярко-жёлтый",
   "dcf478": "светло-зелёный",
   "0acc38": "зелёный",
   "067749": "тёмно-зелёный",
   "0c6283": "сине-зелёный",
   "0de2a0": "бирюзовый",
   "75d9f3": "голубой",
   "45a8f9": "синий",
   "2750e0": "тёмно-синий",
   "46328e": "фиолетовый",
   "a03cf7": "ярко-фиолетовый",
   "f330f9": "пурпурный",
   "d4b0dc": "сиреневый",
   "f95d73": "розовый",
   "f72224": "красный",
   "7c4b00": "коричневый",
   "f98d33": "оранжевый",
   "fdebd5": "бежевый",
   "d3c4a3": "светло-коричневый",
   "af7836": "терракотовый",
   "898989": "серый",
   "bcbcbc": "светло-серый",
   "161616": "чёрный"
}
```

Надпись _прозрачный будет выводиться на кнопках.

Отключать нагрев неиспользуемых экструдеров автоматически при многоцветной печати позволяет параметр:

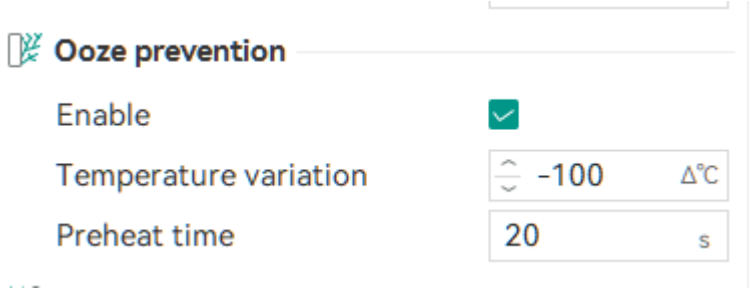
unused_extruders_off_time задает время ожидания (в минутах), после которого простаивающий инструмент будет выключен во избежание деградации филамента и холостой работы.

```
SAVE_ZMOD_DATA unused_extruders_off_time=5
```

Подробнее: UNUSED_EXTRUDERS_OFF_TIME.

Вы можете установить следующие значения (в минутах): * `0` — функция отключена (экструдеры не выключаются во время простоя) * `5`, `10`, `20`, `40`, `60` — время, через которое неиспользуемый экструдер будет отключен

Важно: Для корректной работы этой опции обязательно должна быть включена функция в слайсере **Ooze prevention** (`Настройки печати` > `Многоцвет` > `Предотвращение течи материала`). Без нее принтер не сможет правильно обрабатывать температурные режимы простаивающих хотендов во время смены филамента.



Количество попыток взять или оставить инструмент можно изменить

В веб-интерфейсе Fluidd в пункте левого столбца "Конфигурация" открыть `mod_data/user.cfg` и добавить в него строки:

```
[zmod_color]
retry: 3
```

По умолчанию 5. Значения `[разделов]` и макросы в этом файле не меняются после обновления прошивки.

Синхронизация филамента с OrcaSlicer

Не работает с заводским видом экрана, нужно отключить родной экран принтера с помощью макроса `DISPLAY_OFF`.

Параметр `orca_lanes` публикует слоты экструдеров в базу Moonraker. Оттуда OrcaSlicer берёт цвет и тип пластика для кнопки «Синхронизировать филамент», если принтер добавлен через Octo/Klipper (агент `Moonraker`) или через тип `FlashForge`.

- `True` - публиковать слоты (по умолчанию)
- `False` - не публиковать

Если цветами управляет HelixScreen (`helix = 1`), публикация пропускается независимо от `orca_lanes`, чтобы не перезаписывать его данные.

Для отключения в `mod_data/user.cfg` добавить:

```
[zmod_color]
orca_lanes: False
```

> **Подробнее**
>
> Слоты пишутся в namespace `lane_data` в том же формате, что у AFC и Happy Hare: слот 1 → `lane0`, ..., слот 4 → `lane3`, например `"lane0": {"lane": "0", "material": "PETG", "color": "#161616", "name": "PETG"}`. Все слоты публикуются при старте Klipper, затем только изменённый слот при каждой смене цвета или типа. Слот с типом `?` удаляется, наличие пластика по датчикам не учитывается. Передаётся цвет, приведённый к палитре принтера.

Панель AFC

Слоты IFS (AD5X) и головы (Creator 5 Pro) показываются в Fluidd и Mainsail как стандартная панель AFC. Работает и с родным экраном, и без него.



Включение

`SAVE_ZMOD_DATA AFC=1`, затем перезапуск Klipper. Выключение: `SAVE_ZMOD_DATA AFC=0`.

Возможности

- Цвет, тип и наличие прутка в каждом слоте.
- Смена цвета и типа, загрузка и выгрузка прямо из панели.
- Окно выбора lane перед печатью во Fluidd (1.37.3+) и Mainsail: сопоставление инструментов файла слотам передаётся вместе с командой печати, окно выбора цвета после него не появляется. Карту можно менять и во время печати.
- По умолчанию сопоставления сохраняются между печатями. Для сброса после завершения или отмены печати установите `SAVE_ZMOD_DATA IDLE_MAP=1`. При ошибке печати и перезапуске Klipper сопоставления сохраняются всегда. Подробнее: IDLE_MAP.
- В окне AFC есть переключатели «Карта стола» и «Авто PA» (только Creator 5 Pro). Они сразу меняют глобальные настройки, ещё до нажатия «Печать».

- Печать по протоколу FlashForge (OrcaSlicer, Flash Studio) использует сопоставление из слайсера и стартует сразу, с обычной подготовкой (KAMP, проверка MD5).
- Печать без сопоставления (OrcaSlicer через Moonraker, GuppyScreen, KlipperScreen, макросы) показывает окно выбора цвета или выполняет автоподбор, по настройкам, как без AFC.
- Кнопка бесконечной катушки сообщает, что замена подбирается по типу и цвету пластика.

Плагин zmod_afclite

Плагин zmod_afclite удалён и заменён встроенной поддержкой AFC. При обновлении:

- если плагин был включён, он отключается, а AFC включается автоматически;
- плагин удаляется из конфигов Moonraker, его каталог удаляется.

Благодарности

Спасибо DIEHARDave за плагин zmod_afclite, который подсказал путь и решение.

Калибровка экструдеров

> Работает только **без родного экрана** (режим `display_off`).

Калибровка экструдеров позволяет принтеру точно знать положение каждого из четырёх сопел относительно друг друга. Это необходимо для качественной многоцветной печати.

Когда нужно калибровать:

- После замены или ремонта экструдера.
- Если вы заметили, что цвета не совпадают на модели (смещение по X, Y или Z).

Как запустить:

1. **Снимите печатную пластину** со стола!
2. Запустите макрос `CALIBRATE_EXTRUDERS` из меню или введите в консоли:

   ```
   CALIBRATE_EXTRUDERS
   ```

3. Появится окно подтверждения. Нажмите `OK`.

Что произойдёт:

- Принтер выполнит парковку (G28).
- Нагреет стол до 65°C.
- Поочерёдно возьмёт каждый из 4 экструдеров (T0–T3).
- Для каждого экструдера: нагреет сопло, выполнит продувку, очистит о резинку, затем с помощью датчиков определит точные координаты X, Y и Z.
- Результаты автоматически запишутся в файл `rw/extruder.json`.
- По окончании принтер выведет в консоль найденные смещения для каждого экструдера.

Дополнительные параметры (для продвинутых):

Параметр	По умолчанию	Описание
BED_TEMP	65.0	Температура стола при калибровке
SEARCH	14.0	Радиус поиска датчика (мм)
HOVER	0.6	Высота зависания над точкой
SAFE_Z	10.0	Безопасная высота Z

Пример с параметрами:

```
CALIBRATE_EXTRUDERS BED_TEMP=70 SEARCH=12
```

> **Внимание!** Не прерывайте калибровку. Процесс занимает несколько минут.

Калибровка VFA

> Работает только **без родного экрана** (режим `display_off`).

Калибровка VFA (Vertical Fine Artifacts) позволяет уменьшить вертикальные артефакты на поверхности печати, вызванные резонансами шаговых двигателей.

Как запустить:

Введите в консоли:

```
CALIBRATE_VFA T=0
```

Где `T=0` — номер экструдера (0–3), который будет использоваться во время калибровки.

Что произойдёт:

- Принтер возьмёт указанный экструдер.
- Обнулит все G-code смещения.
- Переместит голову в центр стола (X130 Y130).
- Запустит автоматическую калибровку резонансов (`STEPPER_RESONANCE_FACTORY_CALIBRATE`).
- Вернёт экструдер на место.
- Сохранит конфигурацию (`SAVE_CONFIG`).

> **Совет:** Рекомендуется выполнять калибровку VFA при появлении видимых вертикальных полос на поверхности печати.

Макрос `T_INFO`

Макрос `T_INFO` показывает текущее состояние всех экструдеров и датчиков принтера.

Как запустить:

```
T_INFO
```

Что будет выведено в консоль:

```
// T0: home
// T1: HEAD
// T2: home
// T3: home
// Door: Close
// Top: Close
// Offset: X=0.000 Y=0.000 Z=0.061 (0.000)
```

Как читать:

- `home` — экструдер стоит на своём месте (в парковочном кармане).
- `HEAD` — экструдер установлен на печатающую голову.
- `?` — неопределённое состояние (датчики не сработали).
- `ERROR (both)` — ошибка: экструдер одновременно и дома, и на голове (рассинхрон датчиков).
- `Door` — состояние передней дверцы (`Close` / `Open`).
- `Top` — состояние верхней крышки (`Close` / `Open`).
- `Offset` — текущие G-code смещения по осям X, Y, Z.

Режимы вентиляции

Creator 5 Pro оснащён системой вентиляции камеры с несколькими вентиляторами. Правильное управление вентиляцией критически важно для качества печати разных материалов.

Внешний забор (PLA, TPU):

Макрос `AIR_CIRCULATION_EXTERNAL` — включает вытяжку из камеры и подачу свежего воздуха. Нужен для PLA и TPU, чтобы пластик быстро остывал и не размягчался от тепла камеры.

```
AIR_CIRCULATION_EXTERNAL
```

| Вентилятор | Скорость | |---|---| | `chamber_fan` (вытяжка) | 0.5 | | `chamber_cool_fan` (охлаждение) | 0.7 | | `chamber_heat_fan` (нагрев) | 0.0 | | `chamber_loop_fan` (циркуляция) | 0.0 |

Внутренняя циркуляция (ABS, ASA):

Макрос `AIR_CIRCULATION_INTERNAL` — включает внутреннюю циркуляцию и подогрев камеры. Нужен для ABS и ASA, чтобы избежать расслоения и коробления от перепадов температур.

```
AIR_CIRCULATION_INTERNAL
```

| Вентилятор | Скорость | |---|---| | `chamber_fan` (вытяжка) | 0.0 | | `chamber_cool_fan` (охлаждение) | 0.0 | | `chamber_heat_fan` (нагрев) | 0.9 | | `chamber_loop_fan` (циркуляция) | 0.3 |

Остановка вентиляции: Макрос `AIR_CIRCULATION_STOP` — полностью выключает все вентиляторы камеры.

```
AIR_CIRCULATION_STOP
```

Куда добавить макросы вентиляции

> **Рекомендация:** Лучше всего добавить вызовы макросов вентиляции в **код филамента** в слайсере. Это обеспечит автоматическое переключение режима при смене материала.

В OrcaSlicer:

1. Откройте настройки филамента.
2. Перейдите на вкладку «Настройки филамента».
3. В поле **Начальный G-код филамента** добавьте нужный макрос: - Для PLA: `AIR_CIRCULATION_EXTERNAL` - Для ABS: `AIR_CIRCULATION_INTERNAL` - Для TPU: `AIR_CIRCULATION_EXTERNAL`

Пример для PLA:

```
; Filament start gcode
AIR_CIRCULATION_EXTERNAL
```

Пример для ABS:

```
; Filament start gcode
AIR_CIRCULATION_INTERNAL
```

Таким образом, при многоцветной печати с разными материалами вентиляция будет автоматически переключаться в нужный режим для каждого экструдера.

Ускорение печати

Чтобы отключить замедления на коротких периметрах внутри прошивки, откройте веб-интерфейс Fluidd -> левый столбец -> вкладка `Конфигурация` -> `mod_data/user.cfg` и добавьте туда три строчки:

```
[printer]
short_move_limit: False
short_extrude_move_limit: False
```

Эта настройка, начиная с заводской прошивки 1.9.9, существенно ускоряет печать, но может приводить к вылетам принтера при печати нечёткой оболочкой.

Отключить быстрый возврат головы и встроенный преднагрев хотендов

Пропишите в `mod_data/user.cfg`

```
[virtual_sdcard]
enable_speed_return: False
enable_preheat: False
```

- **enable_speed_return**: `enable_speed_return: False` - возврат головы к модели из зоны подхвата хотенда со скоростью и по траектории, прописанной в слайсере. `enable_speed_return: True` - возврат головы к модели из зоны подхвата хотенда со скоростью 600 мм/с по траектории на усмотрение прошивки принтера (возможны столкновения с краями очистной башни).
- **enable_preheat**: `enable_preheat: False` — отключить упреждающее фоновое сканирование G-code-файла во время печати для разгрузки процессора и диска. Упреждающий нагрев точнее рассчитывается на стороне OrcaSlicer. `enable_preheat: True` - использовать упреждающее фоновое сканирование G-code-файла для упреждающего нагрева следующего сопла. Ускоряет нагрев сопел при использовании более двух сопел за короткий промежуток времени, так как принтер не может одновременно греть больше двух сопел.

Отключение уведомления об открытой двери

Чтобы убрать уведомления об открытой крышке или двери в режиме без родного экрана:

Пропишите в `mod_data/user.cfg`

```
[gcode_button topDoor]
press_gcode:
release_gcode:

[gcode_button frontDoor]
press_gcode:
release_gcode:
```

Отключение окна выбора цвета при вставке прутка

Чтобы окно выбора цвета и типа не появлялось при вставке прутка в режиме без родного экрана:

Пропишите в `mod_data/user.cfg`

```
[gcode_macro _SENSOR_INSERT_HANDLER]
gcode:
```

Плагины

Любой пользователь может создать и подключить свой плагин к **zmod**.

Плагины, включённые в поставку Z-Mod:

1. Recommend - Настройки, которые рекомендуется использовать сразу после установки мода
2. G28_tenz - Парковка оси Z по тензодатчикам
3. Nopoop - Максимальное уменьшение количества отходов от ninjamida.
4. TimeLapse - Moonraker TimeLapse
5. Notify - Получение уведомлений в Telegram и более чем 100 других сервисах

Внешние плагины, не разрабатываемые автором Z-Mod.

1. Bambufy - Совместим с Bambu Studio, улучшает управление башней подачи, обеспечивает точную оценку времени и расхода материала, снижает отходы, поддерживает Mainsail, быструю смену цвета и расширенные функции печати. НЕЛЬЗЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ С РОДНЫМ ЭКРАНОМ.
2. lessWaste - форк Bambufy
3. Dryer - Сушка филамента на нагревательном столе
4. IFS Jacker — Плагин для поддержки железа IFS Jacker; обеспечивает автоопределение количества доступных каналов и интеграцию в Klipper вентиляторов, светодиодов и датчиков, подключенных через IFS Jacker.
5. HelixScreen - альтернативная реализация экрана
6. QuickSwap - Плагин для более быстрой смены цветов на AD5X
7. Flook32 - Плагин для подключения сушилки Flook32 En
8. Print Handy - Bambu Handy для любого принтера: вставьте ссылку на модель в Discord, Telegram или Matrix, и Print Handy нарежет её, подберёт катушки из Spoolman, спросит перед печатью, проследит по камере за «спагетти» и подшутит над вашей моделью.
9. ~~Zmod AFC Lite~~ - удалён и заменён встроенной поддержкой AFC.
10. Telegram Notify - Уведомления о печати в Telegram без библиотеки Apprise: старт, окончание, ошибка, пауза, прогресс, снимок с камеры и сообщения Z-Mod. Экономит около 5 МБ памяти Moonraker по сравнению с notify. Не включайте вместе с notify.
11. Rivet - альтернативный экран для AD5M / AD5M Pro

Чтобы включить репозиторий внешних плагинов, выполните команду `PLUGINS`.

Управление плагином

Включить плагин:

```
ENABLE_PLUGIN name=g28_tenz
```

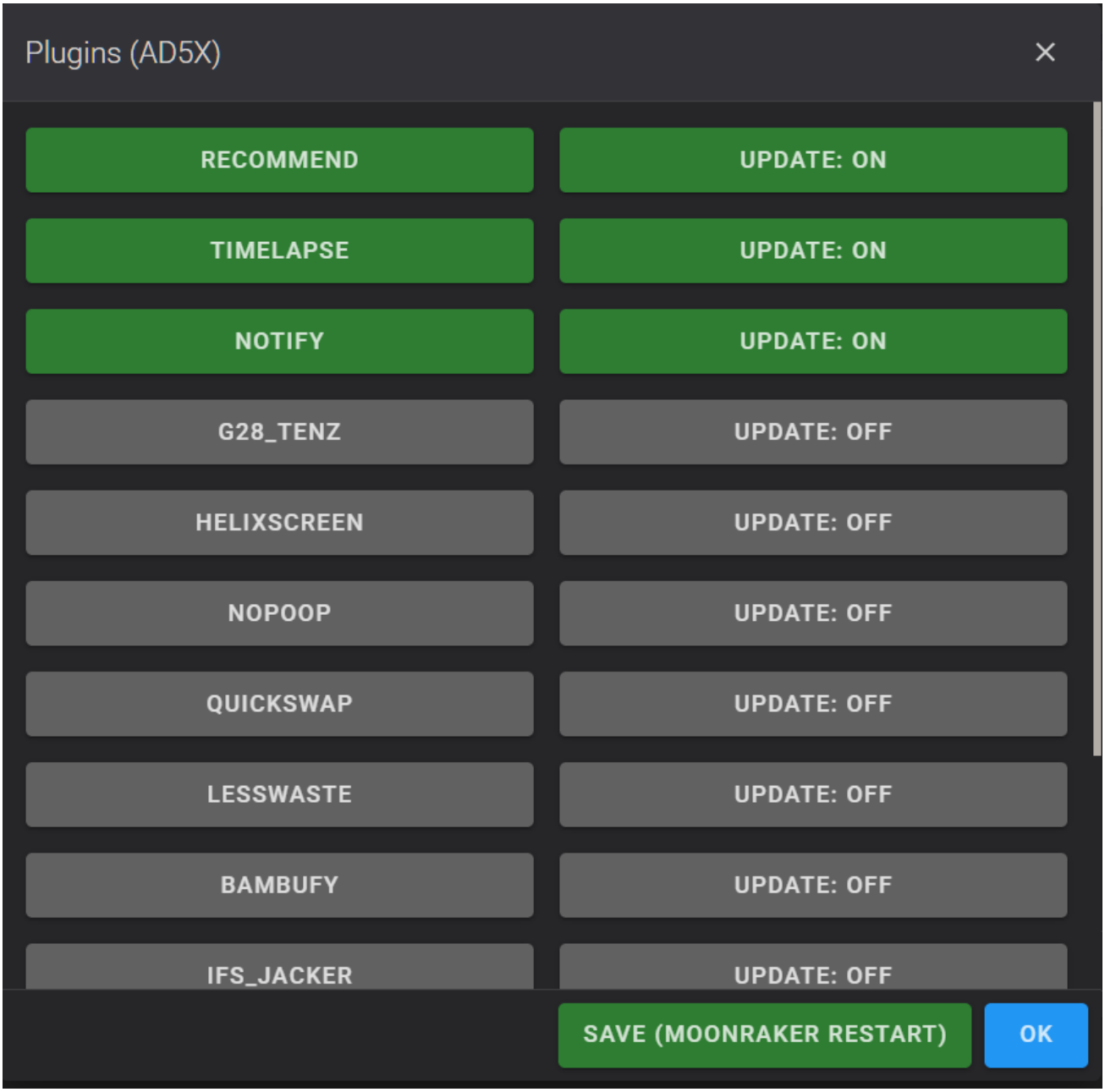
— скачает плагин и перезапустит Klipper при успехе.

Выключить плагин:

```
DISABLE_PLUGIN name=g28_tenz
```

PLUGINS

Выводит меню управления плагинами



В этом меню вы можете включать, выключать и полностью удалять дополнительные плагины.

- Левый столбец (активация): нажмите, чтобы включить или выключить плагин.
  - Зелёная кнопка — плагин активен.
  - Серая кнопка — плагин выключен.
- Правый столбец (обновления): включает или выключает автоматические обновления через Moonraker.
  - UPDATE: ON — обновления включены.
  - UPDATE: OFF — обновления отключены.

Как полностью удалить плагин:

Если плагин вам больше не нужен, сделайте обе его кнопки серыми (отключите сам плагин и его обновления), нажмите кнопку SAVE (MOONRAKER RESTART), а затем перезагрузите принтер. Система автоматически сотрёт его папку из директории `mod_data/plugins/`.

Установка классических плагинов Klipper с Python модулями

Для классических плагинов Klipper, которые работают с использованием Python модулей (например, klipper-led_effect), требуется специальный процесс установки с созданием символической ссылки на модуль Klipper.

Пример: Установка led_effect

`led_effect` — это плагин для управления WS2812 RGB LED полосками через Klipper.

Шаг 1: Клонируем репозиторий

Выполните эти команды в chroot окружении:

```
# Для FF5M:
chroot /data/.mod/.zmod/
# Для FF5X:
chroot /usr/data/.mod/.zmod/

# Одинаково для всех моделей:
cd /opt/config/mod_data/plugins/
git clone https://github.com/julianschill/klipper-led_effect.git
```

Шаг 2: Добавляем запись в Moonraker config

В файле `mod_data/user.moonraker.conf` добавьте следующую секцию:

```
[update_manager led_effect]
type: git_repo
channel: stable
path: /opt/config/mod_data/plugins/klipper-led_effect
origin: https://github.com/julianschill/klipper-led_effect.git
is_system_service: False
primary_branch: master
```

Шаг 3: Создаём символическую ссылку на модуль Klipper

Создайте символическую ссылку для подключения модуля к Klipper:

```
exit
# Native Klipper
ln -s /opt/config/mod_data/plugins/klipper-led_effect/src/led_effect.py /usr/prog/klipper/
klippy/extras/led_effect.py
# Klipper 14
ln -s /opt/config/mod_data/plugins/klipper-led_effect/src/led_effect.py /usr/data/zmod/
klipper/klippy/extras/led_effect.py
```

Замените:

- `klipper-led_effect` на папку вашего плагина
- `led_effect.py` на имя модуля (может быть другой в зависимости от плагина)

Шаг 4: Перезагружаем Klipper

После создания символической ссылки необходимо перезагрузить Klipper через веб-интерфейс Fluidd/Mainsail, нажав кнопку перезагрузки.

Важные замечания

> **Модуль должен быть совместим с версией Klipper** Убедитесь, что версия плагина совместима с установленной версией Klipper.

Создание собственного плагина

Пример плагина: https://github.com/ghzserg/g28_tenz (Во всех примерах ниже используется имя `g28_tenz` — замените его на имя вашего плагина.)

Добавление плагина

В файле `mod_data/user.moonraker.conf` добавьте секцию:

```
[update_manager g28_tenz]
type: git_repo
channel: dev
path: /root/printer_data/config/mod_data/plugins/g28_tenz
origin: https://github.com/ghzserg/g28_tenz.git
is_system_service: False
primary_branch: main
```

- **Путь к плагину**: `/root/printer_data/config/mod_data/plugins/g28_tenz`
- **Источник**: `https://github.com/ghzserg/g28_tenz.git`

> Стабильные плагины могут быть включены в поставку zmod, но обновляются и управляются их авторами.

Скрипт установки

После вызова `ENABLE_PLUGIN`, будет автоматически вызван файл `install.sh`

После вызова `DISABLE_PLUGIN`, будет автоматически вызван файл `uninstall.sh`

Скрипт обновления

Когда менеджер обновлений обновляет плагин, файл `update.sh` будет автоматически выполнен, если он существует.

Одноязычный плагин

Должен содержать файл:

```
g28_tenz.cfg
```

В нём — весь функционал.

Многоязычный плагин

Файлы размещаются в подкаталогах по языкам:

```
en/g28_tenz.cfg
ru/g28_tenz.cfg
de/g28_tenz.cfg
...
```

Все строки вывода должны быть экранированы, например:

```
RESPOND PREFIX="info" MSG="===Cutting the filament==="
```

Перевод

Переводы хранятся в каталоге `translate/` в файлах вида `de.csv`:

```
Cutting the filament;Filament schneiden
```

Формат:

```
Английская фраза;Перевод на нужный язык
```

Чтобы сгенерировать языковые файлы, выполните:

```
./Make.sh
```

Скрипт создаст нужные каталоги и `.cfg`-файлы.

Телеграм

Функция / Возможность	Плагин Notify	Плагин Telegram Notify	Moonraker Telegram Bot
Требует внешний сервер	–	–	+
Удалённое управление принтером	– (можно через zmod.link)	– (можно через zmod.link)	+
Создание таймлапса	– (можно через timelapse)	– (можно через timelapse)	+
Информация о событиях печати (старт, пауза, отмена, окончание)	+	+	+
Информация от датчика филамента	+	+	+
Информация о прогрессе печати в процентах	+	+	+
Работа с несколькими принтерами через одного бота	+	+	–
Информирование через другие сервисы	+	–	-
Spoolman	-	-	+
Дополнительная память Moonraker на принтере	~6 МБ	~0.5 МБ	–

Если вам достаточно только уведомлений, то используйте плагин Notify (Telegram и ещё 100+ сервисов) или плагин Telegram Notify (только Telegram, меньше памяти).

Плагин Telegram Notify

Уведомления о печати в Telegram без библиотеки Apprise: Moonraker сам отправляет сообщения в Telegram Bot API. Это экономит около 5 МБ памяти Moonraker по сравнению с notify, что заметно на принтерах со 128 МБ RAM. Другие сервисы, кроме Telegram, не поддерживаются.

Умеет то же, что notify для Telegram: старт, окончание, ошибка, отмена, пауза и продолжение печати, сообщения Z-Mod (датчики филамента, включение принтера), прогресс в процентах, снимок с камеры.

Не включайте notify и telegram_notify одновременно.

Настройка:

1. Зарегистрируйте бота и получите `bot_token`.
2. Напишите боту любое сообщение и узнайте `chat_id`, например у @userinfobot.

3. Включите плагин: `ENABLE_PLUGIN name=telegram_notify`.
4. Пропишите `bot_token` и `chat_id` в `mod_data/telegram_notify.conf` и перезапустите Moonraker.

Подробнее — в описании плагина.

Telegram Bot

Описание

Если вам достаточно только уведомлений, то используйте плагин Notify (Telegram и ещё 100+ сервисов) или плагин Telegram Notify (только Telegram, меньше памяти).

Суть: У нас очень медленное железо и очень мало памяти. Поэтому на железе запускать moonraker-telegram-bot нет смысла. Но мы его можем запустить на внешнем сервере. Для этого нужен любой сервер (реальный/виртуальный), до которого сможет достучаться принтер по SSH.

Новая версия автоматически создаёт SSH-ключи (они используются для авторизации без паролей).

Ключи лежат тут:

- `/mod_data/ssh.pub.txt` - это открытый ключ. Текст из него необходимо поместить на сервере в файл `~/.ssh/authorized_keys`
- `/mod_data/ssh.key` - закрытый ключ. Используется принтером для подключения к серверу.

Сами ключи вам по сути не нужны. Вам достаточно вызвать макрос ZSSH_ON, передав следующие параметры:

- SSH_SERVER - ip или имя вашего сервера
- SSH_PORT - порт ssh на сервере - обычно 22
- SSH_USER - имя пользователя на ssh сервере
- VIDEO_PORT - порт, который будет использоваться на сервере для приема видеоданных с камеры (8080)
- MOON_PORT - порт, который будет использоваться на сервере для приема данных от moonraker (7125).
- REMOTE_RUN - команда, которую нужно вызывать на удаленном сервере

Запуск ssh съедает около 300 килобайт памяти.

Если принтер и сервер находятся в одной сети, то использовать SSH не обязательно.
Читайте файл конфигурации telegram.conf Sample-config Файл конфигурации можно скачать с принтера `mod/telegram/`.

Регистрация бота

Как зарегистрировать своего бота

1. Идете к @BotFather
2. `/newbot`
3. Вводите любое имя, которое вам нравится
4. Вводите имя бота ff5msuper_bot - обязательно _bot в конце.

5. Получаете длинный ID - его нужно будет прописать в настройках бота в параметр bot_token

---

Развертывание сервера

Установка Telegram-бота одной командой на Debian

Если вам достаточно только уведомлений, то используйте плагин Notify (Telegram и ещё 100+ сервисов) или плагин Telegram Notify (только Telegram, меньше памяти).

Установка Telegram-бота одной командой на Debian:

Выполнять под пользователем `root`

```
bash <(wget --cache=off -q -O - https://github.com/ghzserg/zmod_ff5m/raw/refs/heads/1.7/telegram/telegram.sh)
```

Если у вас нет wget

```
apt update && apt install wget -y
```

Этот скрипт:

1. Установит docker
2. Скачает docker-compose.yml и telegram.conf. Sample-config
3. Создаст пользователя tbot
4. Напишет инструкцию по регистрации Telegram-бота и запросит `bot_token`
5. Напишет инструкцию по получению `chat_id` и запросит `chat_id`
6. Установит ff5m.sh

Добавить SSH-ключ нужно будет самостоятельно

Установка Telegram-бота по шагам

Если вам достаточно только уведомлений, то используйте плагин Notify (Telegram и ещё 100+ сервисов) или плагин Telegram Notify (только Telegram, меньше памяти).

Берете файл docker-compose.yml из `mod/telegram/` с принтера.

Устанавливаете docker, далее инструкция для Debian

```
apt update
apt upgrade -y
apt install docker.io docker-compose docker apparmor -y
```

Создаете каталог для бота.

```
mkdir bot1
cd bot1
```

Помещаете туда docker-compose.yml

Создаете подкаталоги

```
mkdir config log timelapse_finished timelapse
chmod 777 config log timelapse_finished timelapse
```

В каталог config помещаете telegram.conf из mod/telegram/ и правите его под себя.

Sample-config

Больше информации о настройке бота можно почитать тут

Из каталога bot1 запускаете

```
docker-compose up -d
```

Добавляете пользователя и даёте ему право самому запускать docker-compose

```
useradd tbot
usermod -a -G docker tbot
```

Добавление ssh ключей

1. Заходим под пользователем `tbot`

   ```
   su - tbot
   ```

2. Прописываем ssh ключи:

   ```
   mkdir  .ssh
   cat >.ssh/authorized_keys
   ```

Вводите открытый ключ из файла `mod_data/ssh.pub.txt`. Потом `Ctrl + D`

Запуск ZSSH на принтере

После этого запускаете на принтере ZSSH_ON с необходимыми параметрами.

После каждой перезагрузки SSH будет запускаться автоматически через 3 минуты.

TimeZone

Отредактируйте файл docker-compose.yml

Укажите вашу временную зону. В примере файла указана `TZ=Asia/Yekaterinburg`

`docker-compose down && docker-compose up -d` или `docker compose down && docker compose up -d`

Spoolman

Отредактируйте файл docker-compose.yml

Добавьте:

```
  spoolman:
    image: ghcr.io/donkie/spoolman:latest
    restart: unless-stopped
    volumes:
      - ./spoolman:/home/app/.local/share/spoolman
    ports:
      - "7912:8000"
    environment:
      - TZ=Asia/Yekaterinburg
```

Откройте порт в фаерволе, если он у вас используется `iptables -I INPUT -p tcp --dport 7912 -j ACCEPT`

Создайте папку `spoolman`

```
mkdir spoolman
chmod 777 spoolman
```

Перезапустите docker: `docker-compose down && docker-compose up -d` или `docker compose down && docker compose up -d`

На принтере пропишите в `mod_data/user.moonraker.conf`

`external_IP` - внешний IP сервера, на котором стоит docker

У принтера ДОЛЖЕН быть доступ к этому IP

```
[spoolman]
server: http://external_IP:7912
sync_rate: 5
```

Установка и настройка для armbian (от noyhay)

Если вам достаточно только уведомлений, то используйте плагин Notify (Telegram и ещё 100+ сервисов) или плагин Telegram Notify (только Telegram, меньше памяти).

Скачиваем Debian Minimal/IOT images with Armbian с сайта https://www.armbian.com/download/

Устанавливаем Armbian на sdcard с помощью balenaEtcher с сайта https://etcher.balena.io/

Запускаем систему, создаем пароль root и нового пользователя

В дальнейшем все делаем под пользователем root

```
su - root
```

Настраиваем wi-fi, если не настроили после создания нового пользователя

```
sudo armbian-config
```

Обновляем систему

```
sudo apt update && sudo apt upgrade -y
```

Устанавливаем apparmor модуль безопасности ядра Linux

```
sudo apt install -y apparmor apparmor-utils
```

Устанавливаем бот telegram

```
bash <(wget --cache=off -q -O - https://github.com/ghzserg/zmod_ff5m/raw/refs/heads/1.7/
telegram/telegram.sh)
```

Добавление ssh ключей: Переключаемся из-под пользователя root на пользователя tbot

```
su - tbot
```

Прописываем ssh ключи:

```
mkdir -p .ssh
cat >.ssh/authorized_keys
```

Вводите открытый ключ из файла `mod_data/ssh.pub.txt`. Потом `Ctrl + D`

Перезагружаем систему `sudo reboot`

Установка Telegram-бота через helm в kubernetes (от aldiserg)

Если вам достаточно только уведомлений, то используйте плагин Notify (Telegram и ещё 100+ сервисов) или плагин Telegram Notify (только Telegram, меньше памяти).

Скачиваем helm и устанавливаем на компьютер https://helm.sh/docs/intro/install/

Клонируем репозиторий с helm чартом

```
git clone https://github.com/aldiserg/zmod_ff5m_tg_bot.git
```

Изменяем:

1. persistence.enabled меняем на false, если не планируется долговременно хранить таймлапсы
2. persistence.volumes...storageClass если будем использовать внешнее хранилище для таймлапсов
3. configMapAsFile.data.telegram.conf - основной наш конфиг, тут нужно поменять поля:

   ```
   [bot]
   server: 3D_printer_host:7125
   bot_token: 1111111111:AAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAAA
   chat_id: 111111111

   [camera]
   host: http://3D_printer_host:8080/?action=stream
   host_snapshot: http://3D_printer_host:8080/?action=snapshot
   ```

   Как получить bot_token и chat_id смотри тут

Установка:

Команды должны выполняться из директории, в которой находится чарт

```
helm upgrade --install zmod_ff5m_tg_bot ./ -n default -f values.yaml
```

Решение проблемы с подключением принтера к серверу через SSH

После переустановки ОС на сервере меняются **SSH host-ключи**, и принтер отказывается подключаться с ошибкой:

```
ssh-ed25519 host key mismatch ...
```

Решение

1. Очистка сохранённых ключей на принтере

Подключитесь к принтеру по SSH:

```
ssh root@<IP_принтера> -p 22
```

Пароль по умолчанию:

```
    root
```

Далее выполните команды:

```
cd ~/.ssh
rm -f know*
```

Это удалит старые сохранённые host-ключи сервера.

---

2. Пересоздание пары SSH-ключей на принтере (при необходимости)

Если требуется сгенерировать новую пару ключей, нужно удалить старые файлы:

```
cd ~/mod_data
rm -f ssh.pub.txt ssh.key
```

После перезапуска сервис автоматически создаст новые ключи.

Публичный ключ (`ssh.pub.txt`) нужно будет снова добавить на сервер в файл:

```
    ~/.ssh/authorized_keys
```

для пользователя, через которого работает подключение (например, `tbot`).

---

3. Проверка подключения

После очистки ключей на принтере и обновления `authorized_keys` на сервере запустите макрос ZSSH_ON на принтере. Теперь соединение должно устанавливаться без ошибок.

Альтернатива боту

Учитывая, что в последнее время наблюдаются сбои в работе Telegram, есть альтернативное решение — создание таймлапсов на отдельном сервере, который использовался для Telegram-бота. Пример содержится в репозитории https://github.com/seligor/printer_timelapse С минимальными доработками его можно совместить с https://github.com/seligor/web-timelapse и получить аналогичный функционал, но без использования мессенджера.

Основной функционал: опрос принтера на предмет начавшейся печати. При начале печати - сбор скриншотов. По окончании печати - генерация видео из скриншотов, создание кадра превью. Поддерживает несколько принтеров.

FAQ

Частые вопросы

> Поставили мод.
>
> Не хотите ни в чём разбираться — печатайте, как и печатали.
>
> Вообще ничего нигде настраивать и менять не надо.
>
> Решили, что готовы двигаться дальше, — двигайтесь, читая документацию.

Чем Z-Mod отличается от KlipperMod/родной прошивки

Разница между KlipperMod и Z-Mod:

- KlipperMod использует чистый Klipper с минимумом специфичных для FlashForge 5M (Pro) изменений
- Z-Mod использует стандартный Klipper из родной прошивки, а также Klipper 14
- KlipperMod использует KlipperScreen как экран для принтера.
- В Z-Mod вместо KlipperScreen родной экран или GuppyScreen/HelixScreen/Rivet
- KlipperMod использует Moonraker-timelapse
- Z-Mod использует moonraker-telegram-bot на ВНЕШНЕМ хосте с поддержкой таймлапсов или плагин TimeLapse

Разная философия.

- KlipperMod - по сути альтернативная реализация прошивки.
- Z-Mod — минимальное вмешательство в родную прошивку. Все функции родной прошивки сохранены.

Именно поэтому в Z-Mod не будет G17, G18, G19 - хотя это просто. Не будет обновлений родного Klipper, не будет переименований или изменений стандартных макросов, настроек, названий пинов и т.д.

Z-Mod НЕ основан на KlipperMod, и НЕ является его развитием. При этом в Z-Mod используются некоторые макросы и скрипты из KlipperMod, а также использовались наработки из KlipperMod. Но не стоит ожидать от Z-Mod поведения, аналогичного KlipperMod.

Z-Mod бинарно несовместим с KlipperMod.

Что есть в KlipperMod и чего нет в Z-Mod:

- KlipperScreen - экран для принтера. В Z-Mod вместо KlipperScreen родной экран или GuppyScreen/HelixScreen/Rivet
- Moonraker-timelapse - в Z-Mod используется Телеграм-бот или плагин TimeLapse
- Настройка сети через iwd/wpa_supplicant (в случае с GuppyScreen/HelixScreen/Rivet) - в Z-Mod настройка сети через родной экран, запуск сети возможен и в режиме без родного экрана

Что есть в Z-Mod и чего нет в KlipperMod:

- Поддержка AD5X
- Поддержка Creator 5 / Creator 5 Pro
- Поддержка следующих языков: Английский, Немецкий, Французский, Итальянский, Испанский, Китайский, Японский, Корейский
- Работа с родным экраном
- Восстановление печати при сбое питания
- Снятие шейперов с генерацией графиков с учетом SCV (square_corner_velocity).
- Проверка и восстановление файлов/прав/символических ссылок родной файловой системы
- Автоматическое обновление `Fluidd`/`Mainsail`/`Moonraker` и Z-Mod по сети
- Entware
- Исправлена ошибка E0017
- Дополнительно GuppyScreen/HelixScreen/Rivet поддерживает: калибровка PID, управление заслонкой, откат из прошивки, очистка сопла, сброс тензодатчиков, регулировка винтов, ColdPull, доработана карта стола
- Исправлена работа вентиляторов обдува драйверов. Они автоматически включаются при работе моторов. На родной прошивке - только при печати.
- Адаптивное снятие карты стола KAMP
- Калибровка PID экструдера и стола в том числе через GuppyScreen/HelixScreen/Rivet.
- Реализован COLDPULL/Колдпул (очистка сопла) без насилия. Реализация этого алгоритма

Что есть в Z-Mod и чего нет в родной прошивке:

- Поддержки Moonraker/Fluidd/Mainsail
- Поддержки Телеграм-бота
- Поддержки Klipper 14
- Всех функций, что перечислены в сравнении с KlipperMod
- Родная прошивка отправляет множество данных на китайские серверы, этого можно избежать, если использовать Z-Mod с GuppyScreen/HelixScreen/Rivet

---

Хранение настроек

Доступ к папке **mod_data** через веб-интерфейс Fluidd.

`Конфигурация` -> `Файлы конфигурации` -> `mod_data`

- Пользовательские настройки Klipper необходимо вносить в файл `mod_data/user.cfg`, настройки, записанные в этот файл, могут заменять/дополнять настройки из `printer_base.cfg` и файлов Z-Mod.
- Пользовательские настройки Moonraker необходимо вносить в файл `mod_data/user.moonraker.conf`
- Пользовательские мелодии хранятся в `mod_data/midi/`
- Глобальные настройки мода хранятся через макрос SAVE_ZMOD_DATA *нюхлер*
- Код, исполняемый при выключении принтера, хранится тут: `mod_data/power_off.sh`
- Код, исполняемый при включении принтера, хранится тут: `mod_data/power_on.sh`

Нельзя вносить изменения в файлы zmod и плагинов, это сломает систему обновлений.

Любую функцию можно переопределить в `mod_data/user.cfg` или `printer.cfg`

Известные особенности:

- Если принтер выполняет какие-то действия `M109` (прогрев экструдера), `M190` (прогрев стола), калибровку PID - в общем любое действие, которое заставляет приостановиться gcode, то родной экран замирает
- Если перезапускается Klipper (после сохранения карты стола, PID, шейперов и т.д.), то родной экран замерзает (используйте перезапуск через NEW_SAVE_CONFIG или глобальный параметр)
- После отмены печати на родном экране надо нажать кнопку Ок (используйте макрос CLOSE_DIALOGS или FAST_CLOSE_DIALOGS или глобальный параметр)
- Родной экран при загрузке печати всегда грузит профиль `DEFAULT_MESH`, а после окончания печати всегда удаляет профиль `Default`

Особенности версии без родного экрана

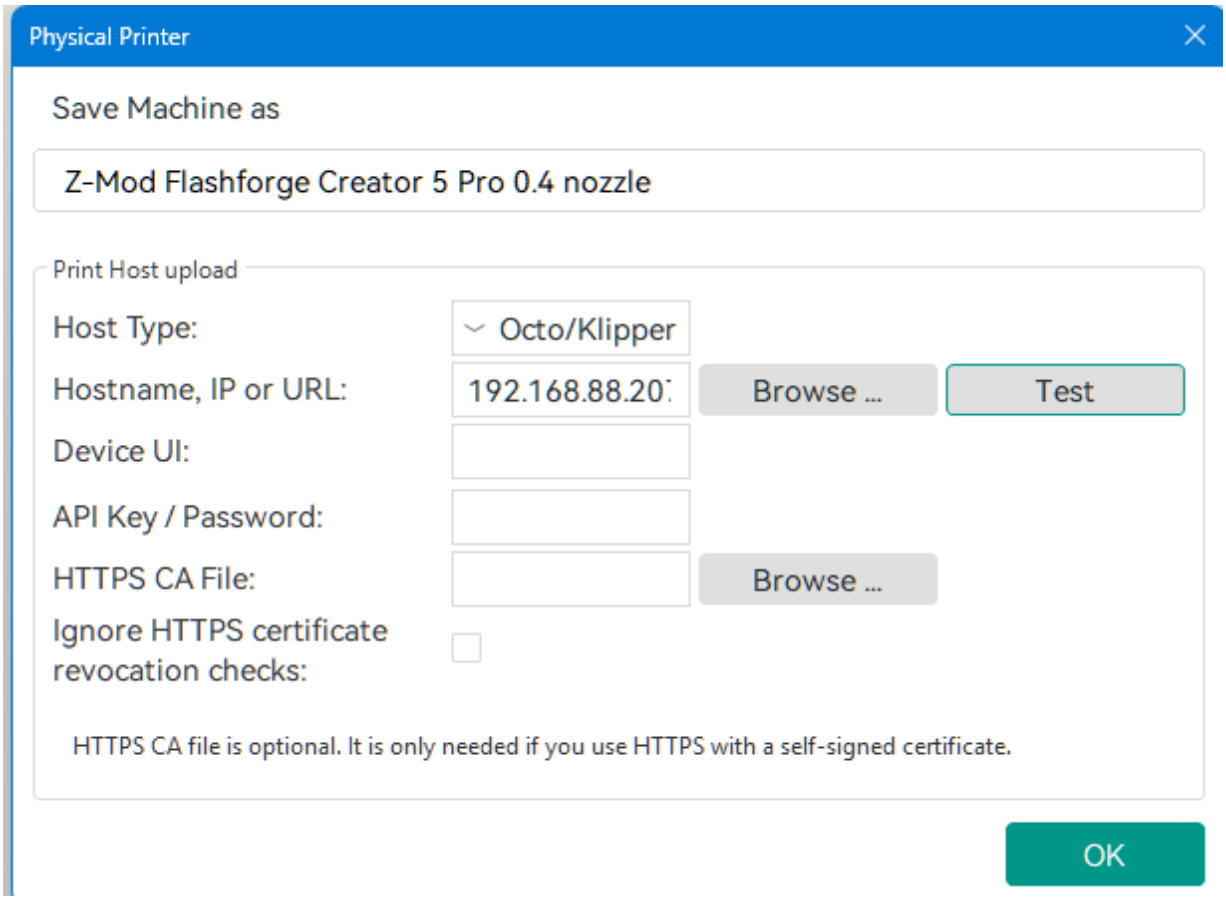
- Необходимо удалить весь стартовый gcode и прописать START_PRINT, а в конечный END_PRINT
- Не работает камера, необходимо запустить альтернативную камеру через макрос CAMERA_ON
- При включении принтера автоматически загружается карта стола `auto`
- AD5M/AD5X: При необходимости, надо вручную прописать параметр `Z_OFFSET` в макросе START_PRINT или использовать глобальный параметр LOAD_ZOFFSET, который загружает Z-offset из глобальных параметров, сохраненных ранее через SET_GCODE_OFFSET. *крот*
- AD5M/AD5X: Если вы хотите перенести z-offset с родного экрана в режим без родного экрана, вызовите макрос `LOAD_ZOFFSET_NATIVE` — он считает значение z-offset с родного экрана и применит его для режима без родного экрана. *Для Creator 5 / Creator 5 Pro не требуется.*

- Не работает отправка через протокол FlashForge из Orca, т.к. его обрабатывает родной экран. Необходимо переключиться на протокол "Octo/Klipper":

- Протокол: `Octo/Klipper`

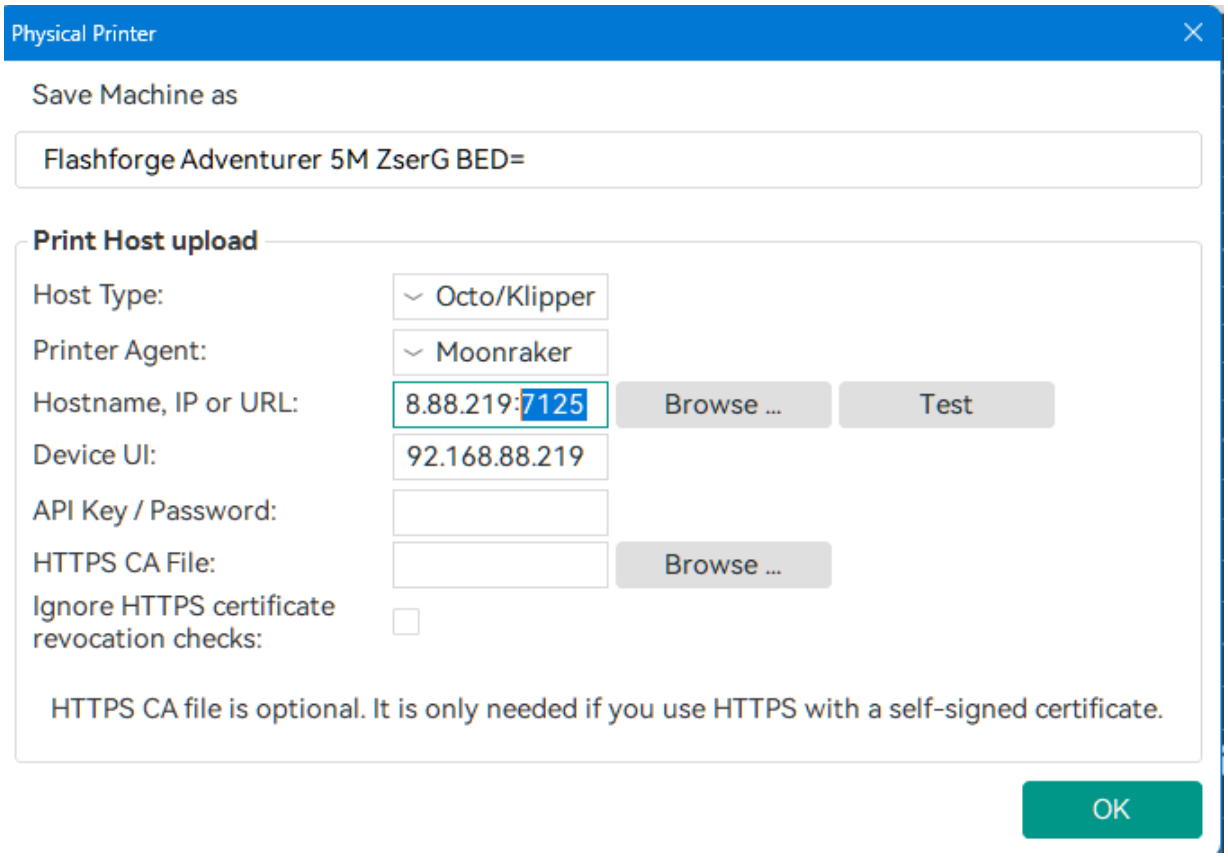
Для Creator 5 / Creator 5 Pro / AD5X:

- Имя хоста: `IP_принтера`



Для FF5M / FF5M Pro:

- Имя хоста: `IP_принтера:7125`
- Url-адрес хоста: `IP_принтера` или `IP_принтера:80`



Чем отличается работа с экраном и без родного экрана

Принтер может работать в двух режимах:

- С родным экраном - в этом случае практически вся логика работы управляется родным экраном и многие вещи изменить нельзя.
- Без родного экрана - в этом случае всеми возможностями управляет Z-Mod.

Это не значит, что вам нужно аппаратно отключать экран или менять его на другой. В режиме без родного экрана вы можете использовать альтернативный программный экран GuppyScreen/HelixScreen/Rivet или вообще отключить экран, и он потухнет.

Не отключайте экран, если вы чётко не понимаете, как работает карта стола, z-offset и макросы START_PRINT и END_PRINT

В AD5M/AD5M Pro 128 мегабайт памяти, половину ест система, а 13 мегабайт (20 в старых версиях родной прошивки) съедает управление родным экраном.

Если отключить родной экран, то мы экономим память.

Но в этом случае начинают по-другому работать встроенные средства печати (старт печати, пауза, восстановление, отмена, окончание печати, отправка файлов на печать, восстановление после сбоя электропитания).

Именно поэтому необходимо менять стартовый и конечный G-код. *лось*

Также при работе в режиме без родного экрана принтер не выставляет Z-offset, записанный на экране, и его необходимо передавать как параметр в START_PRINT или через глобальные параметры. Подробнее Если вы хотите перенести z-offset с родного экрана в режим без родного

экрана, вызовите макрос `LOAD_ZOFFSET_NATIVE` — он считает значение z-offset с родного экрана и применит его для режима без родного экрана. *Для Creator 5 / Creator 5 Pro не требуется.*

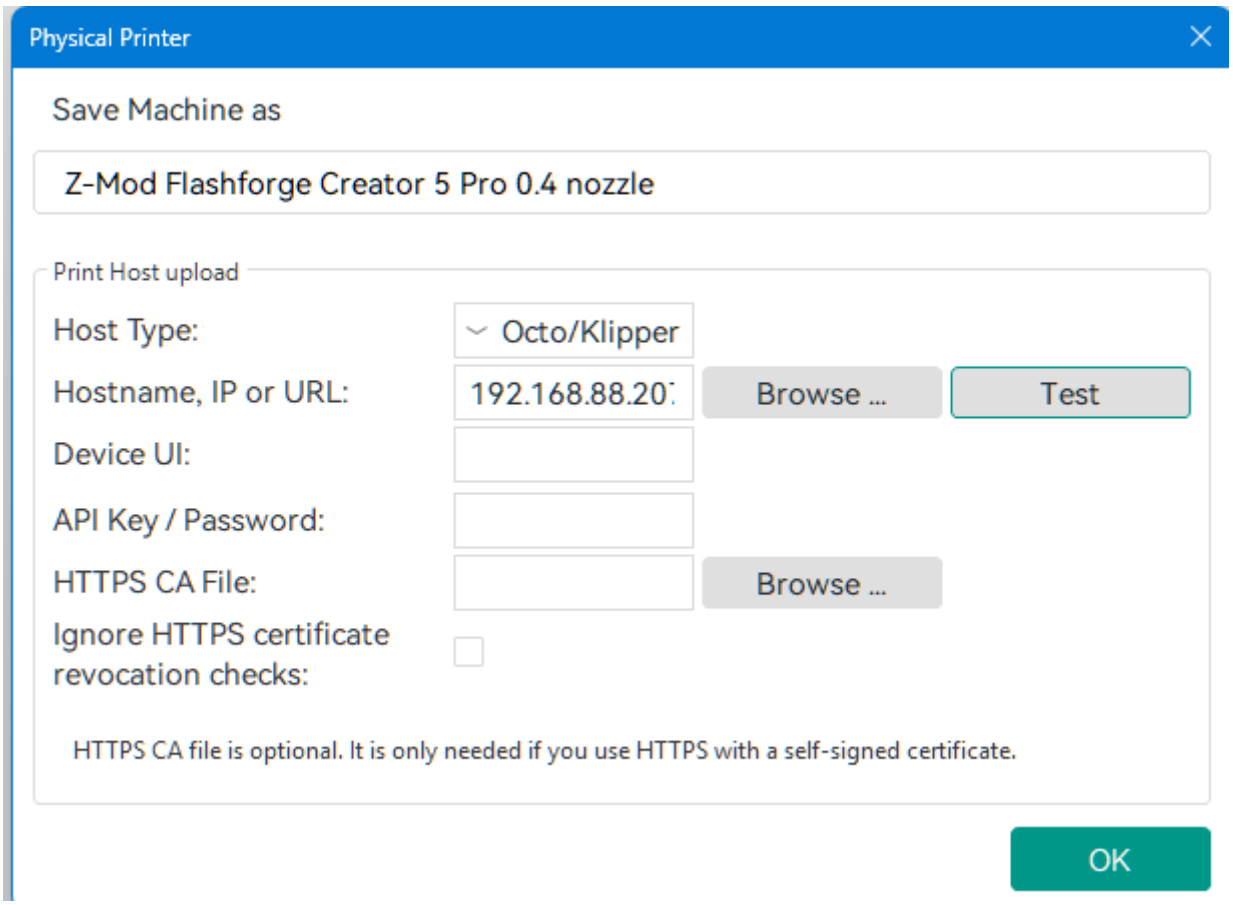
Прочитайте особенности работы без родного экрана.

Не работает отправка через протокол FlashForge из Orca, т.к. его обрабатывает родной экран. Необходимо переключиться на протокол "Octo/Klipper":

- Протокол: `Octo/Klipper`

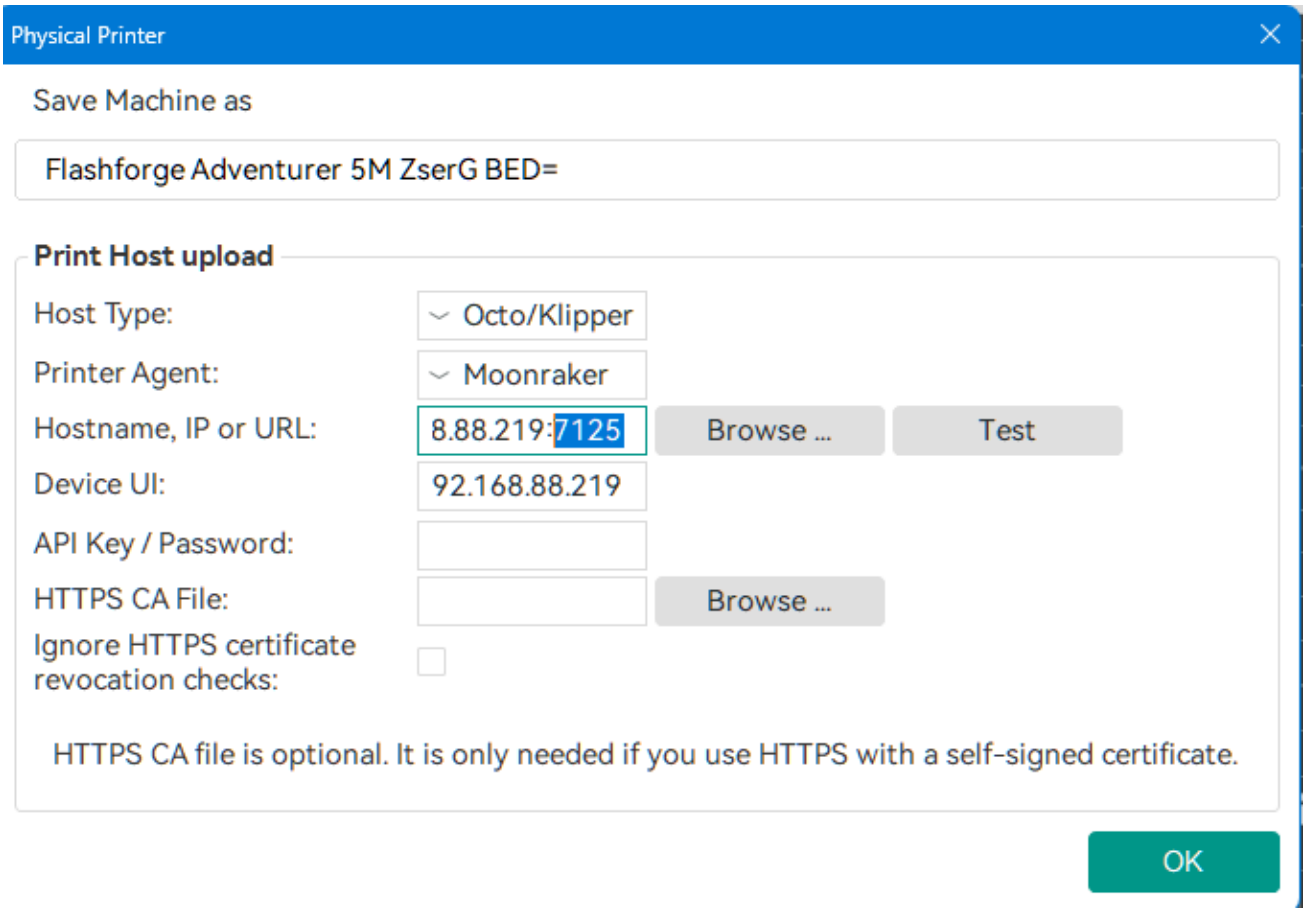
Для Creator 5 / Creator 5 Pro / AD5X:

- Имя хоста: `IP_принтера`



Для FF5M / FF5M Pro:

- Имя хоста: `IP_принтера:7125`
- Url-адрес хоста: `IP_принтера` или `IP_принтера:80`



Я использую вариант с экраном. Отправляю файл на печать, а на экране температура 0 0 и печать не идет.

Добавьте в стартовый код в самое начало 2 строчки:

```
M190 S[bed_temperature_initial_layer_single]
M104 S[nozzle_temperature_initial_layer] T{single_extruder_multi_material ? 0 :
initial_extruder}
```

Без этих строчек родной экран принтера не знает, до какой температуры надо греть сопло и стол.
бегемот

После установки Z-Mod мой экран умер, не реагирует на нажатия.

- Установите последнее обновление родной прошивки и Z-Mod
- Прочитайте особенности работы
- Вы могли отключить экран. Включите его макросом DISPLAY_ON

Надо ли менять что-то в стартовом коде

Если работаете с родным экраном, то ничего менять не надо.

При работе в режиме без родного экрана/Guppy (а также рекомендуется и при работе с экраном) заменить весь стартовый код на:

```
START_PRINT EXTRUDER_TEMP=[nozzle_temperature_initial_layer]
BED_TEMP=[bed_temperature_initial_layer_single]
M190 S[bed_temperature_initial_layer_single]
M104 S[nozzle_temperature_initial_layer] T{single_extruder_multi_material ? 0 :
initial_extruder}
SET_PRINT_STATS_INFO TOTAL_LAYER=[total_layer_count]
```

`START_PRINT EXTRUDER_TEMP= BED_TEMP=` должно писаться в одну строку без пробелов после =

А конечный код на:

```
END_PRINT
```

Чтобы корректно считались слои во Fluidd, в код перед сменой слоя прописать:

```
SET_PRINT_STATS_INFO CURRENT_LAYER={layer_num + 1}
```

Если вы хотите включить автокалибровку при каждой печати, введите 1 раз в консоль Fluidd/Mainsail:

```
SAVE_ZMOD_DATA CLOSE_DIALOGS=2 PRINT_LEVELING=1 USE_KAMP=1
```

Через меню экрана принтера перейти на вкладку `Настройки` -> `Иконка WiFi` -> `Сетевой режим` -> включить ползунок `Только локальные сети`.

Прочитайте документацию к START_PRINT и SAVE_ZMOD_DATA, это позволит вам использовать расширенные и полезные функции Z-Mod

Если хотите воспользоваться откатом из прошивки, то прочитайте документацию и добавьте `Профиль прутка` -> `Дополнительно` -> `Стартовый G-код прутка`

```
SET_RETRACTION RETRACT_LENGTH=[filament_retraction_length]
```

енот

Как работает Z-Offset

> **Creator 5 / Creator 5 Pro**
>
> На Creator 5 / Creator 5 Pro Z-offset на родном экране и в режиме без родного экрана одинаковый — они полностью синхронизированы. Если родной экран отключён, Z-offset можно менять во время печати через GuppyScreen, HelixScreen, Fluidd или Mainsail — он сохранится.

Прочитайте статью "Как работает Z-Offset на вашем принтере"

При работе с экраном мод никак не вмешивается в работу z-offset.

Z-Offset при работе с родным экраном и при работе в режиме без родного экрана не совпадает: каждый живёт своей жизнью и настраивается отдельно.

Используйте `LOAD_ZOFFSET_NATIVE` для копирования Z-offset с родного экрана в режим без родного экрана. *Для Creator 5 / Creator 5 Pro не требуется.*

Используется z-offset, сохранённый на экране.

Смещение Z из Fluidd/Mainsail/GuppyScreen/HelixScreen/Rivet влияет **только до перезагрузки** и менять его без понимания, куда движется сопло, не стоит.

Любой вызов `SET_GCODE_OFFSET` (а он автоматически вызывается при изменении смещения Z из Fluidd/Mainsail/GuppyScreen/HelixScreen/Rivet) сохраняет текущий z-offset в глобальные параметры мода. Но это сохраненное значение используется только в том случае, если указан глобальный параметр LOAD_ZOFFSET (который по умолчанию отключен, для включения `SAVE_ZMOD_DATA LOAD_ZOFFSET=1`), не используется родной экран и используется макрос START_PRINT.

Также для задания Z-offset можно использовать параметры START_PRINT

- Z_OFFSET - Установить Z-offset (0.0)

Какие есть варианты снятия карты стола?

Если вы хотите включить автокалибровку при каждой печати, введите 1 раз в консоль Fluidd/Mainsail:

```
SAVE_ZMOD_DATA CLOSE_DIALOGS=2 PRINT_LEVELING=1 USE_KAMP=1
```

Родной экран использует карты (всегда, это не исправляется, даже если вам не надо):

- `MESH_DATA` - по умолчанию
- `DEFAULT` - если установлена галочка `leveling` (построение карты стола перед печатью), а после печати карта `DEFAULT` всегда удаляется.

При работе в режиме без родного экрана используется карта:

- `auto` - она автоматически подгружается при включении принтера.

Если вы хотите использовать другую карту при печати (например, `moya_karta_na_80_gradusov`), то:

- Надо выключить автокалибровку в глобальных параметрах

```
SAVE_ZMOD_DATA PRINT_LEVELING=0
```

- Снять заранее карту стола через макрос AUTO_FULL_BED_LEVEL.

```
AUTO_FULL_BED_LEVEL EXTRUDER_TEMP=230 BED_TEMP=80 PROFILE=moya_karta_na_80_gradusov
```

Выбрать один из двух вариантов:

- Указать название карты стола в параметре `MESH` для макроса START_PRINT.

```
START_PRINT MESH=moya_karta_na_80_gradusov
```

- или загрузить карту стола в любом удобном месте (например, в профиле прутка) через команду:

```
BED_MESH_PROFILE LOAD=moya_karta_na_80_gradusov
```

Убедитесь, что у вас используется одна и та же карта в профиле прутка и START_PRINT, или отключите очистку сопла в START_PRINT, запуская ее через профиль прутка.

Через глобальные параметры

Я рекомендую использовать глобальные параметры, которые настраиваются один раз и используются при каждой печати. Менять стартовый и конечный G-код в этом случае нет необходимости.

Параметр PRINT_LEVELING:

- Снимает карту стола при каждой печати
- Если работаете с экраном, то карту стола снимает родной экран, так, как если бы вы выбрали файл с экрана и нажали галочку Выравнивание. Если параметр равен 1 SAVE_ZMOD_DATA PRINT_LEVELING=1, то когда вы отправляете файлы через Orca/Fluidd/Mainsail, принтер считает, что вы с родного экрана выбрали файл для печати и поставили галочку Выравнивание. При каждой печати в этом случае будет сниматься карта стола.
- Если работаете в режиме без родного экрана и используете макрос START_PRINT в начальном G-коде, то при каждой печати тоже будет сниматься карта стола

Для включения этой возможности нужно настроить один раз макрос SAVE_ZMOD_DATA, параметр PRINT_LEVELING

SAVE_ZMOD_DATA PRINT_LEVELING=1 *(нужно вводить в консоль Fluidd/Mainsail)*. В этом случае карта стола будет сниматься при каждой печати.

Для работы снятия карты стола с родного экрана необходимо через меню экрана принтера перейти на вкладку Настройки -> Иконка WiFi -> Сетевой режим -> *включить ползунок* Только локальные сети

Если этот параметр активен, то любые параметры START_PRINT, относящиеся к построению/использованию карты стола, игнорируются (FORCE_LEVELING, FORCE_KAMP, SKIP_LEVELING, MESH).

Параметр USE_KAMP:

- Можно включить адаптивное снятие карты стола (KAMP), тогда будет сниматься не весь стол, а только те части, где есть модели для печати. **Автоматическое снятие карты стола не запускается!** Этот параметр говорит, что если вызывается снятие карты стола, то запускать вместо него KAMP.

Для включения этой возможности нужно настроить один раз макрос SAVE_ZMOD_DATA, параметр USE_KAMP

SAVE_ZMOD_DATA USE_KAMP=1 *(нужно вводить в консоль Fluidd/Mainsail)*. В этом случае будет использоваться адаптивная карта стола везде, где возможно, в том числе и при снятии карты стола родным экраном по сети.

Через изменение стартового кода и макрос START_PRINT

Если вы не хотите пользоваться глобальными параметрами *(SAVE_ZMOD_DATA PRINT_LEVELING=0)*, то вам доступны следующие параметры макроса START_PRINT, который прописывается в стартовый G-код.

- FORCE_LEVELING - принудительно строить карту стола, True - строить, False - не строить (False)
- FORCE_KAMP - запустить построение адаптивной карты стола, True - да, False - нет (False)
- SKIP_LEVELING - не строить карту стола ни при каком условии. Сильнее FORCE_KAMP и FORCE_LEVELING (False)
- MESH - имя карты стола, которую подгружать, если не задано, то ничего не подгружается, если не существует, то будет создана ("")

Примеры:

Снятие полной карты стола:

```
START_PRINT EXTRUDER_TEMP=[nozzle_temperature_initial_layer]
BED_TEMP=[bed_temperature_initial_layer_single] FORCE_LEVELING=True
M190 S[bed_temperature_initial_layer_single]
M104 S[nozzle_temperature_initial_layer] T{single_extruder_multi_material ? 0 :
initial_extruder}
```

Снятие адаптивной карты стола

```
START_PRINT EXTRUDER_TEMP=[nozzle_temperature_initial_layer]
BED_TEMP=[bed_temperature_initial_layer_single] FORCE_KAMP=True
M190 S[bed_temperature_initial_layer_single]
M104 S[nozzle_temperature_initial_layer] T{single_extruder_multi_material ? 0 :
initial_extruder}
```

Алгоритм снятия карты стола в макросе START_PRINT:

1. Если MESH не пустой, то загружается карта с именем, записанным в параметре MESH
2. Если SKIP_LEVELING = True, то карта стола не будет сниматься ни при каких условиях
3. В противном случае, если стоит `FORCE_KAMP=True`, то снимается KAMP
4. В противном случае, если не загружена карта стола (родная голова всегда грузит карту `MESH_DATA`) или если `FORCE_LEVELING=True`, то запускается построение карты стола, но она сама не сохраняется

Через макросы и кнопки во Fluidd

Если вы не хотите использовать макрос `START_PRINT` и глобальные параметры, то доступны следующие макросы:

- AUTO_FULL_BED_LEVEL - снятие карты стола с очисткой сопла при заданной температуре стола и экструдера. *Выключает нагрев после снятия карты.*

Этот же макрос можно вызвать кнопкой Fluidd/Mainsail, называется он `КАЛИБРОВКА СТОЛА`. Сняв карту стола при определенной температуре, можно нажать кнопку `Сохранить параметры`, и карта стола сохранится в файл `printer.cfg`.

Также его можно прописать в стартовый G-код:

```
AUTO_FULL_BED_LEVEL EXTRUDER_TEMP=[nozzle_temperature_initial_layer]
BED_TEMP=[bed_temperature_initial_layer_single]
M190 S[bed_temperature_initial_layer_single]
M104 S[nozzle_temperature_initial_layer] T{single_extruder_multi_material ? 0 :
initial_extruder}
```

- KAMP - Адаптивная калибровка стола с очисткой сопла `KAMP`
  `EXTRUDER_TEMP=[nozzle_temperature_initial_layer]`
  `BED_TEMP=[bed_temperature_initial_layer_single]`
- BED_MESH_CALIBRATE - снятие карты стола стандартным макросом Klipper. **Не рекомендуется использовать**, т.к. не производится очистка сопла, а значит, результаты будут некорректными. **Адаптивная карта стола из Orca совсем не рекомендуется**, т.к. в ней нет рандомизации снятия точек, а это значит, что при печати одинаковых моделей сопло каждый раз будет брать замеры в одних и тех же точках, что приведет к появлению микролунок и, как следствие, к некорректной карте стола.

Используя стандартные команды Klipper

Для работы с MESH есть стандартные макросы Klipper:

- BED_MESH_CALIBRATE - снять карту стола
- BED_MESH_OUTPUT - вывести карту стола
- BED_MESH_PROFILE - загрузить, удалить, сохранить карту стола

Если вы загружаете карту через команды Klipper в профиле прутка, убедитесь, что у вас используется одна и та же карта в `START_PRINT` и профиле прутка, или отключайте очистку сопла в START_PRINT и запускайте ее отдельно через профиль прутка.

Настоятельно рекомендуется прочитать варианты очистки сопла:

- CLEAR_NOZZLE - Очистка сопла, как в родной прошивке
- Параметр PRECLEAR - Дополнительная очистка сопла при снятии карты стола.
- Параметр CLEAR - четыре алгоритма (можно добавить свой) очистки сопла линией перед печатью.

Почему в документации периодически встречаются названия животных?

Документацию никто не любит/не хочет и не читает, хотя 90% вопросов в ней решено и описано.

Те, кто её не читает, также любят говорить, что все прочли.

Поэтому я в тексте раскидал названия животных *опоссум* и буду спрашивать их, когда зададут очередной вопрос из документации. Если не смогли назвать животное, которое было спрятано в тексте на ваш вопрос, значит, не читали документацию.

Если вас направили сюда, прочтите документацию и назовите животное, которое написано по вашему вопросу, и вам обязательно помогут:

- Частые вопросы
- Рекомендации по повышению стабильности работы принтера

- Установка/Обновление/Удаление мода
- Список макросов
- Хранение настроек
- Известные особенности

Я хочу удалить Z-Mod - мне придется все перекалибровать?

Нет, все настройки сохраняются.

Что такое альтернативная камера?

Родная камера, которая включается с экрана, имеет ряд недостатков.

- Высокое потребление оперативной памяти
- Низкое качество картинки
- Только одно соединение с камерой. Открыв её в Orca, в браузере вы ее уже не увидите
- Периодические отвалы изображения

Альтернативная камера позволяет изменить разрешение, FPS, разрешить множественные подключения, не пережимает картинку, легко перезапускается и настраивается макросом. *заяц*

- Отключите на экране принтера родную камеру.
- Вызовите макрос CAMERA_ON

Прочитайте: Я установил принтер, а Z-Mod спрятал мою камеру!

Настройка камеры

Основные параметры

Параметр	Что делает	Обычное значение
`WIDTH`	Ширина картинки	640
`HEIGHT`	Высота картинки	480
`FPS`	Сколько кадров в секунду	20
`VIDEO`	Номер камеры	video0
`FS`	Исправлять проблемные камеры (1 — да, 0 — нет)	0
`STREAMER`	Программа для работы с камерой	auto
`FORMAT`	Формат картинки (только для ustreamer)	MJPEG

Что такое стример?

Стример — это программа, которая берёт изображение с камеры и показывает его в браузере.

Доступно два варианта:

- **mjpg_streamer** — простая программа, работает только с MJPG-камерами
- **ustreamer** — мощнее, но требует больше памяти, поддерживает разные камеры

Параметр `STREAMER=auto` сам выберет подходящий стример.

Форматы изображения (только для ustreamer)

Можно выбрать: YUYV, YVYU, UYVY, RGB565, RGB24, BGR24, MJPEG, JPEG.

По умолчанию используется MJPEG.

Примеры команд

Простой запуск камеры video0 через mjpg_streamer:

```
CAMERA_ON VIDEO=video0
```

Запуск камеры video0 через ustreamer с настройками:

```
CAMERA_ON VIDEO=video0 STREAMER=ustreamer FORMAT=YUYV WIDTH=640 HEIGHT=480
```

Где смотреть изображение?

Откройте в браузере: `http://ip_адрес_принтера:8080`

Там можно менять яркость, контрастность и другие настройки.

Если есть проблемы

Не видит камеру? Запустите:

```
CAMERA_ON VIDEO=video99
```

Программа покажет список доступных камер.

Логи (журналы ошибок) лежат в папке: `log/cam/`

Я установил принтер, а Z-Mod спрятал мою камеру! В Orca-FF я ее видел, а теперь она пропала!

В веб-интерфейсе (Fluidd) зайдите в `Настройки` -> `Видеокамеры`.

Там уже будет одна видеокамера "Пример_настройки_камеры". Зайдите в неё и посмотрите настройки.

Создайте новую камеру с настройками по аналогии с камерой "Пример_настройки_камеры":

- Тип потока: `MJPEG-поток`
- URL-адрес потока: `http://your_IP:8080/?action=stream`
- URL-адрес снимка: `http://your_IP:8080/?action=snapshot`
- your_IP - замените на IP-адрес вашего принтера.

В версиях новее `1.4.3` также можно указать:

- Тип потока: `MJPEG-поток`
- URL-адрес потока: `/webcam/?action=stream`
- URL-адрес снимка: `/webcam/?action=snapshot`

Если хотите настраивать разрешение, FPS, использовать камеру из Telegram-бота, снизить потребление оперативной памяти, разрешить параллельные подключения, то нужно использовать альтернативную камеру. *крот*

На роутере поставьте *статический IP-адрес для принтера*, иначе он будет меняться, а камера отваливаться.

У меня появилось 2 камеры / как отключить/повернуть камеру

Если у вас нет камеры, или настройки автоматической камеры вас не устраивают, то через Fluidd/Mainsail нужно открыть файл `mod_data/user.moonraker.conf`

И вписать:

Для отключения камеры:

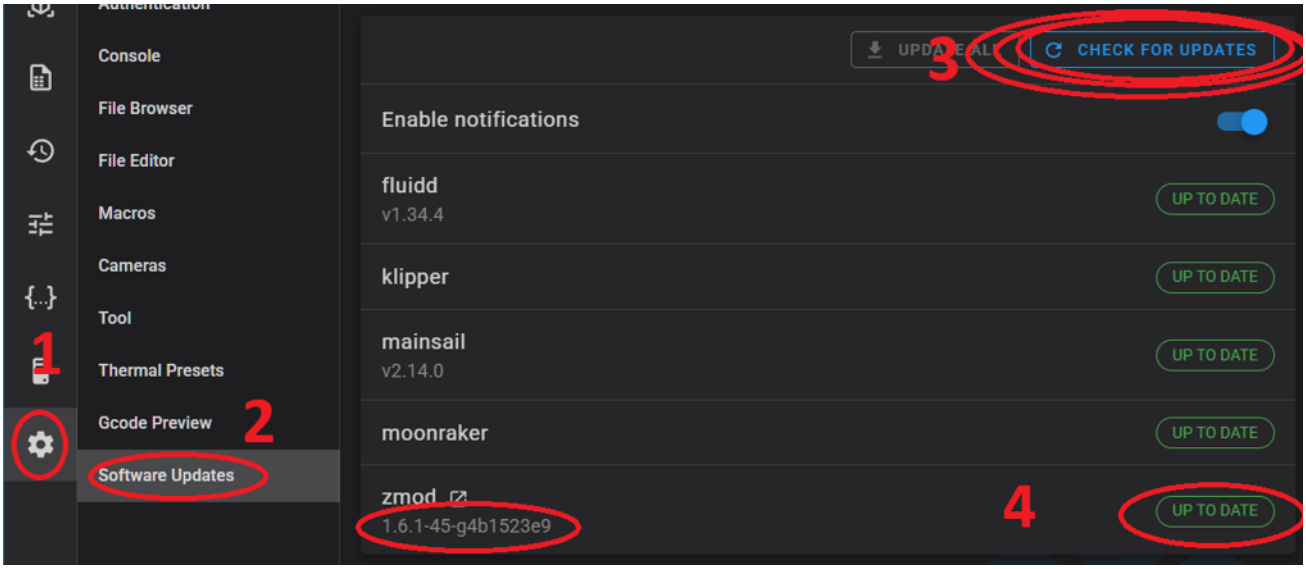
```
[webcam video]
enabled: false
```

Для поворота камеры:

```
[webcam video]
rotation: 90
```

Я установил последнюю версию, а разработчик говорит, что надо обновиться.

- Удостоверьтесь, что вы поставили последнюю версию с флешки
- Зайдите в веб-интерфейс. `Настройки` -> `Обновления ПО` -> Нажать `Проверить обновление`
- Обновите все компоненты *древолаз*
- Перезагрузите принтер



Can not update MCU

После перезагрузки появляется ошибка

```
!! Can not update MCU 'eboard' config as it is shutdown
```

Если вы считаете, что эта ошибка появилась у вас во время печати, значит, у вас короткое замыкание нагревателя (после долгой работы) и принтер перезагружается, но вы этого не замечаете.

Перезагрузка принтера — нештатный режим работы.

Именно поэтому при установке родной прошивки просят выключить питание и включить его обратно.

При перезагрузке питание с MCU не снимается, а значит, программа, записанная в MCU, продолжает работу. Эта программа пытается связаться с Klipper, который недоступен во время перезагрузки, и вызывает зависание или отключение MCU.

В этом случае вам нужно выбрать один вариант:

- Вызвать `FIRMWARE_RESTART` - в этом случае зависнет родной экран.
- Выключить питание принтера и включить

Отличие `REBOOT` от `FIRMWARE_RESTART` в том, что `REBOOT` перезагружает Linux, а с ним и Klipper на материнской плате, `FIRMWARE_RESTART` перезапускает Klipper и полностью перезапускает MCU

Что такое МАКРОС? Как его запускать, качать, использовать?

Макрос - это небольшая программа на языке Klipper/Gcode.

Он может вызываться:

- Из файла GCODE
- Из консоли Fluidd/Mainsail *ежик*

Список макросов

Я захожу на принтер через Orca/браузер, а вижу Welcome to Moonraker

Итак, какие порты использует Z-Mod:

- `7125` - `Moonraker`
- `8080` - камера
- `80` - `Fluidd/Mainsail`

Чтобы зайти на принтер, надо ввести просто IP принтера, **без указания номера порта**. *кролик*

Как настроить в Orca

Я переключил веб-интерфейс и теперь ничего не работает.

Если вы переключили интерфейс макросом WEB *выхухоль*

Первым делом нужно нажать `Ctrl + F5` или `Ctrl + Shift + R` или `Option + Command + E`

Если у вас проблема в Orca, то нужно нажать `Ctrl + F5` или `Ctrl + Shift + R` или `Option + Command + E` *лисица*

Если вы пользуетесь другим браузером, то нужно очистить кэш и куки, зайти по IP-адресу принтера без дополнительных символов в адресной строке.

`http://IP_ПРИНТЕРА/`

Если не помогает, то использовать другой браузер: Firefox, Chrome, Yandex, Opera и т.д.

В Z-Mod входит Entware - как им воспользоваться?

Внимание! В AD5X нет Entware

Нужно зайти по SSH на принтер (`root`:`root` порт `22`)

Выполнить команду `export PATH="$PATH:/opt/bin/:/opt/sbin/"`

Далее можно запустить `mc` или `opkg`

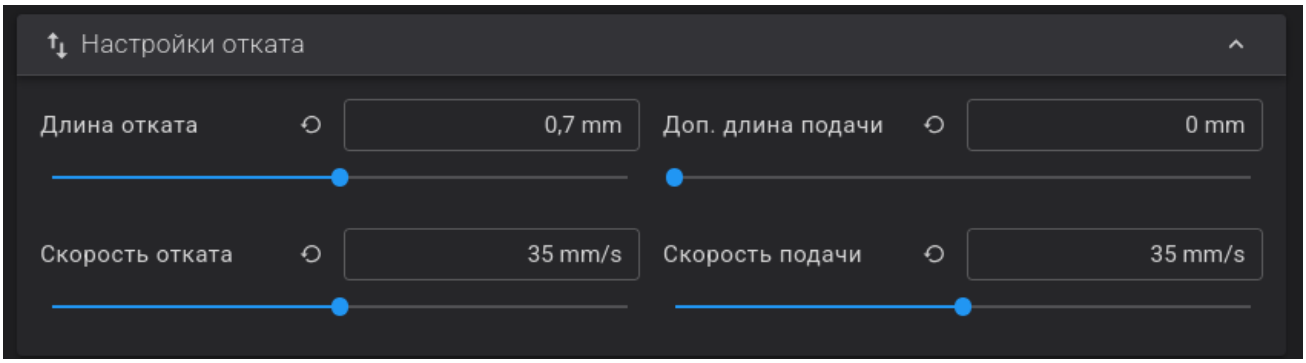
- Обновление базы пакетов: `opkg update`
- Установка пакета: `opkg install mc`

Каталоги, которые создаются и используются Entware:

- /opt/bin
- /opt/etc
- /opt/home
- /opt/lib
- /opt/libexec
- /opt/root
- /opt/sbin
- /opt/share
- /opt/tmp
- /opt/usr
- /opt/var

Что такое откат из прошивки?

В Z-Mod во Fluidd/Mainsail есть ползунки управления скоростью и величиной отката из прошивки.



Они не влияют на печать и не отображают настройки ретракта из Orca, если g-code файл нарезан без использования параметров отката из прошивки.

Откат из прошивки позволяет менять величину отката во время печати без необходимости перенарезать весь файл.

Вместо громоздких команд отката вроде `G1 E-.5 F2100` для ретракта теперь используется короткая `G10`, а вместо `G1 E.5 F2100` для обратного ретракта используется `G11`.

Чтобы воспользоваться откатом из прошивки, в Orca:

`Настройки принтера` -> `Общая информация` -> Дополнительно -> `Исп. откат из прошивки` поставить галочку

Если вы хотите поменять параметры отката по умолчанию в прошивке:

Через Fluidd: `Конфигурация` -> `mod_data` -> `user.cfg`

```
[firmware_retraction]
retract_length: 0.9
retract_speed: 35
unretract_extra_length: 0
unretract_speed: 35
```

Макрос `SET_RETRACTION` обычно устанавливается как часть конфигурации слайсера для каждого филамента, так как для разных филаментов требуются разные настройки параметров: `SET_RETRACTION [RETRACT_LENGTH=<мм>] [RETRACT_SPEED=<мм/с>] [UNRETRACT_EXTRA_LENGTH=<мм>] [UNRETRACT_SPEED=<мм/с>]`:

- `RETRACT_LENGTH` - длина нити для втягивания и оттягивания.
- `RETRACT_SPEED` - скорость втягивания.
- `UNRETRACT_SPEED` - скорость оттягивания регулируется с помощью `UNRETRACT_SPEED` и не особенно критична, хотя часто ниже, чем `RETRACT_SPEED`.
- `UNRETRACT_EXTRA_LENGTH` - в некоторых случаях полезно добавить небольшое количество дополнительной длины при оттягивании.

Пример установки RETRACTION на Orca:

`Профиль прутка` -> `Переопределение параметров` -> `Откат` -> `Длина`

`Профиль прутка` -> Дополнительно -> `Стартовый G-код прутка`

```
SET_RETRACTION RETRACT_LENGTH=[filament_retraction_length]
```

`GET_RETRACTION`: запрашивает текущие параметры, используемые при откате, и отображает их в терминале.

Вариант подстановки ретракта от @minicx

```
SET_RETRACTION RETRACT_LENGTH={if not is_nil(filament_retraction_length[current_extruder])}
[filament_retraction_length[current_extruder]]{else}[retraction_length]{endif}
RETRACT_SPEED={if not is_nil(filament_retraction_speed[current_extruder])}
[filament_retraction_speed[current_extruder]]{else}[retraction_speed]{endif}
```

AD5X

AD5X

---

help

Как обратиться в поддержку к разработчику

Инструкция перенесена

Как изменить логотип загрузки

Логотип лежит в папке `mod_data/logo`

Требования к логотипу:

- Размер 800x480, глубина цвета 24 бита
- AD5M: формат BMP. Имя файла: `bootlogo.bmp`
- AD5X: формат JPG. Имя файла: `logo.jpeg`

Загрузите свой логотип в папку `mod_data/logo`.

Перезагрузите принтер 2 раза.

При удалении мода родное лого восстановится. Если этого не произошло на AD5M:

- Нужно установить мод
- Загрузить в папку `mod_data/logo` файл boot.bmp
- Перезагрузить принтер

Лого от Alberto Maciel:

- AD5M/AD5M Pro
- AD5X

No trigger on probe after full movement

Ошибка в основном возникает, если подъёма оси Z при замере недостаточно.

Программно это правится вот так:

Внести в `mod_data/user.cfg`

```
[bed_mesh]
horizontal_move_z: 5
```

Аппаратно - все винты должны быть отрегулированы и у стола не должно быть перекосов.

WeightValue

WeightValue - это значение на тензодатчиках в граммах. Оно отображается в градусах, т.к. реализовано через интерфейс термодатчика. Поэтому Fluidd и Mainsail отображают градусы.

Зачем нужен этот датчик?

- С его помощью можно замерять Z-offset через плагин g28_tenz
- Можно прекращать печать, если сопло ударилось о деталь или деталь была оторвана. NOZZLE_CONTROL
- Без его сброса замер карты стола будет некорректным

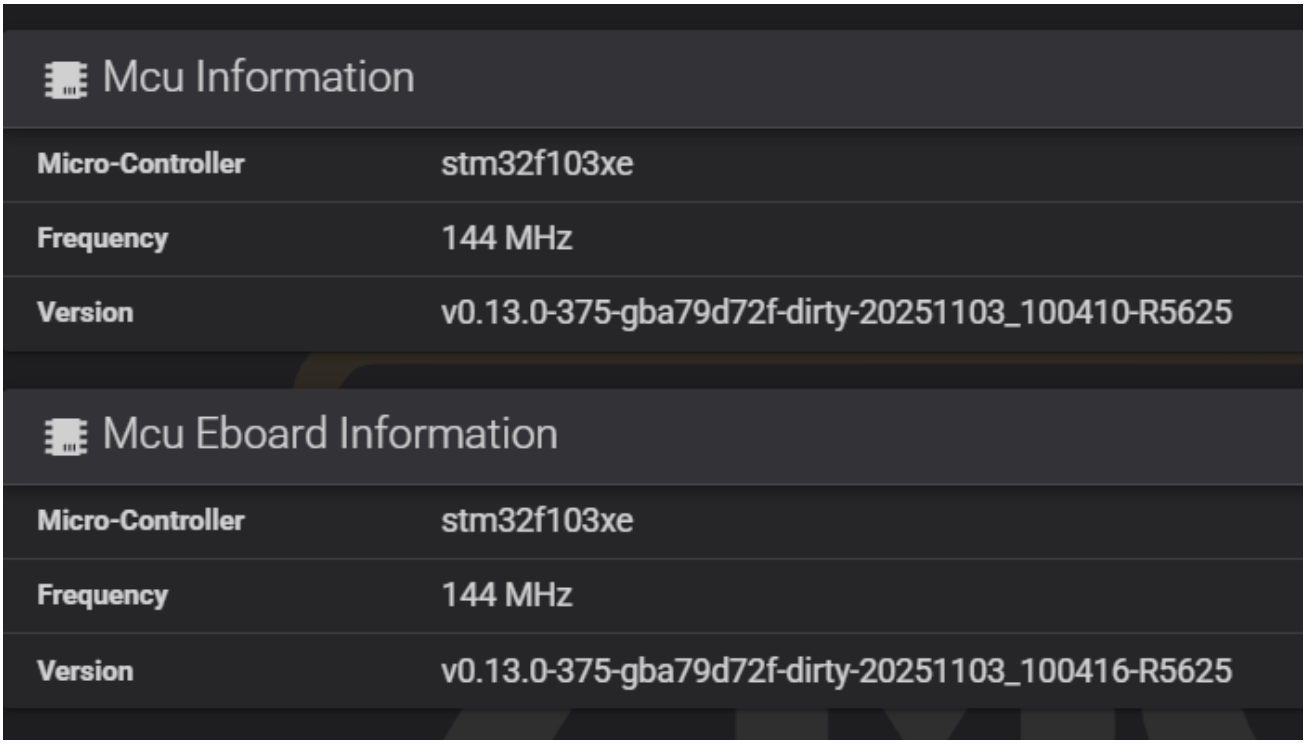
MCU Protocol error

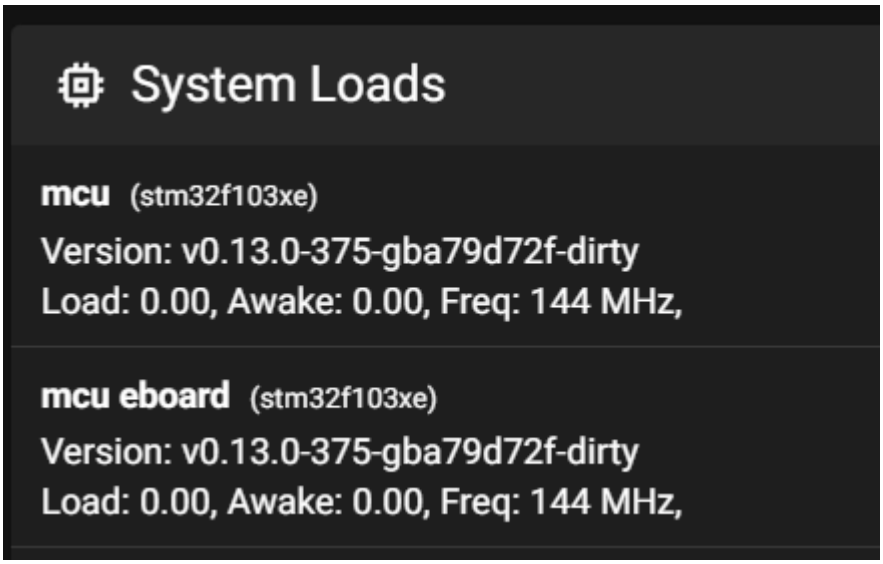
Вот некоторые ошибки, которые зависят от MCU:

- MCU Protocol error
- Unknown temperature sensor flashforge_loadcell
- Required MCU command
- flashforge_loadcell: Required MCU command 'flashforge_loadcell_h1' is not available

Суть всех этих ошибок в том, что версия Klipper не соответствует версии MCU.

Посмотреть версию MCU можно на вкладке `Система`





Например, у вас запущен Klipper 14, а используется MCU от 11 или 12 Klipper.

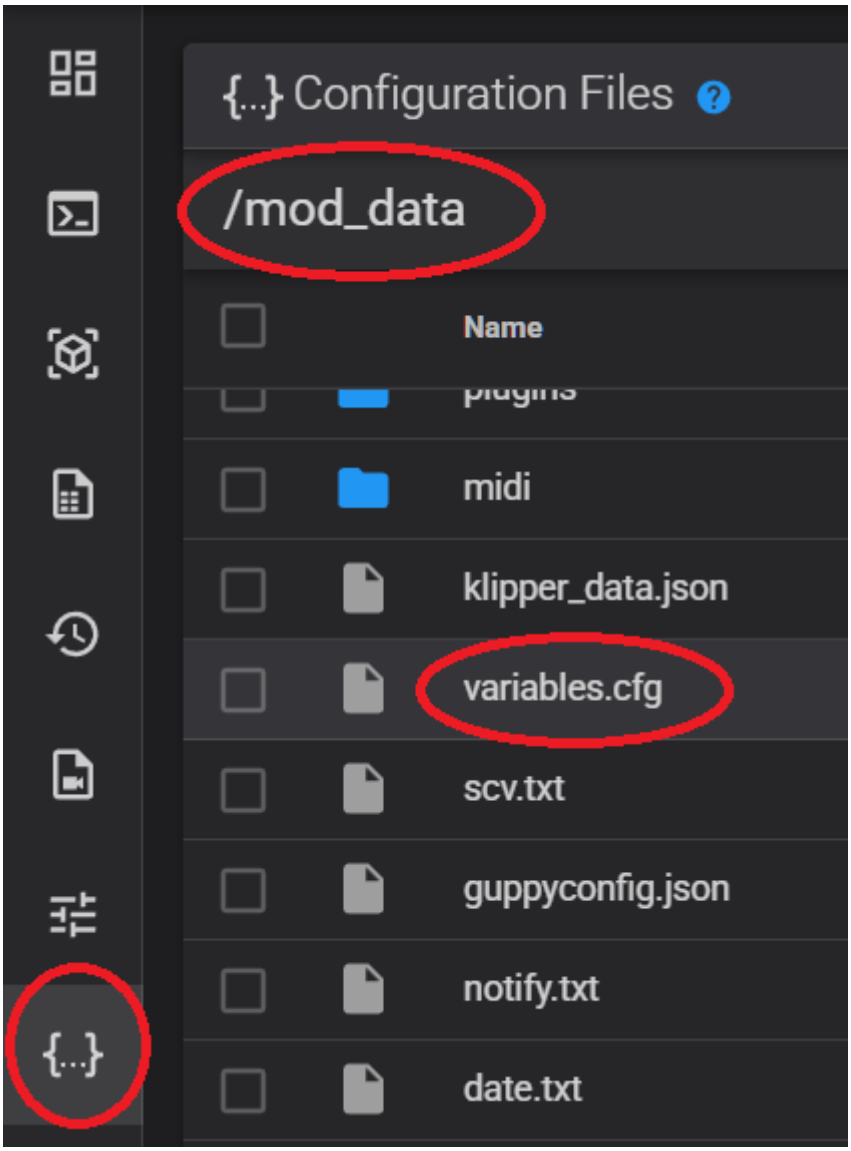
Или наоборот. Вы работаете с родным Klipper, а загрузили MCU для 14 Klipper.

Если у вас версия MCU начинается с `?-20230317_182329-ubuntu20-virtual-machine`, значит, загружен MCU для Klipper 12 (AD5X) или Klipper 11 (AD5M/AD5M Pro).

Перейти на родной Klipper

Соответственно, нужно, чтобы Z-Mod загрузил родной Klipper.

- Открываем `mod_data/variables.cfg` и удаляем строчку `klippernew = 1`.
- Сохраняем файл
- Выключаем принтер и включаем его (не перезагружаем!)



Если это не так и Klipper работает, то делаем `UPDATE_MCU FORCE=new` - эта команда установит актуальную версию MCU

Если ничего не помогает и **Klipper не работает**:

- Перейти на родной Klipper
- Установить родную Factory-прошивку, которая установит родной MCU.

Кончился или остановился филамент

Для AD5M нужно подбором откалибровать шаги датчика. Пропишите в `mod_data/user.cfg`

Увеличивайте это число. Кому-то хватает стандартных `8`, а некоторые датчики корректно работают только при `17`

```
[filament_motion_sensor e0_sensor]
detection_length: 8
```

Остановился филамент (IFS).

Для AD5X нужно подбором откалибровать шаги датчика IFS. Пропишите в `mod_data/user.cfg`

Увеличивайте это число. Кому-то хватает стандартных `10`, а некоторые IFS корректно работают только при `17`

```
[zmod_ifs_motion_sensor ifs_motion_sensor]
detection_length: 8
```

Также остановка филамента в IFS может быть связана:

- В экструдере пруток 1, а вытягивается пруток 2. Используйте SET_EXTRUDER_SLOT.
- В экструдер вставляется пруток, но в нем уже есть старый пруток
- Модули 4 в 1 и трубки к ним имеют разную длину, поэтому нужно отрегулировать параметр `filament_unload_into_tube` в `mod_data/filament.json`, установив его 70 или больше. Подробнее

Также проблема может быть вызвана невозможностью разблокировать пруток в канале IFS.

Причины чисто механические:

- попадание пластиковой стружки на вал прижима
- соскакивание пружины с рычага канала.

Требуется устранить стружку, разобрать и установить детали на место.

После этого протестировать печать и блокировку/разблокировку прутков через команды IFS.

Перед каждой печатью измеряет стол по центру

Перед печатью принтер:

- нагревает стол и сопло.
- очищает сопло.
- остужает сопло
- **делает замер по центру стола** (Starting manual Z probe. Use TESTZ to adjust position)
- нагревает сопло
- начинает печать

Это особенность **родной прошивки**, начиная с версии:

- 1.1.8 AD5X
- 3.2.4 AD5M/AD5M Pro

Решение:

- Откатить родную прошивку на версию **1.1.7** для AD5X, **3.2.3** для FF5M/FF5MPro
- Отключить родной экран

E0120

Это ошибка Klipper.

Чаще всего исправляется следующими простыми действиями:

- Выключить питание принтера

- Подождать 10 секунд
- Включить питание принтера

Чтобы посмотреть, какая именно ошибка:

- откройте Fluidd/Mainsail
- перейдите в консоль и прочитайте текст ошибки
- откройте Telegram-бот @zmod_help_bot и введите текст ошибки или найдите описание в документации самостоятельно

Если не получается исправить, то нужно создать тикет.

Родные конфиги

Ускорение eMMC на AD5M / AD5M Pro

Только AD5M / AD5M Pro, включено по умолчанию. На AD5X, Creator 5 и Creator 5 Pro не нужно: там eMMC и так работает быстро.

Штатно eMMC работает на 25 МГц, чтение около 11 МБ/с. Включается режим HS52 на 50 МГц: это штатный режим по стандарту eMMC (до 52 МГц), который FlashForge не включила. Чтение ускоряется примерно в 2 раза, до ~22 МБ/с.

Как это работает:

1. После установки подготавливается проверка. Сам принтер не перезагружается.
2. При следующей загрузке eMMC работает на 50 МГц, и проходит проверку: запись и чтение 128 МБ, сверка контрольной суммы. Нужно не меньше 256 МБ свободного места в `/data`, иначе проверка откладывается.
3. Проверка пройдена: дальше eMMC всегда работает на 50 МГц. Не пройдена или чип не поддерживает режим: остаётся 25 МГц, повторных попыток нет.

Защита от зависания: 50 МГц включается только на одну следующую загрузку, а после каждой успешной загрузки снова. Если принтер завис при загрузке, выключите и включите его: загрузится стоковый режим. После 3 неудачных загрузок подряд функция отключается сама. При удалении мода стоковые настройки загрузки восстанавливаются автоматически.

> **Риск**
>
> На нестабильном чипе возможна порча данных ещё до окончания проверки. Режим в пределах стандарта, поэтому риск низкий.

- Отключить: создать файл `mod_data/emmc/disable.txt`. Следующая загрузка пойдёт в стоковом режиме. Удалить файл, чтобы включить обратно.
- Повторить проверку: удалить все файлы из `mod_data/emmc/` и дважды перезагрузить принтер. После обновления алгоритма проверка повторяется сама.
- Лог: `mod_data/log/emmc/emmc.log`

DDR52 (опция): ещё примерно в 2 раза быстрее HS52, до ~44 МБ/с. Включить: создать файл `mod_data/emmc/ddr.txt`, проверка пройдёт при следующей загрузке. Если DDR52 не заработает, `ddr.txt` удалится сам и eMMC вернётся на HS52. Выключить: удалить `ddr.txt`, одна загрузка ещё пройдёт в DDR52, затем HS52 с проверкой. Проверено только на Hynix HAG2e.

Подробнее

Скорость на AD5M (Hynix HAG2e):

Режим	Частота / напряжение	Чтение	Запись
Сток	25 МГц / 1.8 V	~11.5 МБ/с	~10.6 МБ/с
HS52 (по умолчанию)	50 МГц / 3.3 V	~22.5 МБ/с	~21 МБ/с
DDR52 (`ddr.txt`)	50 МГц / 1.8 V	~43.9 МБ/с	~42.6 МБ/с

Выше не получится: DDR52 по стандарту работает максимум на 52 МГц, а HS400 требует 8-битной шины, у AD5M она 4-битная.

HS200 не используется: на части чипов (например, FORESEE PSE6A0SL) он не работает, и ядро тогда сразу падает на 25 МГц, минуя HS52. HS52 поддерживает любая eMMC.

Файл `sunxi.dtb` на диске не меняется: DTB правится в памяти командами U-Boot через env и только на одну загрузку. Способ правки выбирается автоматически по объёму памяти принтера (128 или 256 МБ), настраивать ничего не нужно.

Проверить текущий режим (`clock`, `timing spec`: 1 = HS52, 8 = DDR52, 9 = HS200 (сток)):

```
cat /sys/kernel/debug/mmc0/ios
```

Модель чипа:

```
cat /sys/class/mmc_host/mmc0/mmc0:*/name
cat /sys/class/mmc_host/mmc0/mmc0:*/manfid
```

Ручной откат:

```
fw_setenv bootcmd 'run setargs_mmc boot_dsp0 boot_uImage'
fw_setenv boot_zmod
```

Дополнительная оперативная память (extra_ram)

Только AD5M / AD5M Pro (платы 128 и 256 МБ), включено по умолчанию. Работает в той же разовой загрузке, что и ускорение eMMC.

Возвращает около 7 МБ оперативной памяти: на плате 128 МБ `MemTotal` 110 404 → 117 636 КБ. Во время печати свободно обычно 20–30 МБ, так что это +24...35 %.

Откуда память: в `sunxi.dtb` около 8 МБ забронировано под DSP (процессор звука, принтер его не использует) и OP-TEE. Бронь снимается, остаётся только 1 МБ, где работает сама OP-TEE: через неё Linux управляет ядрами процессора и перезагрузкой.

Защита: если после загрузки этот 1 МБ не забронирован, сразу возвращается стоковая загрузка и принтер перезагружается. После 3 загрузок подряд без extra_ram функция отключается сама.

- Отключить: создать файл `mod_data/emmc/disable_extra_ram.txt`.

- Включить снова: удалить `mod_data/emmc/disable_extra_ram.txt` и файлы `mod_data/emmc/xr_*.txt`.

Метод и исследование: mlengle, проект ad5m-extra-ram.

Помощь

Сначала откройте Telegram-бот @zmod_help_bot и задайте ему ваш вопрос — он знает всю документацию.

1. Обновить Z-Mod и все плагины до последней версии через Fluidd -> Настройки -> Обновление ПО
2. Перевести мод на русский язык, вызвав в консоли макрос `LANG LANG=ru`
3. Чётко сформулировать проблему. Скрины, фото, текстовое описание, видео.
4. Вызвать в консоли макрос CLEAR_EMMC - очистка логов
5. **Обязательно выключить принтер**
6. Включить принтер, дождаться полной загрузки
7. Сгенерировать проблему
8. Вызвать в консоли макрос TAR_CONFIG - сохранит лог файлы и скажет, где они лежат
9. Добавить сообщение об ошибке, нажав зеленую кнопочку "New issue"
10. Вложить в сообщение файл `config-1.6.6-28.tar.gz`, где 1.6.6-28 — это текущая версия мода

Если невозможно выполнить `TAR_CONFIG`:

- Скачайте на флешку log
- Скопируйте с флешки `config-1.6.6-28.tar.gz`, где 1.6.6-28 — это текущая версия мода

Или подключитесь к принтеру по SSH:

AD5M/AD5M Pro:

```
chroot /data/.mod/.zmod/
/usr/data/zmod/zmod/.shell/tar_config.sh
```

AD5X/C5/C5Pro:

```
chroot /usr/data/.mod/.zmod/
/usr/data/zmod/zmod/.shell/tar_config.sh
```

Создать тикет

Почему я прошу оформлять тикеты — объяснение «на пальцах»

Представь, что твой принтер — это машина. А я — механик в огромном гараже, где одновременно ремонтирую сотни разных авто.

Ты приезжаешь и кричишь:

> **«У меня машина не едет!»**

И я вынужден начать с простейшего вопроса:

> **«А что у тебя за машина — марка, модель, год выпуска?»**

Почему это так важно — разбор «по частям»

Наш «автопарк» насчитывает **более 100 уникальных конфигураций**. Только по основным параметрам:

- **5 разных моделей**:

FF5M, FF5M Pro, AD5X, C5, C5Pro

- **3 версии «двигателя» (Klipper)**:

11, 12, 13

- **2 архитектуры процессора**:

ARM и MIPS

- **4 варианта «приборной панели»**:
  - с родным экраном
  - с GuppyScreen
  - с HelixScreen
  - с Rivet
  - вообще без экрана

- **2 основных веб-интерфейса**:

Fluidd и Mainsail

- **Разные способы отправки задач на печать**:

через родной экран, Guppy, OrcaSlicer (FF-протокол, Klipper-протокол и др.)

- **Дополнительные «опции» (плагины)**:

`nopoop`, `recommend`, `bambufy`, `g28_tenz`, `timelapse`, `notify` и прочие

- **Сенсоры и периферия**:

датчик филамента, датчик движения, IFS и т.п.

А ещё бывают случаи, когда владелец **сам что-то перепаивает под капотом**, заливает «непонятное топливо» (старые прошивки, сторонние моды), или читает советы от ИИ, **никогда не видевших его конкретный принтер**.

В итоге

Когда ты пишешь просто **«не работает»**, я трачу **часы**, чтобы только выяснить:

- Какая у тебя модель?
- Какая прошивка/версия Klipper?
- С экраном или без?
- Какой слайсер и настройки?
- Какие плагины включены?

Это **неэффективно**, **тормозит помощь** и **выводит из себя всех**.

Как правильно «привезти машину в сервис» — инструкция по созданию тикета

Чтобы я **не гадал, а сразу помог**, сделай всё по чек-листу:

1. Обновись до актуальной версии

Следуй официальной инструкции по обновлению.

2. Установи русский язык

Выполни в консоли:

```
LANG LANG=ru
```

3. Опиши проблему чётко и конкретно

❌ Плохо: *«Не работает»*

✅ Хорошо:

_«После обновления Z-Mod до версии X.Y.Z при нажатии «Печать» с родного экрана:

— стол нагревается,

— экструдер НЕ греется,

— температура на экране 0°C,

— через 2 минуты печать просто отменяется.»_

- Приложи **скриншоты ошибок**, **фото**,
- Опиши **последовательность действий**,
- Приложи **файл, который печатаешь** (возможно, проблема в G-коде!).

4. Сделай полную диагностику

Выполни строго по порядку: 1. `CLEAR_EMMC` — очистить старые логи

1. **Выключи принтер полностью из розетки** → Подожди 10 сек
2. Включи принтер
3. **Воспроизведи проблему** (запусти печать, нажми кнопку — вызови ошибку)
4. Выполни `TAR_CONFIG` — это создаст архив `config.tar.gz` со всеми логами

5. Оформи тикет правильно

• Перейди на страницу Issues

- Создай **одно** сообщение
- В него:
- понятное описание (п. 3),
- **обязательно прикрепи `config.tar.gz`**,
- приложи **G-код**, если проблема возникает при печати конкретного файла.

⚠️ Без `config.tar.gz` диагностика невозможна — это как сдать анализ крови без крови.

Что даёт такой подход?

Ты перестаёшь кричать **«машина не едет!»**,

и начинаешь привозить мне:

- 🚗 **Конкретную модель**,
- 📋 **Журнал поломок**,
- 📊 **Результаты диагностики**.

И тогда я могу начать **чинить — сразу, а не гадать**.

Спасибо за понимание и за уважение к чужому времени.

Это не бюрократия — это единственный способ сделать поддержку **быстрой и эффективной**.

Создать тикет

Список

Макрос - это небольшая программа на языке Klipper/Gcode.

Он может вызываться:

- Из файла GCODE
- Из консоли Fluidd/Mainsail (нажать английскую букву c в fluidd)

> **Note**
>
> *Значение, указанное в скобках, — это значение по умолчанию*

AIR_CIRCULATION_EXTERNAL

AIR_CIRCULATION_EXTERNAL

AIR_CIRCULATION_INTERNAL

AIR_CIRCULATION_INTERNAL

AIR_CIRCULATION_STOP

AIR_CIRCULATION_STOP

AUTO_FULL_BED_LEVEL

AUTO_FULL_BED_LEVEL

BED_LEVEL_SCREWS_TUNE

BED_LEVEL_SCREWS_TUNE

BELTS_SHAPER_CALIBRATION

BELTS_SHAPER_CALIBRATION

CALIBRATE_EXTRUDERS

CALIBRATE_EXTRUDERS

CAMERA_OFF

CAMERA_OFF

CAMERA_ON

CAMERA_ON

CAMERA_RESTART

CAMERA_RESTART

CANCEL

CANCEL

CHECK_MD5

CHECK_MD5

CHECK_SYSTEM

CHECK_SYSTEM

CLEAR_EMMC

CLEAR_EMMC

CLEAR_NOZZLE

CLEAR_NOZZLE

CLOSE_DIALOGS

CLOSE_DIALOGS

COLDPULL

COLDPULL

COLOR

COLOR

DATE_GET

DATE_GET

DATE_SET

DATE_SET

DISPLAY_OFF

DISPLAY_OFF

DISPLAY_ON

DISPLAY_ON

END_PRINT

END_PRINT

FAST_CLOSE_DIALOGS

FAST_CLOSE_DIALOGS

FIX_E0011

E0011

FIX_E0017

E0017

FIX_KLIPPER

FIX_KLIPPER

FIX_LOOP

FIX_LOOP

FIX_UPDATE_MCU

FIX_UPDATE_MCU

GET_ZMOD_DATA

GET_ZMOD_DATA

GLOBAL

GLOBAL

KAMP

KAMP

LANG

LANG

LED

LED

LED_OFF

LED_OFF

LED_ON

LED_ON

LOAD_CELL_TARE

LOAD_CELL_TARE

LOAD_ZOFFSET_NATIVE

LOAD_ZOFFSET_NATIVE

LOG

LOG

M600

M600

MEM

MEM

NEW_SAVE_CONFIG

NEW_SAVE_CONFIG

NOZZLE_CONTROL

NOZZLE_CONTROL

PAUSE

PAUSE

PID_TUNE_BED

PID_TUNE_BED

PID_TUNE_EXTRUDER

PID_TUNE_EXTRUDER

PLAY_MIDI

PLAY_MIDI

PLUGINS

PLUGINS

PRINT

PRINT

REBOOT

REBOOT

REMOVE_ZMOD

REMOVE_ZMOD

REM_ZMOD

REM_ZMOD

RESET_PASSWD

RESET_PASSWD

RESTORE_TAR_CONFIG

RESTORE_TAR_CONFIG

RESUME

RESUME

SAVE_ZMOD_DATA

SAVE_ZMOD_DATA

SCREEN

SCREEN

SET_PAUSE_AT_LAYER

SET_PAUSE_AT_LAYER

SET_PAUSE_NEXT_LAYER

SET_PAUSE_NEXT_LAYER

SET_TIMEZONE

SET_TIMEZONE

SHUTDOWN

SHUTDOWN

SKEW_PROFILE

SKEW_PROFILE

SKIP_ZMOD

SKIP_ZMOD

START_PRINT

START_PRINT

START_ZMOD

START_ZMOD

STOP_ZMOD

STOP_ZMOD

TAR_CONFIG

TAR_CONFIG

TEST_EMMC

TEST_EMMC

T_INFO

T_INFO

UPDATE_FF_OFFSET

UPDATE_FF_OFFSET

UPDATE_MCU

UPDATE_MCU

WEB

WEB

ZFLASH

ZFLASH

ZLINK

ZLINK

ZLINK_OFF

ZLINK_OFF

ZRESTORE

ZRESTORE

ZSHAPER

ZSHAPER

ZSSH_OFF

ZSSH_OFF

ZSSH_ON

ZSSH_ON

ZSSH_RELOAD

ZSSH_RELOAD

ZSSH_RESTART

ZSSH_RESTART

Z_OFFSET_APPLY_ENDSTOP

Z_OFFSET_APPLY_ENDSTOP

Z_OFFSET_APPLY_PROBE

Z_OFFSET_APPLY_PROBE

Основные

Макрос - это небольшая программа на языке Klipper/Gcode.

Он может вызываться:

- Из файла GCODE
- Из консоли Fluidd/Mainsail (нажать английскую букву `c` в fluidd)

> **Note**
>
> *Значение, указанное в скобках, — это значение по умолчанию*

START_PRINT

Замена родного начального g-code (если используется с экраном, то добавить M140 или M190 Stемпература_стола и M109 или M104 Stемпература_экструдера)

- EXTRUDER_TEMP - температура экструдера (245)
- BED_TEMP - температура стола (80)
- MESH - имя карты стола, которую подгружать, если не задано, то ничего не подгружается, если не существует, то будет создана ("")
- FORCE_LEVELING - принудительно строить карту стола (False)
- SKIP_LEVELING - не строить карту стола ни при каком условии. Сильнее FORCE_KAMP и FORCE_LEVELING (False)
- FORCE_KAMP - запустить построение адаптивной карты стола (False) *Рекомендуется также поставить* `SAVE_ZMOD_DATA CLEAR=LINE_PURGE`*, что позволит использовать для очистки место там, где снята карта стола.*
- Z_OFFSET - Установить Z-offset (0.0)
- INTERNAL - Для PRO версии при работе в режиме без родного экрана, 1 - включить внутреннюю рециркуляцию (0)
- EXTERNAL - Для PRO версии при работе в режиме без родного экрана, 1 - включить внешнюю рециркуляцию (0)

Любой вызов калибровки FORCE_KAMP или FORCE_LEVELING вызывает CLEAR_NOZZLE

Во время запуска START_PRINT вызывается ZSSH_RELOAD, который восстанавливает SSH-подключение, если это требуется

Пример для Orca с родным экраном. Удаляете стартовый код и ставите то, что ниже

```
START_PRINT EXTRUDER_TEMP=[nozzle_temperature_initial_layer]
BED_TEMP=[bed_temperature_initial_layer_single]
M190 S[bed_temperature_initial_layer_single]
M104 S[nozzle_temperature_initial_layer] T{single_extruder_multi_material ? 0 :
initial_extruder}
```

Пример для Orca в режиме без родного экрана

```
START_PRINT EXTRUDER_TEMP=[nozzle_temperature_initial_layer]
BED_TEMP=[bed_temperature_initial_layer_single]
```

Чтобы корректно считались слои во Fluidd, в стартовый код прописать:

```
SET_PRINT_STATS_INFO TOTAL_LAYER=[total_layer_count]
```

И в код смены слоя добавить:

```
SET_PRINT_STATS_INFO CURRENT_LAYER={layer_num + 1}
```

Какие есть варианты снятия карты стола?

дикобраз

Это не параметры START_PRINT, это глобальные флаги/параметры, которые ставятся через SAVE_ZMOD_DATA:

- PRECLEAR - использовать предочистку сопла в CLEAR_NOZZLE 0-нет, 1-да (0).
- CLEAR - Выбрать алгоритм очистки сопла (LINE_PURGE)
- PRINT_LEVELING - при каждой печати строить карту стола 0-нет, 1-да (0).
- USE_KAMP - Где возможно, использовать адаптивную карту стола (KAMP) вместо полной карты стола 0-нет, 1-да (0)
- DISABLE_PRIMING - запретить очистку сопла линией 0-нет, 1-да (0)

- FORCE_MD5 - если 1 (по умолчанию 1) - проверять MD5-сумму файла, при ошибке - удалять файл. >Замечание: Только при отправке G-Code. Для 3mf не требуется.

1. Нужно подобрать и скачать к себе на компьютер файл для вашей архитектуры и операционной системы:
   - zmod_preprocess-windows-amd64.exe - Windows
   - zmod_preprocess-linux-amd64 - Linux. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod_preprocess-linux-amd64`
   - zmod_preprocess-darwin-arm64 - macOS Apple Silicon. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod_preprocess-darwin-arm64`
   - zmod_preprocess-darwin-amd64 - macOS Intel. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod_preprocess-darwin-amd64`
   - zmod-preprocess.py - Универсальный Python. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod-preprocess.py`
   - zmod-preprocess.sh - Linux/MacOS Bash. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod-preprocess.sh`
1. В Orca нужно прописать. `Профиль процесса` -> `Прочее` -> `Скрипты пост обработки`.

   Вот варианты добавления:

   - `"C:\путь_до_файла\zmod_preprocess-windows-amd64.exe";`
   - `"C:\python_folder\python.exe" "C:\Scripts\zmod-preprocess.py";`
   - `"/usr/bin/python3" "/home/user/zmod-preprocess.py";`
   - `"/home/user/zmod-preprocess.py";`
   - `"/home/user/zmod_preprocess-darwin-amd64";`
   - `"/home/user/zmod_preprocess-darwin-arm64";`
   - `"/home/user/zmod_preprocess-linux-amd64";`

- DISABLE_SKEW - 1 - запретить SKEW-коррекцию, 0 - загрузить профиль `skew_profile` (будет вызван макрос `SKEW_PROFILE LOAD=skew_profile`) (1)

- AUTO_REBOOT - автоматическая перезагрузка принтера после окончания печати 0-нет, 1-да, 2-FIRMWARE_RESTART (только в режиме без родного экрана, с экраном REBOOT) (0).
- CLOSE_DIALOGS - автоматически закрывать диалоги по окончании и отмене печати 0-нет, 1-да медленно, 2-да быстро *Для работы быстрого закрытия диалогов необходимо через меню экрана принтера перейти на вкладку "Настройки" -> "Иконка WiFi" -> "Сетевой режим" -> **включить ползунок** "Только локальные сети"* (0).
- STOP_MOTOR - Автоматически выключать моторы после печати/отмены печати через 25 секунд 0-нет, 1-да (1).
- MIDI_START - играть MIDI при запуске печати ("")
- MIDI_END - играть MIDI при завершении печати ("")

Алгоритм снятия карты:

- Если MESH не пустой, то загружается карта с именем, записанным в параметре MESH
- Если SKIP_LEVELING = True, то карта стола не будет сниматься ни при каких условиях
- В противном случае,
- Если стоит FORCE_KAMP = True, то снимается KAMP
- В противном случае
- Если не загружена карта стола (родная голова всегда грузит карту MESH_DATA) или если FORCE_LEVELING = True
- То запускается построение карты стола, но она сама не сохраняется

END_PRINT

Замена родного конечного g-code

Это не параметры END_PRINT, это глобальные флаги/параметры, которые ставятся через SAVE_ZMOD_DATA

- AUTO_REBOOT - автоматическая перезагрузка принтера после окончания печати 0-нет, 1-да, 2-FIRMWARE_RESTART (только в режиме без родного экрана, с экраном REBOOT) (0).
- CLOSE_DIALOGS - автоматически закрывать диалоги по окончании и отмене печати 0-нет, 1-да медленно, 2-да быстро *Для работы быстрого закрытия диалогов необходимо через меню экрана принтера перейти на вкладку "Настройки" -> "Иконка WiFi" -> "Сетевой режим" -> **включить ползунок** "Только локальные сети"* (0).
- STOP_MOTOR - Автоматически выключать моторы после печати/отмены печати через 25 секунд 0-нет, 1-да (1)
- MIDI_END - играть MIDI при завершении печати ("")

_USER_PREPARE_PRINT

Пользовательский макрос, который вызывается перед отправкой файла на печать.

Позволяет вставить собственные макросы и команды до начала печати файла, то есть ещё до выполнения `START_PRINT`.

Пример переопределения в `mod_data/user.cfg`:

```
[gcode_macro _USER_PREPARE_PRINT]
gcode:
    # Ваши макросы и команды
    RESPOND MSG="Подготовка к печати"
```

Примечание: По умолчанию макрос пустой и может быть переопределен пользователем в соответствии с его нуждами.

_USER_START_PRINT

Пользовательский макрос для добавления собственных действий в начале печати.

Этот макрос вызывается автоматически в конце макроса `START_PRINT`. Используется для расширения стандартного процесса инициализации печати пользовательскими командами.

Где использовать:

- Добавить собственные команды нагрева или калибровки
- Выполнить дополнительные настройки перед началом печати
- Включить/выключить устройства (вентилятор, датчики и т.д.)
- Добавить пользовательскую очистку сопла или прочие подготовительные операции

Пример переопределения в `mod_data/user.cfg`:

```
[gcode_macro _USER_START_PRINT]
gcode:
    # Включить дополнительный вентилятор
    SET_PIN PIN=my_fan VALUE=1
    # Какая-то ваша команда
    G4 P1000  ; пауза 1 секунда
    # Еще какие-то действия
```

Примечание: По умолчанию макрос пустой и может быть переопределен пользователем в соответствии с его нуждами.

_USER_END_PRINT

Пользовательский макрос для добавления собственных действий в конце печати.

Этот макрос вызывается автоматически в конце макроса `END_PRINT`. Используется для расширения стандартного процесса завершения печати пользовательскими командами.

Где использовать:

- Выполнить дополнительные действия по окончании печати
- Выключить дополнительные устройства
- Сохранить статистику или логи
- Запустить пользовательскую очистку или обслуживание принтера

Пример переопределения в `mod_data/user.cfg`:

```
[gcode_macro _USER_END_PRINT]
gcode:
    # Выключить дополнительный вентилятор
    SET_PIN PIN=my_fan VALUE=0
    # Отправить уведомление
    M118 Печать завершена!
    # Или другие ваши команды
```

Примечание: По умолчанию макрос пустой и может быть переопределен пользователем в соответствии с его нуждами.

CANCEL

Отменить печать

CLEAR_NOZZLE

Очистка сопла о стол, как в родной прошивке

- EXTRUDER_TEMP - температура экструдера (230)
- BED_TEMP - температура стола (80)

PRECLEAR - использовать предочистку сопла в CLEAR_NOZZLE 0-нет, 1-да (0). Это не параметр CLEAR_NOZZLE, это глобальный флаг, который ставится через `SAVE_ZMOD_DATA PRECLEAR=1`. *Подробнее [mym]*

Переопределение макроса `CLEAR_NOZZLE` *в* `mod_data/user.cfg` *не изменит родную очистку сопла о стол при вызове непосредственно с родного экрана, т.к. родной экран прекрасно работает и без Z-Mod, а значит, не использует макросы Z-Mod*

LED_ON

Включить подсветку

LED_OFF

Выключить подсветку

LED

Включить подсветку на заданное количество процентов

- S - процент (50)

PAUSE

Поставить печать на паузу

RESUME

Восстановить печать после паузы

PLAY_MIDI

Проиграть MIDI-файл

- FILE - имя файла (For_Elise.mid), файлы хранятся в `mod_data/midi/`

REBOOT

Перезагрузить принтер

CLOSE_DIALOGS

Вызывает медленное закрытие диалогов с родного экрана. Используется для закрытия окна по окончании печати или при отмене печати.

Может приводить к зависанию принтера.

Реализация: @darksimpson

Также управляется через глобальный параметр CLOSE_DIALOGS

FAST_CLOSE_DIALOGS

Вызывает быстрое закрытие диалогов с родного экрана. Используется для закрытия окна по окончании печати или при отмене печати.

Работает быстрее, не приводит к зависанию принтера.

Для работы быстрого закрытия диалогов необходимо через меню экрана принтера перейти на вкладку `Настройки` -> `Иконка WiFi` -> `Сетевой режим` -> ***включить ползунок*** `Только локальные сети`.

Также управляется через глобальный параметр CLOSE_DIALOGS

Реализация: @darksimpson

NEW_SAVE_CONFIG

Вызывает `SAVE_CONFIG` с родного экрана. Можно использовать для перезагрузки Klipper без зависания родного экрана.

Реализация: @darksimpson

Работает около минуты.

Иногда может приводить к некорректной работе родного экрана

SHUTDOWN

Выключить принтер

Калибровки

Макрос - это небольшая программа на языке Klipper/Gcode.

Он может вызываться:

- Из файла GCODE
- Из консоли Fluidd/Mainsail (нажать английскую букву `c` в fluidd)

> **Note**
>
> *Значение, указанное в скобках, — это значение по умолчанию*

> **Tip**
>
> Калибровка принтера для новичков

BED_LEVEL_SCREWS_TUNE

Калибровка винтов стола (инструкция)

- EXTRUDER_TEMP - температура экструдера (240)
- BED_TEMP - температура стола (80)

Измеряет расстояние от сопла до винтов и выдает советы, как крутить винты. Потом сохраняет температуры, чтобы не разогревать заново, ждёт, пока пользователь отрегулирует винты и заново нажмет кнопку калибровки. Если калибровка закончена, то надо пользователю сбросить температуру самостоятельно.

LOAD_CELL_TARE

Сброс веса тензодатчиков. Вызывается при калибровке стола

PID_TUNE_BED

Калибровка PID стола

- TEMPERATURE - температура стола (80)

После калибровки вызывает `SAVE_CONFIG`, см. также NEW_SAVE_CONFIG

Если не хотите использовать автоматическое сохранение, используйте:

```
PID_CALIBRATE HEATER=heater_bed TARGET={temperature}
```

PID_TUNE_EXTRUDER

Калибровка PID экструдера

- TEMPERATURE - температура экструдера (245)
- COOLER - скорость вентилятора 0-100 (100)

Калибровать PID надо на ту температуру, на которой печатаете, и с тем уровнем обдува, который используете.

После калибровки вызывает `SAVE_CONFIG`, см. также NEW_SAVE_CONFIG

Если не хотите использовать автоматическое сохранение, используйте:

```
PID_CALIBRATE HEATER=extruder TARGET={temperature}
```

ZSHAPER

Калибровка шейперов.

Изображения шейперов лежат на вкладке "Конфигурация" -> mod_data

- calibration_data_x.png
- calibration_data_y.png

CSV-файлы находятся там же.

Прочитайте про fix_scv

Программа для построения графиков

BELTS_SHAPER_CALIBRATION

Выполнение специального теста полуосей для анализа и сравнения профилей частот отдельных ремней на принтерах CoreXY

SPECTROGRAM - 0 - не строить спектрограмму, 1 - строить спектрограмму (1)

Требует 256 мегабайт оперативной памяти и включенный SWAP

KAMP

> **Быстрый KAMP**
>
> KAMP включается автоматически и работает без медленного исключения объектов. Для 3MF данные для KAMP доступны мгновенно, для G-code — после сканирования файла.

Адаптивная калибровка стола с очисткой сопла

- EXTRUDER_TEMP - температура экструдера (240)
- BED_TEMP - температура стола (80)

Добавлять первой строчкой в Orca

```
KAMP EXTRUDER_TEMP=[nozzle_temperature_initial_layer]
BED_TEMP=[bed_temperature_initial_layer_single]
```

Но лучше использовать START_PRINT и SAVE_ZMOD_DATA PRINT_LEVELING=1 USE_KAMP=1

Рекомендуется также поставить `SAVE_ZMOD_DATA CLEAR=LINE_PURGE`, что позволит использовать для очистки место там, где снята карта стола.

Какие есть варианты снятия карты стола?

AUTO_FULL_BED_LEVEL

Калибровка стола с очисткой сопла

- EXTRUDER_TEMP - температура экструдера (230)
- BED_TEMP - температура стола (80)
- PROFILE - для какого профиля (auto)
- SAVE - автоматически сохранять карту стола (1)

Добавлять первой строчкой в Orca

```
AUTO_FULL_BED_LEVEL EXTRUDER_TEMP=[nozzle_temperature_initial_layer]
BED_TEMP=[bed_temperature_initial_layer_single]
M190 S[bed_temperature_initial_layer_single]
M104 S[nozzle_temperature_initial_layer] T{single_extruder_multi_material ? 0 :
initial_extruder}
```

Но лучше использовать START_PRINT и SAVE_ZMOD_DATA PRINT_LEVELING=1

При снятии карты стола происходит калибровка стартового ноля.

Какие есть варианты снятия карты стола?

LOAD_ZOFFSET_NATIVE

Перенести настройки z-offset с родного экрана в режим без экрана. *Для Creator 5 / Creator 5 Pro не требуется.*

Как работает Z-Offset на вашем принтере

Старт/Стоп/Глобальные

Макрос - это небольшая программа на языке Klipper/Gcode.

Он может вызываться:

- Из файла GCODE
- Из консоли Fluidd/Mainsail (нажать английскую букву `c` в fluidd)

> **Note**
>
> *Значение, указанное в скобках, — это значение по умолчанию*

LANG

Задать язык для работы Z-Mod.

- LANG - язык, en - Английский, ru - Русский, de - Немецкий, fr - Французский, it - Итальянский, es - Испанский, zh - Китайский, ja - Японский, ko - Корейский, pt - Португальский, cs - Чешский, tr - Турецкий

Пример:

```
LANG LANG=en
```

SET_TIMEZONE

Смена часового пояса.

NOZZLE_CONTROL

Контроль отрыва детали или удара сопла о стол.

Аварийное отключение принтера, если зафиксировано превышение веса, для AD5M и AD5X

WEIGHT - вес в граммах (1500)

Настройка сохраняется и после перезагрузки.

Установите `NOZZLE_CONTROL WEIGHT=0`, чтобы отключить эту функцию.

До первого вызова макроса контроль отключен.

После первого запуска макроса контроль будет автоматически включаться при печати.

При работе с родным экраном вызов макроса перезагружает принтер.

При работе в режиме без родного экрана перезапускает Klipper, т.к. вносятся изменения в файлы конфигурации.

Все работает в автоматическом режиме, но также доступны следующие макросы, которые можно использовать в Gcode:

- `ZCONTROL_ON` - активировать контроль
- `ZCONTROL_OFF` - деактивировать контроль
- `ZCONTROL_STATUS` - узнать статус функции
- `ZCONTROL_PAUSE` - при срабатывании вызывать паузу (пауза выполнится только после освобождения очереди команд, включать не на первых слоях)
- `ZCONTROL_ABORT` - при срабатывании останавливать Klipper
- `ZCONTROL_AUTO` - при срабатывании останавливать Klipper (если высота z < `ZCONTROL_Z`), или вызывать PAUSE при z >= `ZCONTROL_Z`
- `ZCONTROL_Z Z=10` - установить высоту по Z.
- `SAVE_ZMOD_DATA ZCONTROL_Z=10` - сохранить высоту по Z. Если не хотите включать паузу, то установите `SAVE_ZMOD_DATA ZCONTROL_Z=230`

Если вы хотите включить контроль сопла на первых слоях, то добавьте через слайсер `ZCONTROL_PAUSE` на том слое, где нужно использовать паузу вместо прерывания работы

Фраза "Контроль не активен" обозначает, что в конкретный момент времени контроль не используется, но при печати активируется автоматически

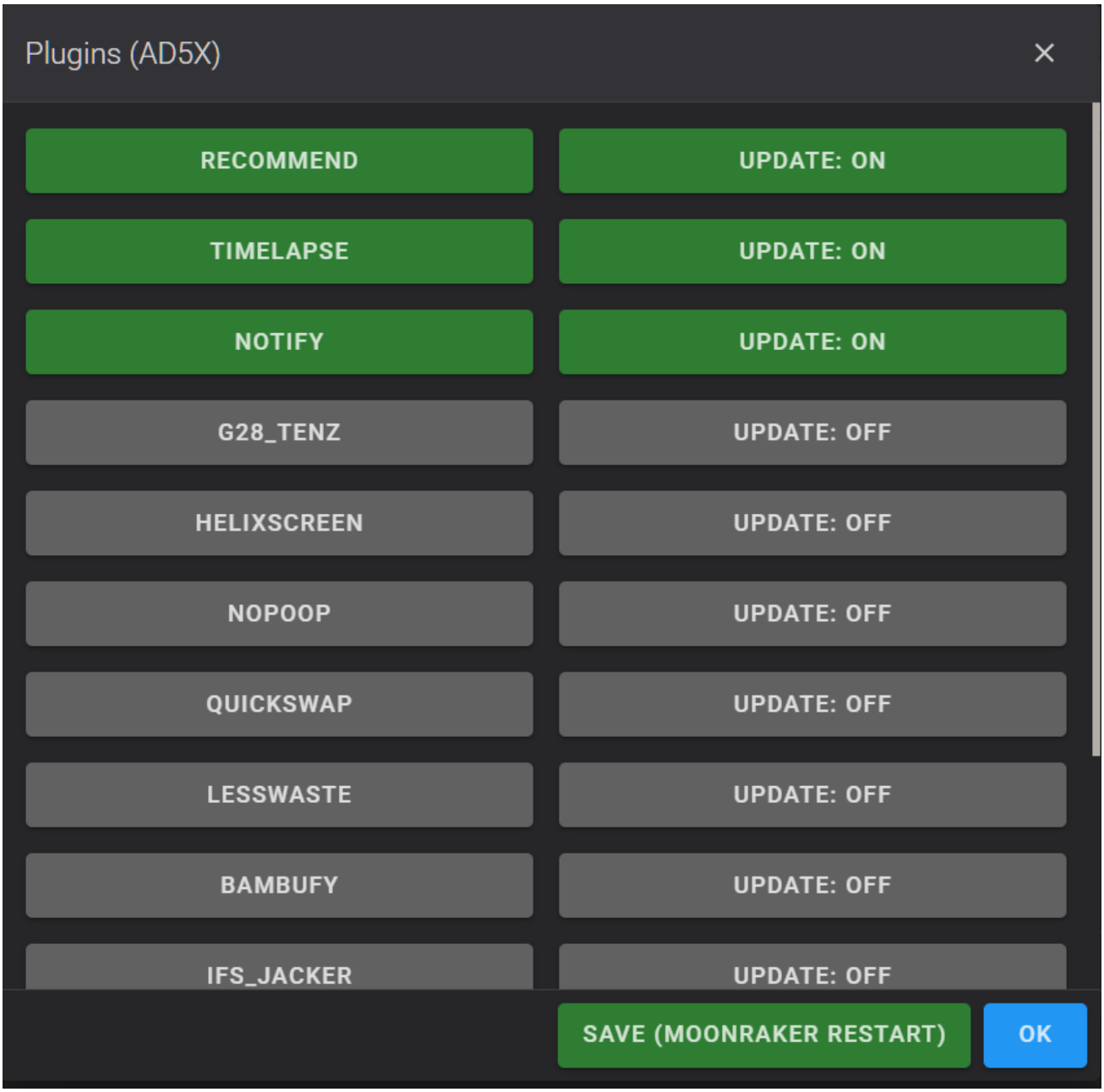
GET_ZMOD_DATA

Получить значения глобальных параметров/флагов Z-Mod. После выполнения макроса в консоли будут выведены данные, которые были сохранены ранее и применены в текущий момент

`Fluidd` -> `Макросы` -> `Основное` -> `ПАРАМЕТРЫ Z-Mod`

PLUGINS

Выводит меню управления плагинами



В этом меню вы можете включать, выключать и полностью удалять дополнительные плагины.

- Левый столбец (активация): нажмите, чтобы включить или выключить плагин.
  - Зелёная кнопка — плагин активен.
  - Серая кнопка — плагин выключен.
- Правый столбец (обновления): включает или выключает автоматические обновления через Moonraker.
  - UPDATE: ON — обновления включены.
  - UPDATE: OFF — обновления отключены.

Как полностью удалить плагин:

Если плагин вам больше не нужен, сделайте обе его кнопки серыми (отключите сам плагин и его обновления), нажмите кнопку SAVE (MOONRAKER RESTART), а затем перезагрузите принтер. Система автоматически сотрёт его папку из директории `mod_data/plugins/`.

GLOBAL

Упрощенное управление глобальными параметрами. Доступны только параметры, которые можно изменить нажатием кнопки. Параметры, требующие ввода числа, задания имени файла и т.д., не управляются через этот макрос.

После изменения параметров рекомендуется перезагрузить принтер

SAVE_ZMOD_DATA

Сохранить глобальные параметры/флаги Z-Mod, применяются при каждой печати.

Этот макрос не надо добавлять в стартовый, конечный код или в файл с gcode. Макрос вызывается из консоли Fluidd/Mainsail. После выключения принтера параметры сохраняются в памяти принтера в файл `mod_data/variables.cfg` (**редактировать файл руками нельзя - запорете работу Klipper или мода**) и каждый раз их вводить не надо.

Чтобы отредактировать нужный параметр, перейдите `Fluidd` -> `Макросы` -> `Система` -> `СОХРАНИТЬ ПАРАМЕТРЫ Z-Mod`, выберите параметр, который хотите поменять, заполните его и нажмите `ОТПРАВИТЬ`. Смотрите, что выведет в консоли Fluidd.

Второй вариант. Написать в консоли Fluidd нужную команду, например: `SAVE_ZMOD_DATA CLOSE_DIALOGS=2`

Просмотр сохраненных параметров

Параметры меню выбора цвета печати

Все параметры меню выбора цвета относятся только к AD5X.

ALLOWED_TOOL_COUNT

Количество инструментов, отображаемых в меню выбора цвета. Это относится к командам T0, T1 и т. д. в gcode-файле, а не к физическим катушкам в вашем IFS.

Если Z-Mod успешно просканирует файл на наличие используемых инструментов, это значение будет переопределено, и будут показаны только те инструменты, которые используются в файле.

Эта настройка не может быть использована, если включен родной экран (native screen).

Смотри настройку препроцессинга

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA ALLOWED_TOOL_COUNT=4`

SCAN_FILE_COLORS

> **3MF**
>
> Для файлов 3MF сканирование и сопоставление цветов происходят мгновенно, препроцессор не нужен.

Включает сканирование gcode-файлов для определения используемых команд смены инструмента (T0, T1 и т. д.), а также цветов и материалов, назначенных им в слайсере:

- 0 (выключено)
- 1 (включено)
- 2 (выключить полное сканирование, но искать данные, подготовленные скриптом слайсера).

Смотри настройку препроцессинга

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA SCAN_FILE_COLORS=0`

COLOR_MENU_1_BASED

Определяет, какие метки отображать в меню выбора цвета: начинающиеся с 0 (T0, T1 и т. д.) или начинающиеся с 1 (Color 1, Color 2 и т. д.). Это меняет только названия кнопок и служит исключительно для удобства:

- 0 (с нуля)
- 1 (с единицы)

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA COLOR_MENU_1_BASED=1`

AUTO_ASSIGN_COLORS

Определяет, следует ли пытаться автоматически сопоставлять команды смены инструмента (T0, T1 и т. д.) с физическим филаментом, загруженным в ваш IFS, при запуске печати. Если вы не включили тихий режим, меню выбора цвета все равно появится; эта настройка влияет только на выбор по умолчанию:

- 0 (выключено)
- 1 (включено)

Эта настройка также применяется к заданиям, запущенным в тихом режиме. Вы можете настроить ее так, чтобы печать прерывалась при возникновении определенных ошибок автоназначения:

- 2 (прервать, если какой-либо материал не совпадает, но допускать несовпадение цветов)
- 30 (прервать при любых проблемах).

Для настройки пользовательских значений условий ошибки в тихом режиме сложите следующие значения, чтобы получить нужный параметр:

- 2 (Хотя бы один материал не совпадает; например, в gcode-файле указан ABS, а у вас загружен только PLA; или данные о материале не удалось загрузить)
- 4 (Хотя бы один цвет не совпадает совсем, обычно из-за того, что сканирование файлов отключено или не удалось)
- 8 (Хотя бы один цвет совпадает плохо)
- 16 (Одна и та же физическая катушка была назначена более чем одному индексу инструмента в файле)

Смотри настройку препроцессинга

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA AUTO_ASSIGN_COLORS=0`

PURGE_ALL_EXTRUDERS

Только Creator 5 / Creator 5 Pro

Продувка экструдеров при старте печати:

- 0 - продувать только первый (стартовый) экструдер (по умолчанию)
- 1 - продувать все используемые экструдеры

Продуваются экструдеры, которые участвуют в сопоставлении цветов файла с физическими катушками. Если несколько цветов назначены на одну катушку, экструдер продувается один раз.

При включённом Auto PA (PRINT_AUTOPA или кнопка `Auto PA` в меню печати) все используемые экструдеры и так продуваются во время подбора PA, поэтому параметр ни на что не влияет.

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA PURGE_ALL_EXTRUDERS=1`

UNUSED_EXTRUDERS_OFF_TIME

Только Creator 5 / Creator 5 Pro

Отключать нагрев простаивающих экструдеров при многоцветной печати через заданное время (в минутах):

- 0 - не отключать
- 5, 10, 20, 40, 60 - через сколько минут простоя отключить нагрев экструдера

В меню параметр отображается как «Отключать простаивающие экструдеры через N мин».

Для корректной работы в слайсере должна быть включена функция **Ooze prevention** (`Настройки печати` > `Мультиматериал` > `Ooze prevention`).

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA UNUSED_EXTRUDERS_OFF_TIME=5`

Параметры начала печати, построения карты стола [START_PRINT]:

MIDI_START

Играть MIDI при запуске печати (""), 0 - для отключения

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA MIDI_START=Pain-Shut-your-mouth.mid`

PRECLEAR

Использовать предочистку сопла в CLEAR_NOZZLE 0-нет, 1-да (0)

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA PRECLEAR=0`

PRINT_LEVELING

При каждой печати строить карту стола 0-нет, 1-да (0). *Для работы снятия карты стола с родного экрана необходимо через меню экрана принтера перейти на вкладку "Настройки" -> "Иконка WiFi" -> "Сетевой режим" -> **включить ползунок** "Только локальные сети"*

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA PRINT_LEVELING=1`

PRINT_AUTOPA

Только Creator 5 / Creator 5 Pro

При каждой печати подбирать PA (Pressure Advance) 0-нет, 1-да (0). *Для работы Auto PA с родного экрана необходимо через меню экрана принтера перейти на вкладку "Настройки" -> "Иконка WiFi" -> "Сетевой режим" -> **включить ползунок** "Только локальные сети"*

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA PRINT_AUTOPA=1`

USE_KAMP

> **Быстрый KAMP**
>
> KAMP включается автоматически и работает без медленного исключения объектов. Для 3MF данные для KAMP доступны мгновенно, для G-code — после сканирования файла.

Где возможно, использовать адаптивную карту стола (KAMP) вместо полной карты стола 0-нет, 1-да (0).

Рекомендуется также поставить `SAVE_ZMOD_DATA CLEAR=LINE_PURGE`, что позволит использовать для очистки место там, где снята карта стола.

Позволяет использовать KAMP при leveling с родного экрана по сети

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA USE_KAMP=1`

MESH_TEST

Тестировать карту стола перед печатью:

- 0 - нет
- 1 - тестировать БЕЗ автоподбора Z-Offset (по умолчанию)
- 2 - тестировать БЕЗ автоподбора Z-Offset, в случае несовпадения карты запускать KAMP
- 3 - тестировать с АВТОПОДБОРОМ Z-Offset, с очисткой сопла
- 4 - тестировать с АВТОПОДБОРОМ Z-Offset, с очисткой сопла, в случае несовпадения карты запускать KAMP

Автоподбор Z-Offset

Алгоритм автоматической калибровки смещения по оси Z (Z-Offset):

1. **Исходные данные:** В памяти принтера хранится карта стола (AD5M/AD5X 25 точек, C5Pro 100 точек), полученная при последней процедуре выравнивания.
2. **Подготовка:**
    - Для AD5M/AD5X сопло прогревается до рабочей температуры, очищается о стол и остывает до температуры замера: TEMP_TEST_MAX (по умолчанию 151), если целевая температура сопла выше 230°C, иначе TEMP_TEST_MIN (по умолчанию 121).
    - Для Creator 5 / Creator 5 Pro снимается активный экструдер
3. **Выбор точки измерения:**
    - Используется **центральная** точка карты.
4. **Измерение и сравнение:**
    - В выбранной точке выполняется новое измерение датчиком (PROBE).
    - Полученное значение сравнивается со значением, сохраненным в карте стола.
5. **Корректировка смещения:**
    - Если расхождение **меньше 0.3 мм**, разница добавляется к текущему значению Z-Offset.
    - Если расхождение **больше или равно 0.3 мм**, система считает сохраненную карту неактуальной и, при разрешенных настройках, автоматически запускает процедуру повторного выравнивания стола (KAMP).

Без автоподбора Z-Offset

Алгоритм проверки карты стола:

1. **Замер:** В текущей точке выполняется стандартное измерение датчиком (PROBE).
2. **Валидация:** Полученное значение Z проверяется на соответствие загруженной карте.
3. **Критерий:** Значение должно находиться в диапазоне от (минимум карты - 0.21 мм) до (максимум карты + 0.21 мм).

4. **Результат:**
    - **Успех:** Карта считается корректной, печать продолжается.
    - **Неудача:** Выводится предупреждение, и печать останавливается или, при разрешённых настройках, автоматически запускается процедура повторного выравнивания стола (KAMP)

Примечания для проверки без автоподбора:

- Проверка является грубой оценкой. Она предназначена для выявления критических ошибок, например, когда для толстого стекла загружена карта, снятая для PEI-листа, и наоборот.
- **Не следует полагаться на эту проверку как на абсолютную защиту.**
- При использовании умной очистки (KAMP) ожидание нагрева происходит рядом с местом очистки, а не в углу стола.
- Проверка проходит при горячем сопле

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA MESH_TEST=0`

TEMP_TEST_MIN

Нижняя температура сопла для замера карты стола в режимах MESH_TEST 3/4 (с очисткой сопла). Если целевая температура сопла 230°C или ниже, перед замером сопло остывает до этой температуры. По умолчанию: `121`.

Уменьшите значение, если ваша пластина не выдерживает температуру по умолчанию: на пластинах PC (температура стеклования ~145-150°C) и некоторых G10 горячее сопло оставляет глубокие вмятины.

Этот параметр не задаётся через `SAVE_ZMOD_DATA` — введите команду в консоли Fluidd/Mainsail (значение сохраняется в `mod_data/variables.cfg`):

Пример: `SAVE_VARIABLE VARIABLE=temp_test_min VALUE=110`

- Рекомендуемый диапазон: 100-150. Новое значение применяется со следующей печати, перезагрузка не требуется.
- Используется только там, где выполняется очистка сопла (MESH_TEST 3/4). В режимах 1/2 (по умолчанию) карта проверяется на полной температуре печати без остывания.

TEMP_TEST_MAX

Верхняя температура сопла для замера карты стола в режимах MESH_TEST 3/4 (с очисткой сопла). Если целевая температура сопла выше 230°C, перед замером сопло остывает до этой температуры. По умолчанию: `151`.

Использование такое же, как у TEMP_TEST_MIN — уменьшите значение для чувствительных к температуре пластин (PC, некоторые G10).

Пример: `SAVE_VARIABLE VARIABLE=temp_test_max VALUE=140`

FORCE_MD5

Igor Polunovskiy

> Замечание: Только при отправке G-Code. Для 3mf не требуется.

Проверять MD5-сумму файла, при ошибке - удалять файл. 0-не проверять, 1 - проверять (1)

1. Нужно подобрать и скачать к себе на компьютер файл для вашей архитектуры и операционной системы:

- zmod_preprocess-windows-amd64.exe - Windows
- zmod_preprocess-linux-amd64 - Linux. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod_preprocess-linux-amd64`
- zmod_preprocess-darwin-arm64 - macOS Apple Silicon. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod_preprocess-darwin-arm64`
- zmod_preprocess-darwin-amd64 - macOS Intel. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod_preprocess-darwin-amd64`
- zmod-preprocess.py - Универсальный Python. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod-preprocess.py`
- zmod-preprocess.sh - Linux/MacOS Bash. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod-preprocess.sh`

1. В Orca нужно прописать. `Профиль процесса` -> `Прочее` -> `Скрипты пост обработки`.

Вот варианты добавления:

- `"C:\путь_до_файла\zmod_preprocess-windows-amd64.exe";`
- `"C:\python_folder\python.exe" "C:\Scripts\zmod-preprocess.py";`
- `"/usr/bin/python3" "/home/user/zmod-preprocess.py";`
- `"/home/user/zmod-preprocess.py";`
- `"/home/user/zmod_preprocess-darwin-amd64";`
- `"/home/user/zmod_preprocess-darwin-arm64";`
- `"/home/user/zmod_preprocess-linux-amd64";`

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA FORCE_MD5=1`

DISABLE_SKEW

1 - запретить SKEW-коррекцию, 0 - загрузить профиль `skew_profile` (будет вызван макрос `SKEW_PROFILE LOAD=skew_profile`) (1)

Подробнее

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA DISABLE_SKEW=1`

LOAD_ZOFFSET

> **Creator 5 / Creator 5 Pro**
>
> На Creator 5 / Creator 5 Pro Z-offset на родном экране и в режиме без родного экрана одинаковый — они полностью синхронизированы. Если родной экран отключён, Z-offset можно менять во время печати через GuppyScreen, HelixScreen, Fluidd или Mainsail — он сохранится.

Загружать Z-offset из глобальных параметров, сохраненных ранее через SET_GCODE_OFFSET. 1 - да, 0 - нет (1)

Как работает Z-Offset

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA LOAD_ZOFFSET=0`

DISABLE_PRIMING

Запретить очистку сопла линией 0-нет, 1-да (0)

Подробнее

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA DISABLE_PRIMING=0`

CLEAR

Выбрать алгоритм очистки сопла линией (LINE_PURGE)

- _CLEAR1 - как в Orca
- _CLEAR2 - с группы FF
- _CLEAR3 - с группы FF вариант 2
- _CLEAR4 - Код очистки от Шрейдера справа сверху вниз
- _CLEAR_TRAP - если есть щётка справа сверху вниз
- LINE_PURGE - очистка KAMP

Если вы используете `KAMP`, очистка принудительно ставится `LINE_PURGE` (вместо _CLEAR1, _CLEAR2, _CLEAR3, _CLEAR4).

Если вы используете `LINE_PURGE`, но не включили разметку объектов в Orca, то принудительно используется `_CLEAR2`

Можно добавить свой макрос очистки в 'mod_data/user.cfg' и прописать его имя в этом параметре *бегемот*

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA CLEAR=LINE_PURGE`

5M/5MPro: Это не замена родной очистки (CLEAR_NOZZLE), когда сопло тыкается в стол посередине сверху, а потом счищает пластик о стол. Эта очистка сопла непосредственно перед печатью.

Чтобы отключить очистку сопла линией, используйте DISABLE_PRIMING

Параметры окончания и отмены печати [END_PRINT]:

MIDI_END

Играть MIDI в конце печати (""), 0 - для отключения

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA MIDI_END=Pain-Shut-your-mouth.mid`

CLOSE_DIALOGS

Автоматически закрывать диалоги по окончании и отмене печати 0-нет, 1-да медленно, 2-да быстро

*Для работы быстрого закрытия диалогов необходимо через меню экрана принтера перейти на вкладку "Настройки" -> "Иконка WiFi" -> "Сетевой режим" -> **включить ползунок** "Только локальные сети"* (0).

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA CLOSE_DIALOGS=2`

STOP_MOTOR

Автоматически выключать моторы после печати/отмены печати через 25 секунд 0-нет, 1-да (1)

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA STOP_MOTOR=1`

AUTO_REBOOT

Автоматическая перезагрузка принтера после окончания печати (0):

- 0 - нет перезагрузки
- 1 - перезагрузка принтера через команду `REBOOT`
- 2 - в режиме без родного экрана - перезагрузка прошивки через `FIRMWARE_RESTART`, с экраном перезагрузка принтера через команду `REBOOT`

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA AUTO_REBOOT=0`

Системные параметры:

MOTION_SENSOR

Использовать вместо датчика наличия филамента датчик движения филамента (0)

- 0 - нет (включен датчик наличия филамента)
- 1 - да (включен датчик движения филамента)

При использовании датчика движения филамента отключите его на родном экране, иначе печать будет останавливаться.

Если используется датчик наличия филамента в режиме без родного экрана, то при срабатывании выводится фраза: "Кончился филамент. Через 30 секунд будет пауза"

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA MOTION_SENSOR=1`

SILENT

Только AD5X

Не показывать окно выбора цвета при старте печати

- 0 - показывать окно (по умолчанию)
- 1 - не показывать окно, использовать ранее заданные цвета
- 2 - не показывать окно, не использовать IFS

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA SILENT=0`

AUTOINSERT

Только AD5X

Автоматически загружать пруток

- 0 - не загружать пруток автоматически
- 1 - автоматически загружать пруток (по умолчанию)

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA AUTOINSERT=0`

ALWAYS_FULL_COLOR_CHANGE

Только AD5X

Определяет, следует ли пропускать процесс смены цвета, если предыдущий и последующий цвета назначены на одну и ту же физическую катушку.

- 0 - пропускать процесс
- 1 - не пропускать процесс

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA ALWAYS_FULL_COLOR_CHANGE=0`

USE_TRASH_ON_PRINT

Только AD5X

Только при работе в режиме без родного экрана

Использовать сброс в корзину при смене цвета во время печати

- 0 - без сброса в лоток
- 1 - сброс в лоток (по умолчанию)
- 2 - переход к лотку после смены цвета без сброса пластика

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA USE_TRASH_ON_PRINT=0`

REMOVE_FILAMENT

Только AD5X

Только при работе в режиме без родного экрана

Извлечь пруток после окончания печати

- 0 - не извлекать (по умолчанию)
- 1 - извлечь

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA REMOVE_FILAMENT=1`

FIX_SCV

Исправить некорректный SCV (square_corner_velocity) при отрисовке графиков ускорений и расчёте шейперов.

- 0 - оставляет параметр как в стоке (5)
- 1 - использовать `square_corner_velocity` из `mod_data/user.cfg` или `printer.base.cfg`

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA FIX_SCV=1`

В нашем принтере `square_corner_velocity: 25`, а расчеты графика шейперов и ускорений ведутся для `SCV = 5`.

По большому счёту, это влияет только на выводимые ускорения и расчетные уровни сглаживания. `shaper_type_x`, `shaper_freq_x`, `shaper_type_y`, `shaper_freq_y` не меняются.

С другой стороны, если считать корректно, то расчётные ускорения падают примерно в 2 раза.

Поэтому рекомендация — прописать в `mod_data/user.cfg`:

```
[printer]
square_corner_velocity: 9
```

Это уменьшит скорости в поворотах и в целом улучшит качество печати за счёт небольшого снижения скорости.

WIFI

На некоторых прошивках периодически не запускается Wi-Fi.

Чтобы это исправить, нужно подключиться к сети Wi-Fi через родной экран.

1. Вызвать `SAVE_ZMOD_DATA WIFI=1`
2. Выключить принтер
3. Включить принтер

- 0 - использовать Wi-Fi с родного экрана
- 1 - использовать Wi-Fi через Z-Mod

FIX_E0011

Причины ошибки E0011 глобальные (Timer too close):

- Хост не ответил за отведённое время (0.025 сек)
- MCU не ответил за определенное время (0.025 сек)

Причины частные:

- Завис Nations MCU mainboard или eboard. `Lost communication with MCU 'mcu'`. Решение: Перезагрузка. Замена материнской платы (`mcu`) или платы экструдера (`eboard`).
- Процессор хоста перегружен (расчёт шейперов / построение графиков)
- EMMC перегружена (работа с git, резервное копирование, загрузка большого файла во время печати и т.д.)
- Нехватка оперативной памяти. Решение: перепайка процессора и увеличение размера памяти до 256 мегабайт
- Битый кабель к экструдеру. Решение: замена/ремонт кабеля
- Плохой контакт разъёма кабеля с платой в голове экструдера. Решение: Замена платы экструдера
- Загрузка данных из SWAP (SWAP находится на EMMC, которая работает со скоростью 10 МБ/с, объем данных в SWAP при построении шейперов доходит до 25 мегабайт). Решение: отключение SWAP, если у вас 256 мегабайт оперативной памяти `SAVE_ZMOD_DATA USE_SWAP=0`
- Сбой прошивки MCU. Решение: перешивка MCU через сброс настроек. Перешивка MCU из мода UPDATE_MCU

Исправить ошибку E0011, а также `Communication timeout during homing`, при изменении параметра принтер перезагрузится. 0-нет, 1-да (0)

- 0 - оставляет параметр как в стоке (0.025)
- 1 - ставит параметр в 0.1

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA FIX_E0011=1`

Ошибка также может возникать:

- Большой объем исключений моделей: Решение `Профиль процесса` -> `Прочее` -> `Выходной G-код` -> `Исключение моделей` выключить галочку.
- Если вы отключили swap на FF5M/FF5MPro. Запустите макрос `MEM` и посмотрите, есть ли swap и какого он размера. Включите SWAP, если он выключен: `SAVE_ZMOD_DATA USE_SWAP=1`
- Если на FF5M/FF5MPro проводите полный тест, а именно калибровку PID, снятие карты стола и снятие шейперов одновременно. Все калибровки лучше проводить вот по этой инструкции

- Если используется Klipper 14 на AD5X. В этом случае можно вернуться на родной Klipper, выполнив `UPDATE_MCU FORCE=native`
- Если используется fuzzy skin и процессор не успевает просчитать траекторию движения. Тогда нужно отключить fuzzy skin или подобрать его параметры.

Ошибка «Communication timeout during homing» может возникать из-за высокой задержки связи между хост-компьютером и микроконтроллерами. Обычно время в пути должно быть постоянно меньше 10 мс. Высокая задержка даже на короткие периоды может привести к сбоям при настройке.

`TRSYNC_TIMEOUT` — это параметр в Klipper, который по умолчанию имеет значение 0.025 секунды. Он позволяет компенсировать задержки в работе системы.

В файле `/opt/klipper/klippy/mcu.py` в стоке параметр `TRSYNC_TIMEOUT = 0.025`, патч меняет значение `TRSYNC_TIMEOUT = 0.1`

Как исправить на стоке:

- Отформатируйте флешку в FAT32 (MBR)
- Сохраните на флешку файл `flashforge_init.sh`:
  - Для исправления параметра Adventurer5M
  - Для восстановления параметра как на стоке Adventurer5M
  - Для исправления параметра Adventurer5MPro
  - Для восстановления параметра как на стоке Adventurer5MPro
- Выключите принтер
- Вставьте флешку в принтер
- Включите принтер
- Принтер будет громко пищать
- Дождитесь, когда он перезагрузится
- Вытащите флешку
- Напечатайте проблемный файл еще раз, ошибка E0011 больше не должна вас беспокоить.

Как исправить на стоке руками:

- Поставить root
- Зайти через winscp по ssh и отредактировать файл `/opt/klipper/klippy/mcu.py`
- Найти в файле строчку `TRSYNC_TIMEOUT = 0.025`
- Заменить ее на `TRSYNC_TIMEOUT = 0.1`
- Сохранить файл на принтере
- Перезагрузить принтер

FIX_E0017

Исправить ошибку E0017, при изменении параметра принтер перезагрузится. 0-нет, 1-да (1)

В файле `/opt/klipper/klippy/toolhead.py` в стоке параметр `LOOKAHEAD_FLUSH_TIME = 0.5`, в оригинальном Klipper `LOOKAHEAD_FLUSH_TIME = 0.250`, наше чудо хорошо работает с `LOOKAHEAD_FLUSH_TIME = 0.150`

- 0 - ставит параметр как в стоке
- 1 - ставит параметр 0.150

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA FIX_E0017=1`

Как исправить на стоке:

- Отформатируйте флешку в FAT32 (MBR)
- Сохраните на флешку файл:
  - Adventurer5M-e0017-4.tgz для FlashForge 5M
  - Adventurer5MPro-e0017-4.tgz для FlashForge 5M Pro
- Выключите принтер
- Вставьте флешку в принтер
- Включите принтер
- Принтер будет громко пищать
- Дождитесь, когда он перезагрузится
- Вытащите флешку
- Напечатайте проблемный файл еще раз, ошибка E0017 больше не должна вас беспокоить.

Как исправить на стоке вручную:

- Поставить root
- Зайти через winscp по ssh и отредактировать файл `/opt/klipper/klippy/toolhead.py`
- Найти в файле строчку `LOOKAHEAD_FLUSH_TIME = 0.5`
- Заменить ее на `LOOKAHEAD_FLUSH_TIME = 0.150`
- Сохранить файл на принтере
- Перезагрузить принтер

LED

Яркость LED при включении (50)

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA LED=50`

WEB_SCREEN

Перенаправить экран принтера как виртуальную камеру `screen` во Fluidd/Mainsail и zmod.link

- 0 - Не перенаправлять
- 1 - Перенаправлять (по умолчанию)

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA WEB_SCREEN=1`

MIDI_ON

Играть MIDI при включении (""), 0 - для отключения

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA MIDI_ON=Pain-Shut-your-mouth.mid`

NEW_SAVE_CONFIG

Использовать альтернативный SAVE_CONFIG (вызывает `SAVE_CONFIG` без зависания родного экрана) NEW_SAVE_CONFIG при калибровке PID 0-нет, 1-да (0)

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA NEW_SAVE_CONFIG=0`

USE_SWAP

Использовать SWAP (1)

- 0 - нет *Только для перепаянного процессора на 256 МБ памяти*
- 1 - да, на EMMC
- 2 - да, по возможности на USB FLASH (FAT32 (MBR)) *для смелых и уверенных в себе (по факту работает на 90% медленнее EMMC)*

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA USE_SWAP=1`

CHINA_CLOUD

Включить китайские облака 0 - нет, 1 - да (1)

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA CHINA_CLOUD=0`

Отключите китайские облака

Даже если у вас всё выключено с экрана, принтер всё равно пытается отправлять фото, видео и телеметрию на китайские серверы.

Установка этого параметра в 0 частично отключает такие полезные для производителя функции.

Если китайские облака отключены, то принтер не ищет обновления родной прошивки.

Вместо этого можно использовать:

- zmod.link - облако для управления принтерами через Fluidd/Mainsail.
- Телеграм-бот.

Если вы хотите обновить родную прошивку, то нужно разрешить использование китайских облаков, `SAVE_ZMOD_DATA CHINA_CLOUD=1`, перезагрузиться и обновить родную прошивку.

Для **отключения** китайских облаков на родной прошивке:

- Отформатируйте флешку в FAT32(MBR)

- Поместите файл flashforge_init.sh на эту флешку
- Выключите принтер
- Вставьте флешку в принтер
- Включите принтер
- Принтер 1 раз перезагрузится
- Извлеките флешку и пользуйтесь стоковой прошивкой

Для **включения** китайских облаков на родной прошивке:

- Отформатируйте флешку в FAT32(MBR)
- Поместите файл flashforge_init.sh на эту флешку
- Выключите принтер
- Вставьте флешку в принтер
- Включите принтер
- Принтер 1 раз перезагрузится
- Извлеките флешку и пользуйтесь стоковой прошивкой

NICE

Установить приоритет процесса Klipper, 1 - минимальный приоритет, 40 - максимальный (20).

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA NICE=20`

Чем выше приоритет у Klipper, тем больше у него ресурсов, но тем чаще отваливается Moonraker и камера.

Для тех, кто знает Linux:

```
NICE=20
grep -q "^nice = " /opt/config/mod_data/variables.cfg && NICE=$(grep "^nice = " /opt/config/
mod_data/variables.cfg | cut -d "=" -f2| awk '{print $1}')
NICE=$((20-$NICE))
[ $NICE -ge 20 ]  && NICE=19
[ $NICE -lt -20 ] && NICE=-20
renice $NICE $(ps |grep klippy.py| grep -v grep| awk '{print $1}')
```

DISPLAY_OFF_TIMEOUT

Устанавливает время в секундах, когда отключается родной экран при работе в режиме без родного экрана. (180)

Учтите, что родной экран должен успеть настроить WiFi, минимальное время 5 секунд.

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA DISPLAY_OFF_TIMEOUT=120`

ORCA_FF

Только AD5X / Creator 5 / Creator 5 Pro

Эмулятор родного экрана для OrcaSlicer и Flash Studio в режиме без родного экрана. Позволяет выбирать катушки для цветов прямо в слайсере при отправке на печать (а не в меню печати Fluidd) и работать с принтером из Flash Studio: находить его в сети, отправлять файлы, следить за печатью и управлять ею.

Работает только при отключённом родном экране (`DISPLAY_OFF`).

- 0 - Не использовать (по умолчанию)
- 1 - Использовать

Изменение применяется после перезагрузки принтера.

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA ORCA_FF=1`

Подключение в слайсере:

- Тип хоста: `FlashForge`
- Имя хоста: `IP_принтера`
- API-ключ / пароль: `zmod` (или данные с родного экрана)
- Серийный номер: `zmod` (или серийный номер принтера)

AFC

Только AD5X / Creator 5 Pro

Показывать слоты IFS (AD5X) и головы (Creator 5 Pro) в Fluidd и Mainsail как стандартную панель AFC. Работает и с родным экраном, и без него. Подробнее: AD5X, Creator 5 Pro.

- 0 - Не использовать (по умолчанию)
- 1 - Использовать

Изменение применяется после перезапуска Klipper.

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA AFC=1`

IDLE_MAP

Только AD5X / Creator 5 Pro. Работает при включённой панели AFC.

Сброс сопоставлений инструментов (T0, T1 и т. д.) со слотами AFC после завершения или отмены печати.

- 0 - Сохранять сопоставления (по умолчанию)
- 1 - Сбрасывать сопоставления (T0 → lane1, T1 → lane2 и т. д.)

При ошибке печати и перезапуске Klipper сопоставления сохраняются независимо от настройки. Перезапуск для изменения параметра не нужен.

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA IDLE_MAP=1`

KLIPPER_C5

Только Creator 5 / Creator 5 Pro

Использовать шейперы из Klipper 14.

- 0 - Не использовать (по умолчанию)
- 1 - Использовать

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA KLIPPER_C5=1`

PRO_POWEROFF_TIMEOUT

Устанавливает время в минутах, через которое FF5M Pro отключит питание. (0)

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA PRO_POWEROFF_TIMEOUT=10`

SAVE_MOONRAKER

- 0 - Загружает расположение кнопок макросов из Z-Mod (по умолчанию)
- 1 - Разрешает локально сохранять изменения кнопок макросов в Fluidd/Moonraker.

При локальном сохранении макросов новые макросы попадают в отдельный раздел.

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA SAVE_MOONRAKER=1`

SAVE_FILAMENT_SENSORS

- 0 - Не сохранять состояние датчиков филамента после перезагрузки, они всегда будут включены (по умолчанию)
- 1 - Сохранять состояние датчиков после перезагрузки. Если отключить датчик, то после перезагрузки он также будет отключен.

Пример: `SAVE_ZMOD_DATA SAVE_FILAMENT_SENSORS=1`

Система

Макрос - это небольшая программа на языке Klipper/Gcode.

Он может вызываться:

- Из файла GCODE
- Из консоли Fluidd/Mainsail (нажать английскую букву `C` в fluidd)

> **Note**
>
> *Значение, указанное в скобках, — это значение по умолчанию*

DISPLAY_ON

Вернуть стандартный заводской вид экрана и перезагрузить принтер.

DISPLAY_OFF

Выключить стандартный экран и перезагрузить принтер. Экономит до 20 мегабайт оперативки. Кнопка с выбором параметров из списка "Макросы" или команда в консоли:

- `DISPLAY_OFF GUPPY=1 HELIX=0` - включит GuppyScreen.
- `DISPLAY_OFF GUPPY=0 HELIX=1` - включит HelixScreen + `PLUGINS`.
- `DISPLAY_OFF GUPPY=0 HELIX=0 RIVET=1` - включит Rivet + `PLUGINS` (только AD5M / AD5M Pro). После перезагрузки родной экран будет работать ещё 10 секунд, но он не влияет на z-offset т.к. печать идёт не через него.

GuppyScreen - Рекомендуется использовать вместо родного экрана.

- Использует 9 Мб оперативной памяти, против 23 Мб на родном экране.
- Не зависает при перезагрузке Klipper.
- Более качественное восстановление прерванной печати.
- Поддерживает все функции родного экрана, кроме настройки WiFi.
- Наполнен дополнительными функциями в виде списка всех макросов, включая ваши собственные
- Собирается из форка, который базируется на оригинальном репозитории и другом форке.

Rivet - альтернативный экран, сделанный для AD5M / AD5M Pro: около 10 Мб оперативной памяти, касания настроены под резистивную панель принтера, обновляется через Moonraker и сам откатывается на прежнюю версию, если новая не запустилась. Установка: `PLUGINS` → rivet, затем `DISPLAY_OFF GUPPY=0 HELIX=0 RIVET=1`.

Не отключайте экран, если вы чётко не понимаете, как работает карта стола, z-offset и макросы START_PRINT и END_PRINT

Не нужно включать этот макрос в стартовый g-code.

Чтобы изменить время активации альтернативного экрана, используйте глобальные параметры

Настройте START_PRINT. Установите нужный z-offset через него или через глобальные параметры.

Прочитайте эту заметку

MEM

Посмотреть расход памяти.

TEST_EMMC

Записывает SIZE Мб на EMMC и пишет скорость чтения/записи.

Выводит процент износа EMMC.

- SIZE - сколько мегабайт будет записано (100).
- SYNC - 1 - работа в синхронном режиме. Будет записано и прочитано SIZE мегабайт данных и выведена скорость, 0 - асинхронный режим, в фоне будет записано SIZE мегабайт данных - служит для фоновой нагрузки EMMC карты памяти. (1).
- FLASH - производить запись: 0 - на EMMC, 1 - на USB FLASH, 2 - в оперативную память (0).
- RANDOM - использовать случайные числа для записи. 1 - да, 0 - нет (0).

На стоке: Скачать файл zfs.sh

```
chmod +x zfs.sh
./zfs.sh 400 1
```

CLEAR_EMMC

Очищает EMMC.

- LOG - очищать лог-файлы, 1 - да, 0 - нет (1).
- ANY - очищать все (gcode, картинки, фото, видео) кроме лог-файлов, 1 - да, 0 - нет (0).

WEB

Сменить веб-интерфейс fluidd/mainsail

После запуска макроса:

- Нужно нажать `Ctrl + F5` или `Ctrl + Shift + R` или `Option + Command + E`
- Если у вас проблема в Orca, то нужно нажать `Ctrl + F5` или `Ctrl + Shift + R` или `Option + Command + E`

Если используется Mainsail, то пропишите только эти размеры миниатюр: `140x110/PNG, 64x64/PNG`

В Orca `Профиль принтера` -> `Общая информация` -> `Дополнительно` -> `Эскизы G-кода`

Учтите, что родной экран перестанет показывать миниатюры.

Внимание! Автор использует Fluidd, Mainsail тестируется только пользователями. Если есть проблемы с Mainsail, создавайте тикет

SET_TIMEZONE

Смена часового пояса запускается командой в консоли `SET_TIMEZONE ZONE=Europe/Moscow`. Увидеть список вариантов можно по команде в консоли `SET_TIMEZONE`. Позволяет рассчитать, во сколько закончится печать на Guppyscreen

---

DATE_GET

Посмотреть текущее время.

DATE_SET

Установить дату и время в формате 2024.01.01-00:00:00.

- DT - дата 2024.01.01-00:00:00.

CHECK_MD5

Igor Polunovskiy

> Замечание: Только при отправке G-Code. Для 3mf не требуется.

Рекомендуется использовать глобальный параметр FORCE_MD5 `SAVE_ZMOD_DATA FORCE_MD5=1`

Проверить MD5-сумму.

- DELETE - удалять битый файл (yes)

1. Нужно подобрать и скачать к себе на компьютер файл для вашей архитектуры и операционной системы:

- zmod_preprocess-windows-amd64.exe - Windows
- zmod_preprocess-linux-amd64 - Linux. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod_preprocess-linux-amd64`
- zmod_preprocess-darwin-arm64 - macOS Apple Silicon. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod_preprocess-darwin-arm64`
- zmod_preprocess-darwin-amd64 - macOS Intel. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod_preprocess-darwin-amd64`
- zmod-preprocess.py - Универсальный Python. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod-preprocess.py`
- zmod-preprocess.sh - Linux/MacOS Bash. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod-preprocess.sh`

1. В Orca нужно прописать. `Профиль процесса` -> `Прочее` -> `Скрипты пост обработки`.

Вот варианты добавления:

- `"C:\путь_до_файла\zmod_preprocess-windows-amd64.exe";`

- "C:\python_folder\python.exe" "C:\Scripts\zmod-preprocess.py";
- "/usr/bin/python3" "/home/user/zmod-preprocess.py";
- "/home/user/zmod-preprocess.py";
- "/home/user/zmod_preprocess-darwin-amd64";
- "/home/user/zmod_preprocess-darwin-arm64";
- "/home/user/zmod_preprocess-linux-amd64";

Исходные файлы находятся тут: https://github.com/ghzserg/zmod_preprocess

```
Остановка печати в случае несоответствия контрольной суммы с возможным удалением дефектного
файла.

Автор не несет ответственности за любые ошибки или проблемы, а также за результаты,
полученные при использовании этой информации.

Контрольная сумма записывается в начало файла с G-кодом. Если файл не содержит контрольной
суммы, проверка файла макросом не осуществляется, и он сразу отправляется на печать.
Результат проверки выводится в консоль.

========================================
1. На машине с Windows, где установлен слайсер.
  а) Скачиваем https://github.com/ghzserg/zmod_preprocess/releases/latest/download/
zmod_preprocess-windows-amd64.exe
  б) Добавляем в слайсер скрипт из пункта 1.а,
     заменяя "disk:\patch\to\file\" на свой путь к данному скрипту:
    - для OrcaSlicer
      "Процесс"->"Прочее"->"Скрипты постобработки"
    - для SuperSlicer и PrusaSlicer
      "Настройки печати"->"Выходные параметры"->"Скрипты постобработки"
    disk:\patch\to\file\zmod_preprocess-windows-amd64.exe;
  в) Добавляем в слайсер макрос
    - для OrcaSlicer
      "Профиль принтера"->"G-код принтера"->"Стартовый G-код принтера"
    - для SuperSlicer и PrusaSlicer
      "Настройки принтера"->"Пользовательский G-код"->"Стартовый G-код"
    * Без удаления файла:
      CHECK_MD5
    * С удалением файла:
      CHECK_MD5 DELETE=true
  г) Если используется макрос START_PRINT, то добавлять CHECK_MD5 в стартовый код нет
необходимости. По умолчанию проверка проводится автоматически.
```

UPDATE_MCU

Обновить MCU в принтере.

Меняет прошивку MCU с родной версии Klipper (11 для FF5M/FF5MPRO, 12 для AD5X) на Klipper 14 и обратно

Klipper 14 (по умолчанию отключен).

Параметр FORCE:

- `native` — установить родную прошивку MCU (Klipper 11 для AD5M / AD5M Pro, Klipper 12 для AD5X)
- `new` — установить прошивку MCU для Klipper 14
- `11` и `12` — прежние обозначения родной прошивки, оставлены для совместимости
- `13` и `14` — прежние обозначения новой прошивки, оставлены для совместимости

Без параметра `FORCE` макрос переключает прошивку на противоположную.

Примеры: `UPDATE_MCU FORCE=new` — принудительно загрузить прошивку Klipper 14; `UPDATE_MCU FORCE=native` — вернуть родную прошивку MCU.

Если не понимаете, как восстановить родной Klipper через флешку, не запускайте. Будьте внимательны перед обновлением Klipper и просмотрите изменения в новых версиях, на стоковой конфигурации файлы правки не требуют.

После запуска макроса:

1. Дождитесь музыкальной композиции (она будет играть, даже если был выключен звук через оригинальный экран)
2. Отключите питание принтера
3. **Подождите 10 секунд**
4. Включите питание принтера

RESET_PASSWD

Сбросить пароль пользователя root на root

После обновления через родной экран, когда он напишет, что нужно перезагрузить устройство, достаточно выполнить этот макрос: мод активируется автоматически (подробнее).

CHECK_SYSTEM

Проверить операционную систему принтера на предмет повреждений файлов.

- RESTORE: 0 - не восстанавливать поврежденные файлы, 1 - восстановить поврежденные файлы (0)

Проверяются:

- Файлы (md5, права)
- Каталоги (права)
- Символические ссылки (корректность указания)

Символические ссылки, права на каталоги и файлы восстанавливаются автоматически.

Время проверки около 10 минут.

Если найдены ошибки - перейдите по ссылке, там можно скачать неповреждённую копию файла.

Если консоль недоступна, то подключитесь к принтеру по SSH:

```
/usr/data/zmod/zmod/.shell/zcheckmd5.sh
```

SCREEN

Получить снимок экрана принтера

Снимок будет сохранён в `mod_data/screen.jpg`

Zmod

Макрос - это небольшая программа на языке Klipper/Gcode.

Он может вызываться:

- Из файла GCODE
- Из консоли Fluidd/Mainsail (нажать английскую букву `c` в fluidd)

> **Note**
>
> *Значение, указанное в скобках, — это значение по умолчанию*

CAMERA_ON

Использовать альтернативную реализацию камеры

- WIDTH - ширина изображения (640)
- HEIGHT - высота изображения (480)
- FPS - кадров в секунду (20)
- VIDEO - устройство видео (video0)
- FS - 1 включить ограничение размера кадра для кривых камер, 0 не включать (0)
- STREAMER - какой стример использовать (auto, mjpg_streamer, ustreamer)
- FORMAT - Формат изображения для ustreamer: YUYV, YVYU, UYVY, RGB565, RGB24, BGR24, MJPEG, JPEG; по умолчанию: MJPEG

Отключите камеру на экране принтера, и только потом вызывайте макрос

Чтобы включить камеру, нужно использовать `CAMERA_ON VIDEO=video0` или `CAMERA_ON VIDEO=video3` или `CAMERA_ON VIDEO=video99`

```
$ CAMERA_ON VIDEO=video99
info Don't forget to turn off the camera on your printer's native
screen.
// cat:
// Camera not found video99
// Test: CAMERA_ON VIDEO=video0
// Test: CAMERA_ON VIDEO=video3
```

Если камера не работает, то смотрите логи `mod_data/log/cam/`

Потребление оперативной памяти на стоковой камере:

- 640x480 - 2.9 MiB
- 1280x720 - 7.8 MiB

- 1920x1080 - 18.1 MiB

Многие камеры с Ali/Ozon/Wildberries всегда потребляют 18 MiB

- Что такое альтернативная камера?
- Я установил принтер, а Z-Mod спрятал мою камеру! В Orca-FF я ее видел, а теперь она пропала!

`Camera Off Waiting...` - эта надпись выводится, если поток камеры еще недоступен. Камера запускается после запуска Klipper - во время вывода информации о глобальных параметрах

Настройка камеры

Основные параметры

Параметр	Что делает	Обычное значение
`WIDTH`	Ширина картинки	640
`HEIGHT`	Высота картинки	480
`FPS`	Сколько кадров в секунду	20
`VIDEO`	Номер камеры	video0
`FS`	Исправлять проблемные камеры (1 — да, 0 — нет)	0
`STREAMER`	Программа для работы с камерой	auto
`FORMAT`	Формат картинки (только для ustreamer)	MJPEG

Что такое стример?

Стример — это программа, которая берёт изображение с камеры и показывает его в браузере.

Доступно два варианта:

- **mjpg_streamer** — простая программа, работает только с MJPG-камерами
- **ustreamer** — мощнее, но требует больше памяти, поддерживает разные камеры

Параметр `STREAMER=auto` сам выберет подходящий стример.

Форматы изображения (только для ustreamer)

Можно выбрать: YUYV, YVYU, UYVY, RGB565, RGB24, BGR24, MJPEG, JPEG.

По умолчанию используется MJPEG.

Примеры команд

Простой запуск камеры video0 через mjpg_streamer:

```
CAMERA_ON VIDEO=video0
```

Запуск камеры video0 через ustreamer с настройками:

```
CAMERA_ON VIDEO=video0 STREAMER=ustreamer FORMAT=YUYV WIDTH=640 HEIGHT=480
```

Где смотреть изображение?

Откройте в браузере: `http://ip_адрес_принтера:8080`

Там можно менять яркость, контрастность и другие настройки.

Если есть проблемы

Не видит камеру? Запустите:

```
CAMERA_ON VIDEO=video99
```

Программа покажет список доступных камер.

Логи (журналы ошибок) лежат в папке: `log/cam/`

CAMERA_OFF

Отключить альтернативную реализацию камеры

CAMERA_RESTART

Перезапустить альтернативную реализацию камеры

REMOVE_ZMOD

Удалить Z-Mod.

- FULL: 0 - оставить папку `/opt/config/mod_data`, 1 - удалить папку `/opt/config/mod_data` (0)

Внимание! Отключите сами все плагины и перейдите на родной Klipper.

В папке `/opt/config/mod_data` хранятся настройки `zmod`, `fluidd`, `moonraker`, `mainsail`.

Она не удаляется по умолчанию, т.к. часто люди по ошибке вызывают макрос `REMOVE_ZMOD`

SKIP_ZMOD

Перезагрузка в оригинальную систему. Без запуска Z-Mod.

Отключаются файлы конфигурации Z-Mod, Moonraker, Fluidd.

Внимание! Отключите сами все плагины и перейдите на родной Klipper

Остаются работать:

- Альтернативная камера
- SSH

TAR_CONFIG

Сохраняет файлы конфигурации в архив.

Скачать архив можно в 'Конфигурация' -> 'mod_data' -> config.tar.gz

---

RESTORE_TAR_CONFIG

Восстанавливает файлы конфигурации из архива `config.tar.gz`

Загрузить архив нужно в 'Конфигурация' -> 'mod_data' -> `config.tar.gz`

ZFLASH

Позволяет обновиться с флешки по сети.

Вставьте флешку в принтер, включите принтер.

Если вы работаете в режиме без родного экрана, то важно, чтобы флешка была вставлена в принтер в момент включения принтера.

Этот макрос посмотрит последний доступный релиз, скачает его на флешку, проверит MD5-сумму архива и после перезагрузки установит его.

STOP_ZMOD

Выгрузить из памяти guppy, helix, rivet, moonraker и fluidd/Mainsail. Телеграм-бот тоже перестанет работать

Параметры:

- SCREEN (0 - не выгружать, 1 - выгружать)
- MOONRAKER (0 - не выгружать, 1 - выгружать)
- HTTP (0 - не выгружать, 1 - выгружать)

Пример:

```
STOP_ZMOD SCREEN=1 MOONRAKER=0 HTTP=0
```

Если эту строку прописать в стартовый код, то после начала печати GUPPY/HELIX/RIVET будет выгружен из памяти

START_ZMOD

Включить обратно guppy, helix, rivet, moonraker и fluidd/Mainsail после STOP_ZMOD.

Параметры:

- SCREEN (0 - не загружать, 1 - загружать)
- MOONRAKER (0 - не загружать, 1 - загружать)

- HTTP (0 - не загружать, 1 - загружать)

Пример:

```
START_ZMOD SCREEN=1 MOONRAKER=0 HTTP=0
```

Если эту строку прописать в конечный код, то после окончания печати GUPPY/HELIX/RIVET будет запущен

ZSSH_ON

Включить перенаправление SSH

- SSH_SERVER - IP удалённого SSH-сервера
- SSH_PORT - порт удалённого SSH-сервера
- SSH_USER - имя пользователя на удаленном сервере
- VIDEO_PORT - порт на удалённом сервере, который будет использоваться для видео (8080)
- MOON_PORT - порт на удалённом сервере, который будет использоваться для moonraker (7125)
- REMOTE_RUN - команда, которую нужно вызывать на удаленном сервере ("NONE") для перезапуска Telegram-бота. Можно использовать скрипт ff5m.sh (лежит на принтере в папке `mod/telegram/`), записав его вот в таком виде `./ff5m.sh bot1`, где bot1 - каталог, в котором установлен бот. Скрипт можно установить следующим образом (если вы не устанавливали бота одной командой)

  ```
  su - tbot # сменить пользователя на пользователя под которым запускается сервис бота
  wget --cache=off -q -O ff5m.sh https://raw.githubusercontent.com/ghzserg/zmod_ff5m/refs/heads/main/telegram/ff5m.sh
  chmod +x ff5m.sh
  ```

Пример установки, вводить в консоли fluidd/mainsail:

```
ZSSH_ON SSH_SERVER=remote.server.ru SSH_PORT=22 SSH_USER=tbot VIDEO_PORT=8080 MOON_PORT=7125 REMOTE_RUN="./ff5m.sh bot1"
```

Подробнее про работу Telegram-бота

SSH запускается через 3 минуты после старта Klipper.

Также SSH автоматически перезапускается (если умер) в начале печати в макросе START_PRINT.

ZSSH_OFF

Выключить SSH-клиент

ZSSH_RESTART

Перезапуск SSH-клиента

ZSSH_RELOAD

Перезапуск SSH-клиента, если он не запущен.

Этот макрос вызывается в начале печати в макросе START_PRINT.

ZRESTORE

Восстановить печать после сбоя электричества или ошибки принтера.

Восстановление печати активно, если родной экран отключен, т.к. на родном экране есть встроенная функция восстановления печати.

Чтобы работала функция восстановления, **название файла для печати не должно начинаться с цифры**.

ZLINK

Подключить к облаку zmod.link

- Облако позволяет управлять принтером через Fluidd или Mainsail из любой точки.
- Потребление памяти на принтере возрастает на 1 МБ.
- Данные передаются в облако с принтера с использованием шифрования.
- Доступ к облаку из любого места тоже использует шифрование.
- Пользователь видит только свои принтеры и не может подключиться к другим.
- Доступ к принтерам пользователя защищен логином и паролем

Как получить логин и пароль:

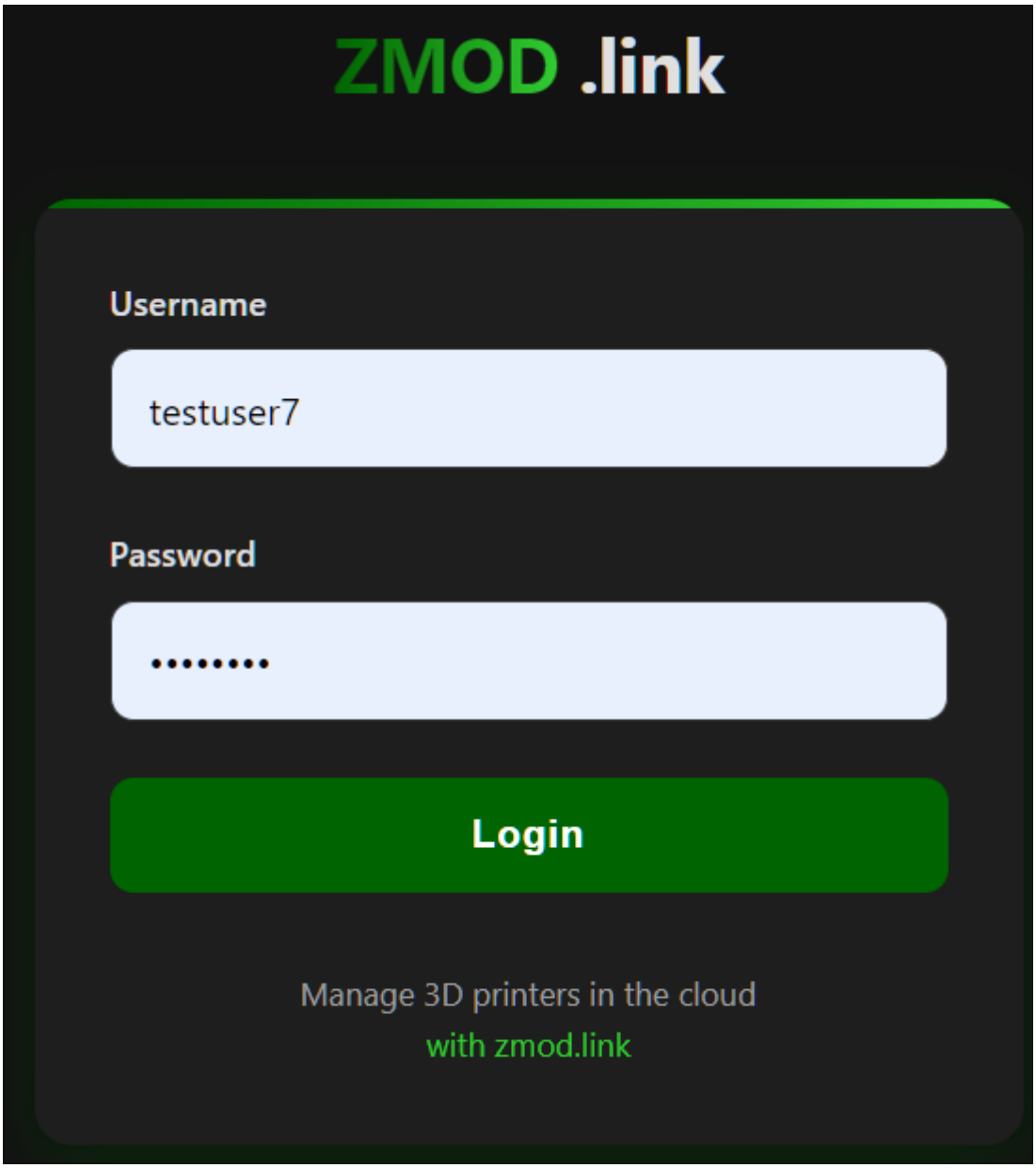
1. Подключиться к боту @zmod_help_bot
2. Ввести команду `cloud` - если вы ранее регистрировались, то он сообщит вам ваш логин
3. Чтобы зарегистрировать пользователя с именем `test`, введите: `cloud register test`
4. Чтобы сбросить пароль, введите: `cloud reset_password`
5. Чтобы удалить текущего пользователя, введите: `cloud remove`

Если Telegram не работает:

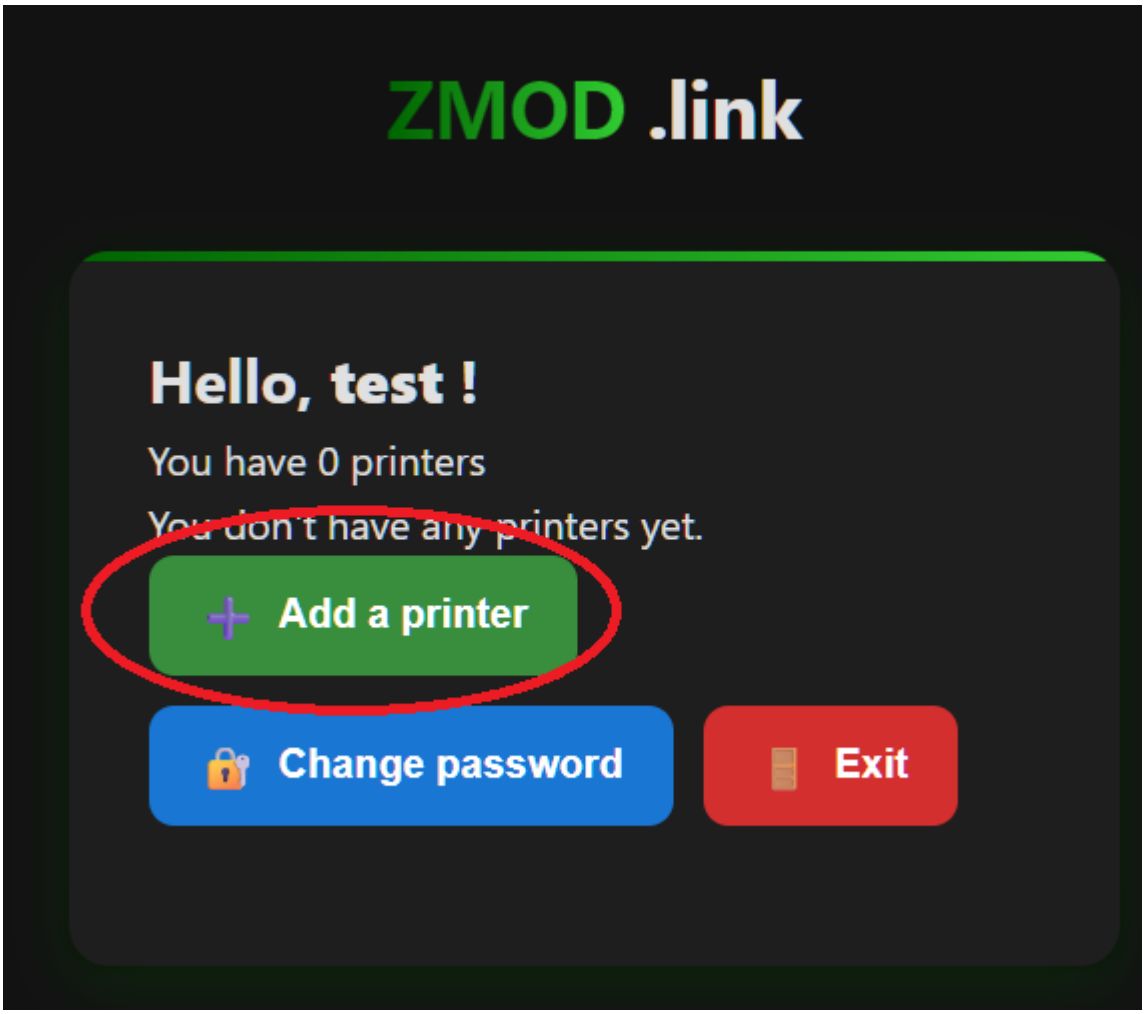
1. Открыть vk.com/zmod_official
2. Написать сообщение в группу
3. Ввести команду `cloud` - если вы ранее регистрировались, то он сообщит вам ваш логин
4. Чтобы зарегистрировать пользователя с именем `test`, введите: `cloud register test`
5. Чтобы сбросить пароль, введите: `cloud reset_password`
6. Чтобы удалить текущего пользователя, введите: `cloud remove`

Как подключиться к облаку zmod.link:

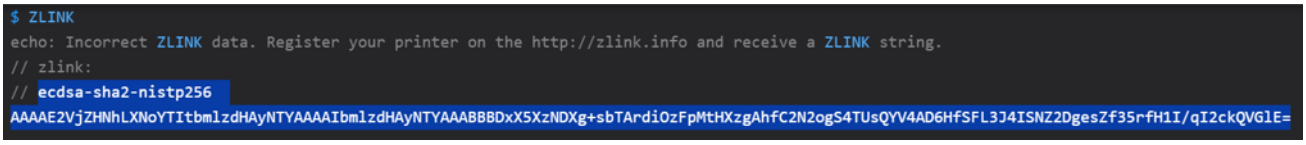
1. Зайдите на сайт zmod.link и введите логин и пароль



1. Нажмите кнопку "Добавить принтер"



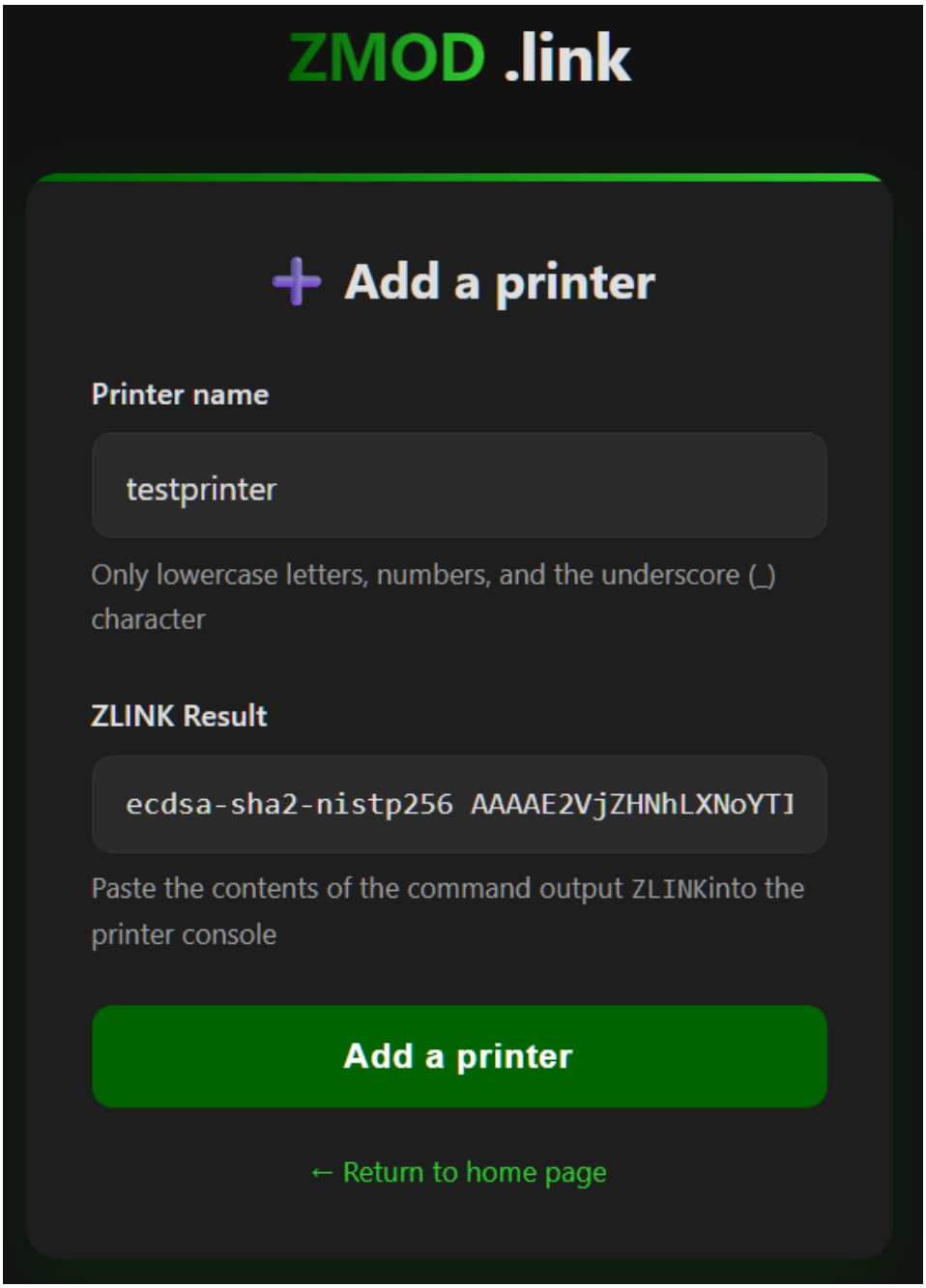
1. Откройте в соседней вкладке принтер и в консоли принтера введите команду `ZLINK`



1. Скопируйте ключ в буфер обмена - он выделен на скриншоте
2. Введите имя принтера и ключ, который скопировали на предыдущем шаге

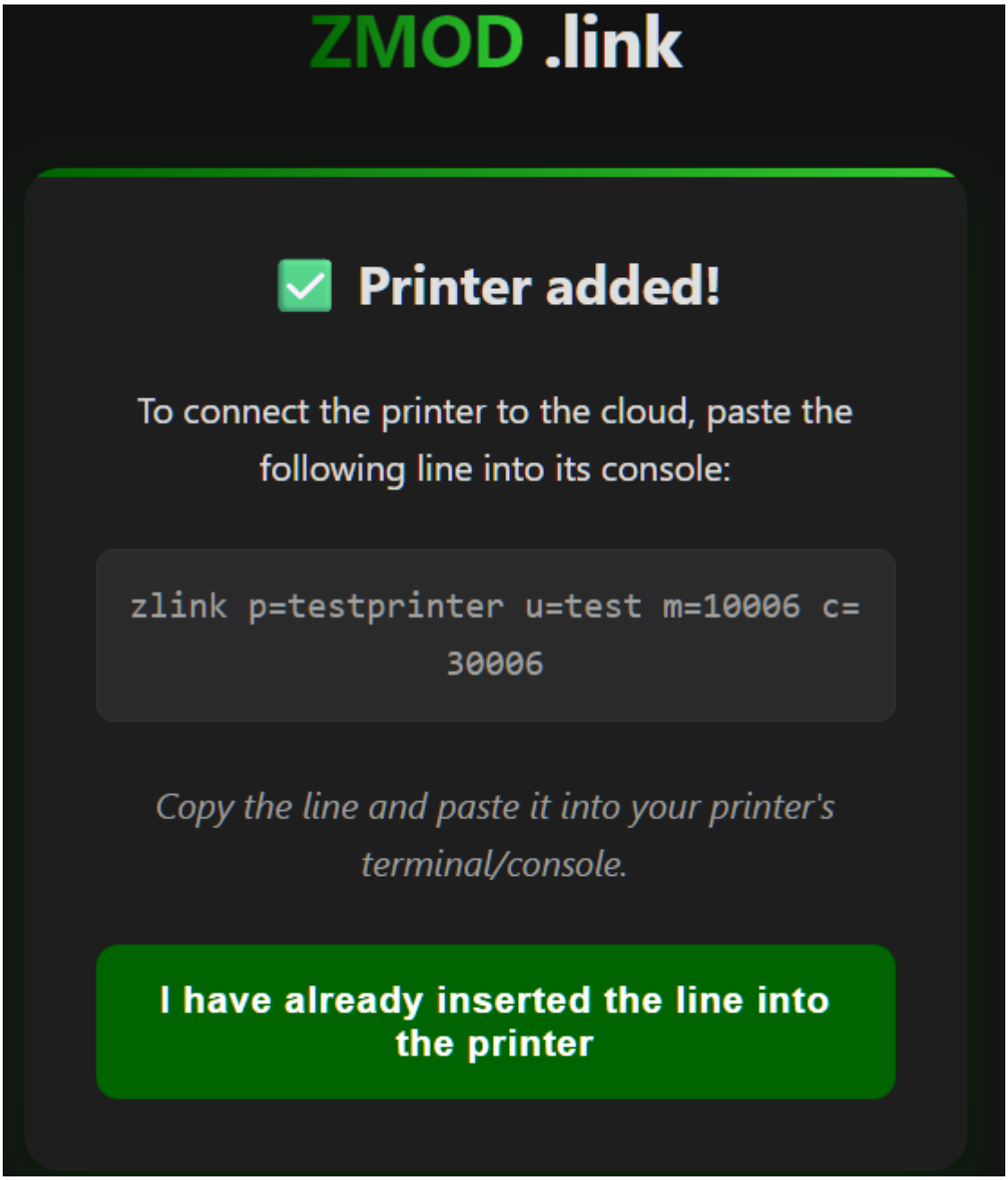
Пример:

- `testprinter`
- `ecdsa-sha2-nistp256 AAAAE2VjZHNhLXNoYTItbmlzdHAyNTYAAAAIbmlzdHAyNTYAAABBBDxX5XzNDXg+sbTArdiOzFpMtHXzgAhfC2N2ogS4TUsQYV4AD6HfSFL3J4ISNZ2DgesZf35rfH1I/qI2ckQVGlE=`



Нажмите кнопку "Добавить принтер"

1. Скопируйте команду, которую выдал сайт, и вставьте её в консоль принтера



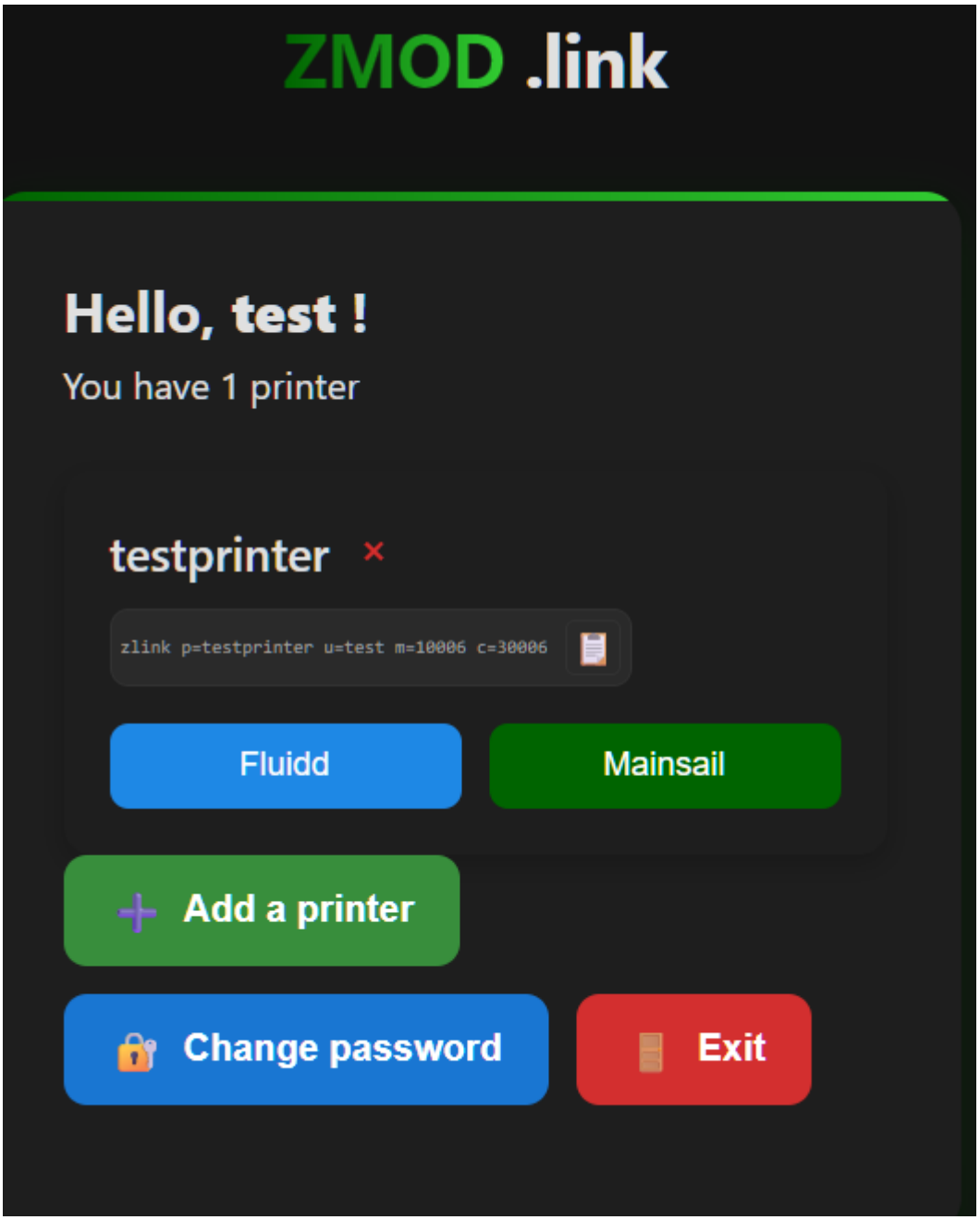
В примере `zlink p=testprinter u=test m=10006 c=30006`

Нажмите кнопку `Я уже вставил строку в принтер`

После этого принтер сможет подключаться к облаку.

Чтобы запретить подключение, введите `ZLINK_OFF`

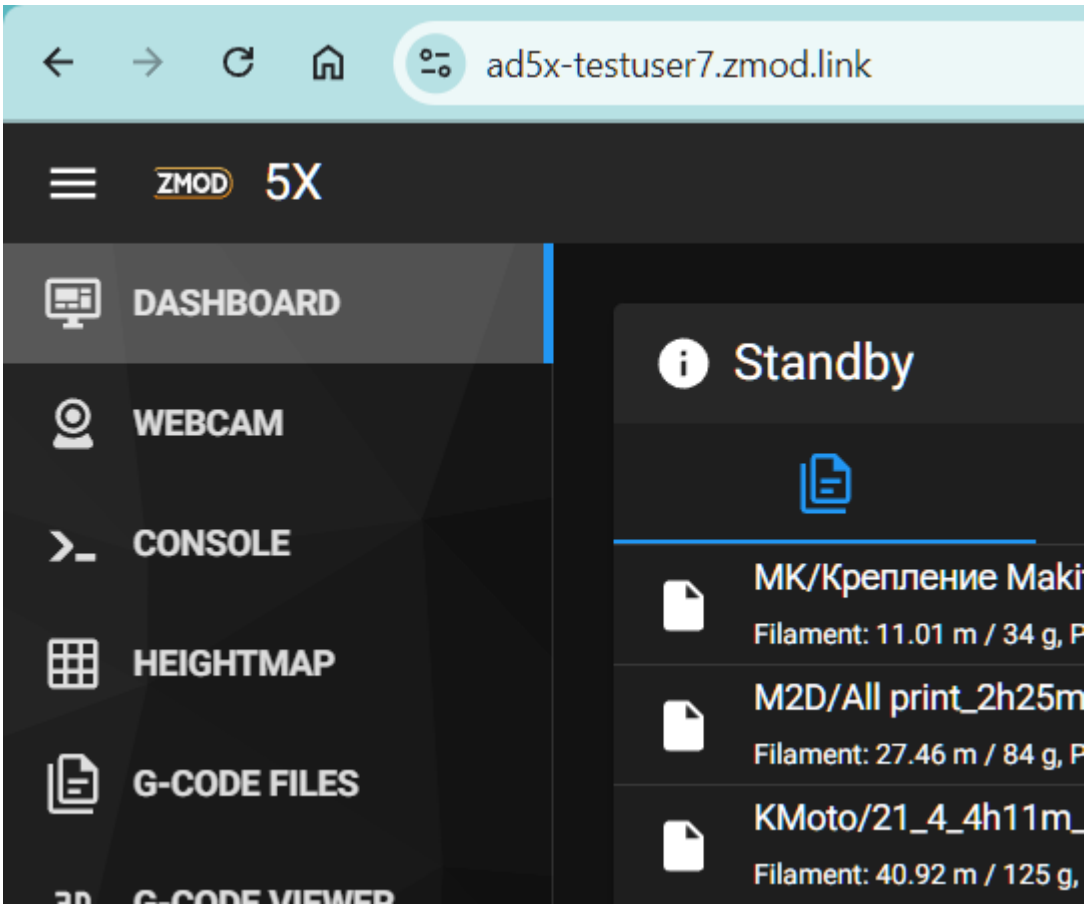
1. Теперь у вас есть возможность подключаться к Fluidd или Mainsail через интернет

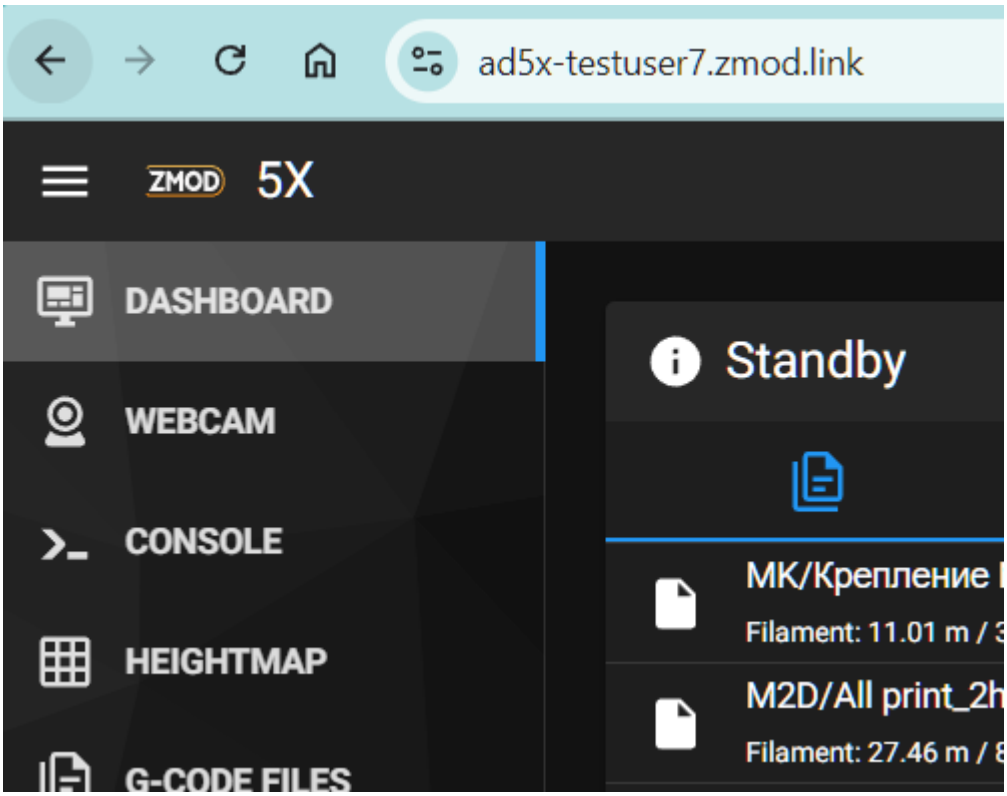


Достаточно выбрать нужную кнопку.

PS: Камера может прогрузиться позже, чем интерфейс, — это нормально

PPS: Если что-то работает не так, то обновите страницу Ctrl + F5 и зайдите на zmod.link


ad5x-testuser7.zmod.link
ZMOD 5X
DASHBOARD
WEBCAM
CONSOLE
HEIGHTMAP
G-CODE FILES
Standby
MK/Крепление Maki
Filament: 11.01 m / 34 g, P
M2D/All print_2h25m
Filament: 27.46 m / 84 g, P
KMoto/21_4_4h11m_
Filament: 40.92 m / 125 g,


ad5x-testuser7.zmod.link
ZMOD 5X
DASHBOARD
WEBCAM
CONSOLE
HEIGHTMAP
G-CODE FILES
Standby
MK/Крепление
Filament: 11.01 m /
M2D/All print_2h
Filament: 27.46 m /

Филамент

Макрос - это небольшая программа на языке Klipper/Gcode.

Он может вызываться:

- Из файла GCODE
- Из консоли Fluidd/Mainsail (нажать английскую букву `c` в fluidd)

> **Note**
>
> *Значение, указанное в скобках, — это значение по умолчанию*

COLDPULL

Колдпул (очистка сопла) без насилия. Реализация этого алгоритма

- Выбираете чем чистить (PETG, ABS, NYLON)
- Следуете инструкциям в консоли Fluidd.
- Выдергиваете остаток из сопла

M600

Пауза и замена филамента

COLOR

Только AD5X

Управление типом пластика, цветом пластика, загрузкой и выгрузкой филамента из цветных катушек.

Работает только в режиме работы с родным экраном

SET_PAUSE_NEXT_LAYER

Установить паузу/вызвать макрос на следующем слое

- ENABLE - 0 - выключить, 1 - включить (1)
- MACRO - макрос для вызова (`PAUSE`)

SET_PAUSE_AT_LAYER

Включить/Выключить паузу на конкретном номере слоя

- ENABLE - 0 - выключить, 1 - включить (1)
- MACRO - макрос для вызова (`PAUSE`)
- LAYER - номер слоя (0)

> **Warning**
>
> Чтобы эти функции работали, нужно в стартовый код добавить:
>
> ```
> SET_PRINT_STATS_INFO TOTAL_LAYER=[total_layer_count]
> ```
>
> В код смены слоя добавить:
>
> ```
> SET_PRINT_STATS_INFO CURRENT_LAYER={layer_num + 1}
> ```

PRO

Макрос - это небольшая программа на языке Klipper/Gcode.

Он может вызываться:

- Из файла GCODE
- Из консоли Fluidd/Mainsail (нажать английскую букву c в fluidd)

> **Note**
>
> *Значение, указанное в скобках, — это значение по умолчанию*

AIR_CIRCULATION_INTERNAL

Включить внутреннюю циркуляцию

AIR_CIRCULATION_EXTERNAL

Включить внешнюю циркуляцию

AIR_CIRCULATION_STOP

Выключить циркуляцию

Родная прошивка

Родная прошивка

Здесь находится родная прошивка для принтеров AD5M, AD5M Pro, AD5X

Установить прошивку

1. Перед установкой лучше сбросить принтер до настроек по умолчанию, если это возможно.
2. Отформатировать USB Flash (обычную флешку) в FAT32 или FAT/FAT16/(MBR).
3. Поместить файл в корневую папку USB Flash (просто на флешку без вложенных папочек).
4. Выключить принтер.
5. Вставить флешку в принтер.
6. Включить принтер.
7. Дождаться полной загрузки.
8. Выключить и включить принтер.
9. Провести необходимые калибровки

AD5X родная прошивка

Это Factory (фактори) родная прошивка для AD5X

Если вы не хотите, чтобы принтер измерял стол перед каждой печатью, то нужно установить прошивку не выше 1.1.7

- 1.0.2
- 1.0.7
- 1.0.8
- 1.1.6
- 1.1.7
- 1.1.9
- 1.2.0
- 1.2.1
- 1.2.2
- 1.2.3
- 3.0.3
- 3.0.9
- 3.1.0

AD5M родная прошивка

Это Factory (фактори) родная прошивка для AD5M

Если вы не хотите, чтобы принтер измерял стол перед каждой печатью, то нужно установить прошивку не выше 3.2.3

- 3.1.3

- 3.1.9
- 3.2.3
- 3.2.5
- 3.2.6
- 3.2.7
- 5.0.3
- 5.1.1

AD5M Pro родная прошивка

Это Factory (фактори) родная прошивка для AD5M Pro

Если вы не хотите, чтобы принтер измерял стол перед каждой печатью, то нужно установить прошивку не выше 3.2.3

- 3.1.3
- 3.2.3
- 3.2.4
- 3.2.5
- 3.2.7
- 5.0.3
- 5.1.2

Creator 5 родная прошивка

Это Factory (фактори) родная прошивка для Creator 5

- 1.9.7
- 1.9.9
- 2.0.0

Creator 5 Pro родная прошивка

Это Factory (фактори) родная прошивка для Creator 5 Pro

- 1.9.7
- 1.9.8
- 1.9.9
- 2.0.0

Раскирпичиватель

Универсальный раскирпичиватель для AD5M / AD5M Pro / AD5X / Creator 5 / Creator 5 Pro

1. Скачать файл Universal.zip
2. Отформатировать флешку в FAT32
3. Распаковать Universal.zip в корень флешки
4. Выключить принтер
5. Вставить флешку в принтер
6. Дождаться прошивки (до 40 минут)
7. Вынуть флешку из принтера

8. Выключить и включить принтер

Если что-то пошло не так, посмотреть лог-файлы на флешке

Установка полной прошивки на FF5M

Это НЕ Factory (фактори) родная прошивка, а раскирпичиватель принтера. Её нужно ставить, только если принтер вообще не запускается.

Установка занимает много времени — до часа.

1. Загрузите на флешку AD5M все перечисленные файлы:

- Adventurer5M-factory-3.1.3.tgz
- Adventurer5M-factory.tar.xz
- `config.tar`, если вы его ранее делали через `TAR_CONFIG`

1. Загрузите на флешку AD5M Pro перечисленные ниже файлы (принтер станет с версией FF5M, как перейти обратно, читайте ниже):

- Adventurer5MPro-factory-3.1.3.tgz
- Adventurer5M-factory.tar.xz
- `config.tar`, если вы его ранее делали через `TAR_CONFIG`

1. После обновления, если вам надо перешить MCU, установите Adventurer5M-3.1.9-2.2.3-20250807-Factory.tgz

Установка полной прошивки на AD5X

Это НЕ Factory (фактори) родная прошивка, а раскирпичиватель принтера. Её нужно ставить, только если принтер вообще не запускается.

Установка занимает много времени — до часа.

1. Загрузите на флешку 2 файла сразу:

- AD5X-factory-1.0.9.tgz
- AD5X-factory.tar.xz

1. После обновления, если вам надо перешить MCU, установите AD5X

Установка полной прошивки на Creator 5 / Creator 5 Pro

Раскирпичиватель Creator 5 / 5 Pro. Это НЕ Factory (фактори) родная прошивка принтера. Её нужно ставить, только если принтер вообще не запускается. Установка занимает много времени — до часа.

- Загрузите на флешку, отформатированную в FAT32, сразу все 3 файла:

1. Creator5-factory-1.9.7.tgz.
2. Creator5Pro-factory-1.9.7.tgz.
3. Creator5Pro-factory.tar.xz.

- Выключите питание принтера, вставьте флешку, включите питание, ждите полной перезагрузки. Creator 5 станет Creator 5 Pro - это нормально.

- Перешить MCU после обновления:
- Creator5
- Creator5Pro
- Чтобы вернуть Creator 5 обратно из Creator 5 Pro в обычную версию:
- Creator5Pro-to_c5.tgz

Активатор

Универсальный активатор для AD5X / Creator 5 / Creator 5 Pro

1. Скачать файл Universal_enable-zmod.zip
2. Отформатировать флешку в FAT32
3. Распаковать Universal_enable-zmod.zip в корень флешки
4. Выключить принтер
5. Вставить флешку в принтер
6. Дождаться прошивки
7. Вынуть флешку из принтера
8. Выключить и включить принтер

Если что-то пошло не так, посмотреть enable-zmod.log файл на флешке

AD5X / Creator 5 / Creator 5 Pro активация Z-Mod

Активатор Z-Mod

Включение Z-Mod на AD5X / Creator 5 / Creator 5 Pro после обновления родной прошивки позволяет активировать мод без полной его переустановки.

- AD5X-enable-zmod.tgz
- Creator5-enable-zmod.tgz
- Creator5Pro-enable-zmod.tgz

Если обновление пришло через родной экран, то после сообщения о необходимости перезагрузить устройство достаточно выполнить макрос RESET_PASSWD: он активирует мод автоматически.

Установка XY

Для тех, у кого ~~поехала крыша~~ сместился "дом" (парковка к какашкоприемнику). Извлечь содержимое архива в корень FAT32 флешки, выключить принтер, вставить флешку, включить принтер. Загрузится калибровка. Сначала нажать Reset. Потом выставить кнопками управления на экране правильную позицию головы. Зафиксировать это дело кнопкой Set. Перезагрузить принтер без флешки. Архив от официальной поддержки FlashForge.

Set.XY.Offset.zip

Root

- Логин: root

- Пароль: root

- Adventurer5M-root

- Adventurer5MPro-root
- AD5X-root
- Creator 5
- Creator 5 Pro

Разное

E0011 на родной прошивке

fix_e0011

Fix E0011 On

- Adventurer5M-e0011-on.tgz
- Adventurer5MPro-e0011-on.tgz

Fix E0011 Off

- Adventurer5M-e0011-off.tgz
- Adventurer5MPro-e0011-off.tgz

E0017 на родной прошивке

fix_e0017

- Adventurer5M-e0017-4.tgz
- Adventurer5MPro-e0017-4.tgz

Перевод 5M в 5MPro

Adventurer5M-3.1.3-2.2.3-20250107-Factory-5M2PRO.tgz

Перевод 5MPro в 5M

Adventurer5MPro-3.1.3-2.2.3-20250107-Factory-PRO25M.tgz

Перевод Creator 5 в Creator 5 Pro

Creator5-to_c5pro.tgz

Перевод Creator 5 Pro в Creator 5

Creator5Pro-to_c5.tgz

5X IFS

Архив прошивки IFS

- 3.0.6

- Инструкция по восстановлению прошивки IFS

5X G-code

- 3DBenchy_PLA.3mf
- FlashForge-TestModel-01.3mf
- OrcaPlug_PLA.3mf
- Earphone.support_PLA.3mf
- FISH_PLA.3mf

MD5

> Замечание: Только при отправке G-Code. Для 3mf не требуется.

- zmod_preprocess-windows-amd64.exe - Windows
- zmod_preprocess-linux-amd64 - Linux. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod_preprocess-linux-amd64`
- zmod_preprocess-darwin-arm64 - macOS Apple Silicon. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod_preprocess-darwin-arm64`
- zmod_preprocess-darwin-amd64 - macOS Intel. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod_preprocess-darwin-amd64`
- zmod-preprocess.py - Универсальный Python. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod-preprocess.py`
- zmod-preprocess.sh - Linux/MacOS Bash. Не забудьте выполнить `chmod +x zmod-preprocess.sh`

CONFIG

Родные файлы конфигурации

- AD5X
- AD5M/Pro
- Creator 5 Pro

FIX_LOOP

Восстановление загрузки

Удаляет остатки ссылок из автозагрузки

- AD5M
- AD5M Pro
- AD5X

FIX_UPDATE_MCU

Исправление постоянного обновления MCU

- AD5M
- AD5M Pro
- AD5X
- Creator 5
- Creator 5 Pro

LOG

Универсальное снятие логов для AD5M / AD5M Pro / AD5X / Creator 5 / Creator 5 Pro

1. Скачать файл Universal-log.zip
2. Отформатировать флешку в FAT32
3. Распаковать Universal-log.zip в корень флешки
4. Выключить принтер
5. Вставить флешку в принтер
6. Дождаться прошивки
7. Вынуть флешку из принтера
8. Выключить и включить принтер

Если что-то пошло не так, посмотреть zmd_log.log файл на флешке

Файл config-x.y.z.tar нужно приложить к тикету

Позволяет получить лог-файлы, если Klipper не работает

- AD5M
- AD5M Pro
- AD5X
- Creator 5
- Creator 5 Pro

REM_ZMOD

Удалить ZMOD

- AD5M
- AD5M Pro
- AD5X

FIX_KLIPPER

Восстановить оригинальный Klipper

- AD5M
- AD5M Pro

- AD5X

1. Скачать файл для своей модели и положить в корень флешки (FAT32)
2. Выключить принтер
3. Вставить флешку
4. Включить принтер
5. Дождаться сообщения на экране
6. **Выключить принтер**
7. Подождать 10 секунд
8. Включить принтер

История изменений

- История версий
  - Версия 1.7.7
  - Версия 1.7.6
  - Версия 1.7.5
  - Версия 1.7.4
  - Версия 1.7.3
  - Версия 1.7.2
  - Версия 1.7.1
  - Версия 1.7.0
  - Версия 1.6.6
  - Версия 1.6.5
  - Версия 1.6.4
  - Версия 1.6.3
  - Версия 1.6.2
  - Версия 1.6.1
  - Версия 1.6.0
  - Версия 1.5.4
  - Версия 1.5.3
  - Версия 1.5.2
  - Версия 1.5.1
  - Версия 1.5.0
  - Версия 1.4.3
  - Версия 1.4.2
  - Версия 1.4.1
  - Версия 1.4.0
  - Версия 1.3.1
  - Версия 1.3.0
  - Версия 1.1.2
  - Версия 1.1.1
  - Версия 1.1.0
  - Версия 1.0.5
  - Версия 1.0.4
  - Версия 1.0.0
  - Версия 0.2.4
  - Версия 0.2.3
  - Версия 0.2.2
  - Версия 0.2.1.1
  - Версия 0.2.1
  - Версия 0.2.0
  - Версия 0.1.8
  - Версия 0.1.7
  - Версия 0.1.6
  - Версия 0.1.5
  - Версия 0.1.4
  - Версия 0.1.3

- Версия 0.1.1
- Версия 0.0.9-fix
- Версия 0.0.9

История версий

Версия 1.7.7

24.11.2026

Z-Mod

- AD5M / AD5M Pro: Добавлена поддержка родной прошивки 5.2.0.
- AD5M / AD5M Pro: Добавлен альтернативный экран Rivet (`DISPLAY_OFF RIVET=1`). Спасибо @lDOCI.
- AD5X / C5PRO: В AFC неизвестный тип филамента `?` заменяется на PLA.
- AD5X / C5PRO: Добавлен параметр сброса сопоставлений AFC `IDLE_MAP`.
- Исправлен запуск 3MF: перед печатью Moonraker обновляет метаданные без блокировки Klipper.
- Повторный `PAUSE` не выполняется, если принтер уже на паузе.
- Исправлены перемещения при паузе, смене филамента и очистке сопла.
- Добавлен макрос `_RESET_Z_OFFSET` для сброса смещения Z.
- Меню `PLUGINS` не позволяет включать несовместимые плагины.
- Исправлена установка часового пояса через `SET_TIMEZONE` в основной системе и окружении Z-Mod.
- Исправлены проверка SSH-ключей и вывод ключа в `ZLINK`.
- Исправлена обработка файлов калибровки Input Shaper.
- AD5M / AD5X: Макрос `UPDATE_MCU` поддерживает `FORCE=native` и `FORCE=new`; старые числовые значения сохранены для совместимости.
- AD5X: Автоматическая загрузка филамента не запускается во время печати.
- C5PRO: Добавлен параметр `AUTOINSERT` для управления автоматической загрузкой филамента.
- C5PRO: Исправлен сброс Z-offset для установленного экструдера.
- C5PRO: Добавлен параметр `TEMP_WAIT` в `T_IN_ZCOLOR`.
- C5PRO: Обновлена проверка целостности файлов родной прошивки 2.0.0.

Klipper

- AD5M / AD5X / C5PRO: Увеличен запас времени при хоминге и пробировании со 100 до 300 мс.
- AD5M / AD5X / C5PRO: Исправлена отправка команд LED, вентиляторов и управляющих выходов после задержек Linux.
- AD5M / AD5X / C5PRO: Исправлена очистка ожидающих задач Reactor при ошибках.
- AD5M / AD5X: Klipper 13 заменён на Klipper 14. Параметр `klipper13` переименован в `klippernew`, старые настройки обновляются автоматически.
- AD5M / AD5X: Исправлена конфигурация памяти MCU N32G455 (128 КБ) для запуска новой прошивки на платах Flashforge.
- AD5M / AD5X: Klipper автоматически восстанавливает MCU, оставшийся в состоянии shutdown при запуске Klippy.

- AD5M / AD5X: Увеличен буфер планирования движений с 1 до 2 секунд, стартовый запас — с 250 до 500 мс.
- AD5M / AD5X: Убраны повторяющиеся сообщения об ограничениях скорости из журнала.
- AD5X: Исправлен выбор версии `virtual_sdcard` для Klipper 14 при запуске и обновлении Z-Mod.
- AD5X: При обработке G-code `virtual_sdcard` примерно каждые 50 мс отдаёт управление Reactor, чтобы не задерживать другие задачи Klipper.
- C5PRO: Шейперы нового Klipper (`KLIPPER_C5`) включены по умолчанию.
- C5PRO: При ошибке запуска хоминга освобождаются ранее активированные концевики.
- C5PRO: При потере связи с MCU ожидание подтверждения ACK прерывается с ошибкой, без зависания.
- C5PRO: Исправлена обработка ответа `REMOVE_PEEL` с сохранением штатного вывода в журнал.
- C5PRO: В ошибках G-code макросов показываются строка и причина; ошибки шаблонов `delayed_gcode` выводятся в консоль.
- C5PRO: Исправлена ротация `klippy.log` и запись диагностики после отключения MCU.
- C5PRO: Исправлено отображение скорости в Motion Report после завершения движения.
- C5PRO: Исправлен расчёт коэффициентов `PID_CALIBRATE`, гистерезис уменьшен с 5 до 2,5 °C. Сохранённые коэффициенты PID не изменяются.

GuppyScreen

- AD5M Pro / C5PRO: Кнопки циркуляции воздуха перенесены на экран вентиляторов, активный режим подсвечивается.
- Переработана навигация: постоянная панель Home / Print / Tune / Settings слева, кнопка Stop всегда доступна.
- На главном экране датчики показаны плитками, добавлены Fine Tune и Bed Mesh, в простое отображаются крупные часы.
- На экране печати появились кнопка Files, крупные показатели, полоса прогресса с ETA, координаты и часы.
- Упрощены экраны Fine Tune, Retract и Limits; добавлены выбор шага, сброс Z-offset и PA, подсветка изменённого значения.
- На экранах Extrude и PID сопла и датчики отображаются такими же плитками, как на главном экране.
- На многоэкструдерных принтерах полосы плиток и температурный график используют цвета филамента. Для пустого экструдера линия серая; настройка включена по умолчанию.
- Увеличена карта исключения объектов: квадратный стол, масштабирование кнопками +/− и перемещение одним пальцем.
- Добавлено подтверждение исключения объектов в списке и на карте. Подтверждение можно отключить в настройках.
- Заблокированы опасные действия при печати и паузе; кнопка «Продолжить» защищена от повторных нажатий.
- Добавлено удаление G-code из списка файлов с подтверждением, в том числе во вложенных папках.
- Регулировка винтов перенесена из PID на экран карты стола; температуры сопла и стола задаются там же.
- Исправлены переводы подписей, единиц измерения и названий датчиков.
- Исправлены ошибки миниатюр и метаданных файлов, а также показ температуры активного экструдера на AD5X.

- Оптимизированы буферы, обработка JSON и освобождение ресурсов экранов. Замер на AD5M: RSS 12 504 → 6 220 КБ (−50% по сравнению со сборкой Z-Mod 1.5.1).
- Добавлены автоматические проверки интерфейса и сравнение скриншотов для C5 Pro, AD5X и AD5M.
- C5PRO: Добавлена плитка «Извлечь» для снятия экструдера с каретки.

Moonraker

- Исправлено определение расчётного времени печати из G-code.
- Добавлен параметр `post_update_gcode` для запуска макроса после обновления веб-компонента. GuppyScreen автоматически перезапускается после обновления.

Orca FF

- Для всех принтеров: эмулятор родного экрана `orca_ff` переписан с Python на C. Потребление RAM снизилось с 17 до 2 МБ (−15 МБ).

OrcaSlicer

- Исправлена отправка файлов с русскими и другими неанглийскими символами в имени через локальный API Flashforge #17254.
- Для Creator 5 / 5 Pro добавлен переключатель калибровки потока перед печатью #17237.

Отдельная благодарность @mlengle за новый интерфейс GuppyScreen.

Версия 1.7.6

11.11.2026

- AD5X / Creator 5 / Creator 5 Pro: новый глобальный параметр ORCA_FF — эмулятор родного экрана. Катушки для цветов выбираются прямо в слайсере при отправке на печать, а не в меню Fluidd. Работает и с Flash Studio (тип хоста `FlashForge`)
- AD5X / Creator 5 Pro: синхронизация филамента с OrcaSlicer — слоты публикуются в Moonraker (параметр `orca_lanes`), кнопка «Синхронизировать филамент» подтягивает цвета и типы пластика
- AD5X / Creator 5 Pro: панель AFC встроена в Z-Mod: слоты, цвет, тип и катушки Spoolman во Fluidd и Mainsail, окно выбора lane перед печатью. Плагин zmod_afclite удалён, его настройки, катушки и вес переносятся автоматически. Спасибо @DIEHARDave за плагин zmod_afclite и правки панели
- AD5M / AD5M Pro: ускорение eMMC — режим HS52 на 50 МГц, чтение примерно в 2 раза быстрее (~11 → ~22 МБ/с). Опция DDR52 — до ~44 МБ/с
- AD5M / AD5M Pro: +7 МБ оперативной памяти (extra_ram). Метод предложил @mlengle
- Creator 5 / Creator 5 Pro: новый глобальный параметр KLIPPER_C5 — шейперы из Klipper 13
- C5Pro: диапазон и число проходов Auto PA настраиваются (`pa_min`, `pa_max`, `pa_count`)
- Wi-Fi: сторож соединения, исправлена потеря IPv4 после короткого обрыва, на AD5M и AD5X отключено энергосбережение адаптера. Автор @mlengle
- Камера: собственный mjpg-streamer для всех принтеров. Автор @mlengle
- Трансляция экрана принтера теперь работает и на AD5M / AD5M Pro
- Z-Mod: меню PLUGINS на 12 языках
- AD5M / AD5M Pro: плагин telegram_notify в каталоге плагинов. Автор @mlengle

- HelixScreen: пользовательские файлы сохраняются при обновлении Moonraker. Автор Preston Brown
- Z-Mod: KAMP — скорость перемещений в Line_Purge и Smart_Park настраивается (`variable_travel_speed`), по умолчанию снижена вдвое
- Z-Mod: лимиты скорости, ускорения и SCV сохраняются в начале START_PRINT и восстанавливаются в конце (раньше только у Creator 5 Pro)
- Z-Mod: _USER_PREPARE_PRINT и `_PREPARE_PRINT` получают параметры вызова
- Z-Mod: в окружении Z-Mod доступна команда `ping`
- Z-Mod: 3MF — исправлено определение стола для AD5M, AD5X и Creator 5, для файлов не 3MF номер стола игнорируется
- AD5X: поддержка прошивки 3.1.8
- Удалён макрос MF_GCODE
- Исправление ошибок

Версия 1.7.5

28.10.2026

- Z-Mod: Поддержка формата 3MF
- Z-Mod: При печати 3MF сопоставление цветов происходит мгновенно — препроцессор больше не нужен
- Z-Mod: Быстрый KAMP — включается автоматически и работает без медленного исключения объектов. Для 3MF данные для KAMP доступны мгновенно, для G-code — после сканирования файла
- C5Pro: Поддержка до 100 цветов в файле с сопоставлением на 4 экструдера
- Новый макрос PLUGINS — меню управления плагинами
- Новый макрос _USER_PREPARE_PRINT — вызывается перед отправкой файла на печать
- Новый глобальный параметр PURGE_ALL_EXTRUDERS — продувка всех используемых экструдеров при старте печати
- Новый глобальный параметр UNUSED_EXTRUDERS_OFF_TIME — отключение нагрева простаивающих экструдеров через заданное время
- Telegram-бот поддержки @zmod_help_bot теперь работает на ИИ
- Fluidd: Поддержка 3MF
- Mainsail: Поддержка 3MF
- Moonraker: Поддержка 3MF
- Исправление ошибок

Изменения, принятые в основные проекты:

- Fluidd: группировка кнопок действий в prompt-диалогах #1977
- Mainsail: поддержка HEX-цветов в третьем параметре prompt-макросов, совместно с @function3d #2687
- OrcaSlicer (войдёт в 2.5.0, сейчас в бете):
    - Допуск упрощения контуров исключения объектов стал пользовательской настройкой #16503
    - Для AD5M/AD5M Pro, AD5X, Creator 5 / 5 Pro допуск установлен в 0.2 мм — меньше точек контура, больше объектов на столе без ошибки «Timer too close» #16687
    - Скрипты постобработки применяются к G-code внутри .gcode.3mf #16464
    - Исправлен сдвиг bbox первого слоя в plate_N.json на всех столах, кроме первого #16860

Версия 1.7.4

24.09.2026

- C5Pro: Работает всё, что и на AD5X, кроме Klipper 13
- C5Pro: Добавлен режим без родного экрана
- C5Pro: Добавлены калибровки: экструдеров, VFA
- C5Pro: Трансляция экрана принтера
- AD5X: Трансляция экрана принтера
- GuppyScreen: Поддержка нескольких экструдеров

Версия 1.7.3

09.09.2026

- Альфа-поддержка Creator 5 / Creator 5 Pro (нет поддержки режима без родного экрана, Klipper 13, не все макросы протестированы)
- AD5M: Поддержка родной прошивки 5.1.9
- AD5X: Ускорение цикла опроса от @ninjamida

Версия 1.7.2

16.08.2026

- Обновлен Fluidd/Mainsail/Klipper

Версия 1.7.1

14.05.2026

- Обновлен Fluidd/Mainsail/Klipper
- Восстановление конфига GuppyScreen при очистке пользователем
- Защита Klipper от OOM-killer
- Вывод в консоль событий загрузки/очистки `BED_MESH`
- Запись `dmesg` в архив конфигурации
- Исправление работы Wi-Fi
- Индикация `SAVE_CONFIG...` при сохранении
- Контроль зависания тензодатчиков
- Опускание стола на 5 мм при паузе с родного экрана
- Макрос `IP` — вывод адреса в консоль после старта
- Ребрендинг: `ZMOD` → `Z-Mod`

Версия 1.7.0

15.03.2026

- Обновлен Fluidd/Mainsail/Klipper
- NoPoop 2 от @ninjamida
- HelixScreen - альтернативный экран. (`ENABLE_EXTRA_PLUGINS`, `DISPLAY_OFF HELIX=1`)
- В выпуске этой версии большую помощь оказал @xyzroe

Версия 1.6.6

27.01.2026

- Обновлен Fluidd/Mainsail/Klipper
- Обновление Klipper, Fluidd, Mainsail, Moonraker не зависит от обновлений мода

Версия 1.6.5

14.01.2026

- Обновлен Fluidd/Mainsail/Klipper
- Доступны дополнительные настройки камеры
- Автоподбор Z-Offset

Версия 1.6.4

11.12.2025

- Повышено удобство настройки и использования
- Обновлен Fluidd/Mainsail/Klipper
- Плагин уведомлений
- Убран треск IFS

Версия 1.6.3

25.11.2025 - Год моду

- zmod.link ZLINK - удаленное подключение к принтеру через облако
- Макрос SCREEN получить снимок экрана принтера
- Макрос LOAD_ZOFFSET_NATIVE - перенести настройки z-offset с родного экрана в режим без экрана
- AD5X: Добавлен глобальный параметр REMOVE_FILAMENT - извлечь филамент после печати
- Добавлен плагин рекомендуемых настроек
- Добавлен чешский язык
- Добавлен контроль версии MCU для Klipper 13
- AD5X: Добавлена кнопка левелинга
- AD5X: Исправления для Klipper 13
- AD5X: Исправление чистки сопла
- AD5X: Убран хруст IFS
- `CAMERA_ON VIDEO=video99` - тест всех доступных камер
- Проверка обновлений после окончания печати
- При снятии стола через Fluidd/Mainsail сбрасываются тензы. Но пользователь сам должен очищать сопло и прогревать заранее стол.
- Исправление PURGE_LINE, не печатает по поддержкам
- Исправлен удар о край при повторной печати
- Исправлены весы, когда они показывают несколько тонн
- Исправлено отключение chamber_fan после окончания печати
- Исправлено отображение оставшегося времени в Guppy для языков, кроме русского

Версия 1.6.2

27.10.2025

- Поддержка плагинов
- Плагин g28_tenz - Парковка оси Z по тензодатчикам
- Плагин bambufy - Совместим с Bambu Studio и Orca Slicer, улучшает управление башней подачи, обеспечивает точную оценку времени и расхода материала, снижает отходы, поддерживает быструю смену цвета и расширенные функции печати. От @function3d
- Плагин nopoop - Максимальное уменьшение количества отходов от @ninjamida
- Fluidd: Поддержка цвета
- Mainsail: Поддержка цвета От @function3d, исправлена проблема 404 ошибки после обновления страницы
- Guppy: Поддержка цвета. Исправлена интеграция с HA.
- Добавлено автоподключение флешек при работе с Guppy
- Добавлено включение WiFi напрямую без использования родного экрана
- AD5X: Решена проблема с корзиной и отрезанием филамента в новых ревизиях
- AD5X: Поддержка цвета при восстановлении печати
- AD5X: Возможность создавать свои типы филамента и цвета при работе без родного экрана
- Обновлены Klipper и Moonraker
- Добавлена поддержка ens160.py от @minicx
- Добавлен португальский язык
- Исправлены ошибки
- Повышена совместимость с последними версиями родной прошивки

Версия 1.6.1

06.09.2025

- AD5X - Поддержка Klipper 13. UPDATE_MCU
- AD5X - Датчик температуры в голове
- AD5X - Работа без родного экрана. IFS работает полноценно с настройкой количества сброса
- Мелкие фиксы

Версия 1.6.0

14.08.2025

- AD5M - Поддержка Klipper 13. UPDATE_MCU
- AD5M - Датчик температуры в голове
- Мелкие фиксы

За поддержку MCU спасибо @darksimpson

За поддержку тенз спасибо @minicx

Версия 1.5.4

28.06.2025

- AD5X - работает звук

- AD5X - работают тензодатчики и контроль удара сопла о стол
- AD5X - работает Telegram-бот
- AD5X - работает датчик наличия филамента
- AD5X - работает установка PID стола принтера
- AD5X - восстановлена очистка сопла при снятии карты стола
- AD5X - протестирована работа мода на прошивках 1.0.9, 1.1.0, 1.1.1
- AD5X - создана флешка, устанавливающая экран версии 1.0.7, а все остальные модули версии 1.1.1
- AD5X - создана флешка возврата принтера к заводским настройкам
- AD5X - создана флешка активации мода после обновления родной прошивки

Версия 1.5.3

03.06.2025

- Исправлена ошибка Klipper #119, из-за которой нужно было отказываться от русских имён в названиях объектов
- Контроль сопла теперь включается и при печати с экрана сразу
- Мелкие косметические фиксы

Версия 1.5.2

15.05.2025

- Обновление структуры документации спасибо @TMTYD
- Новый макрос RESTORE_TAR_CONFIG
- Исправление отображения в Guppy
- **AD5X** исправление ошибок HOME
- Обновление moonraker
- Изменение ускорения при парковке
- По умолчанию включены китайские облака

Версия 1.5.1

23.04.2025

- **AD5X**: поддержка прошивки AD5X-1.0.8-1.0.5-20250418
- **AD5X**: исправление _LINE_PURGE
- **AD5X**: поддержка обновления MCU IFS
- **AD5X**: исправление MESH_TEST
- **AD5X**: исправление _SMART_PARK
- **AD5X**: исправление driver_fan
- **AD5X**: исправление _HOME
- Косметические исправления CHECK_MD5
- Возврат chamber_fan в Moonraker
- Исправление исключения объектов
- Исправление guppyscreen для разных языков

Версия 1.5.0

17.04.2025 Поддержка языков интерфейса:

- Z-Mod - английский, немецкий, французский, итальянский, испанский, китайский, японский, корейский
- GuppyScreen - английский, немецкий, французский, итальянский, испанский

Версия 1.4.3

23.03.2025

- Автоматическая настройка веб-камеры
- При смене веб-интерфейса выводится сообщение
- 5X. Исправлена ошибка быстрого закрытия диалогов
- 5X. Исправлена парковка
- Исправлена проблема с выключением экрана на новых ревизиях принтера

Версия 1.4.2

19.03.2025

- Доработан функционал контроля удара сопла о стол, теперь можно использовать паузу вместо завершения работы. Задача #23
- Улучшена функция проверки системы.
- Изменена цветовая схема Fluidd
- Добавлен глобальный параметр SAVE_MOONRAKER - разрешает использовать пользовательское расположение кнопок макросов
- В AD5X работает GuppyScreen
- В AD5X новый макрос COLOR Управление типом пластика, цветом пластика, загрузкой и выгрузкой филамента из цветных катушек.
- Изменен алгоритм тестирования стола перед печатью, введен новый глобальный параметр MESH_TEST
- Исправлена ошибка #13 (Печать в воздухе после KAMP)
- Исправлена ошибка #14 (Восстановление печати на родном экране)
- Исправлена ошибка #31 (Фризы в GuppyScreen)
- Исправлена ошибка #25 (AD5X. Неправильно работает калибровка стола)
- Исправлена ошибка #26 (AD5X. Нет спектрограммы ремней)
- Исправлена ошибка #27 (AD5X. Ошибка инсталлятора)

Версия 1.4.1

09.03.2025

- При установке Z-Mod проверяется MD5-сумма распакованных файлов. Принтер при копировании файлов с флешки в файловую систему периодически портит файлы.
- В макросе CHECK_SYSTEM введен самоконтроль системы
- Работает кнопка выключения на Pro версии
- Возможность установить не MJPEG камеры

- Альфа-поддержка FF5X: Известные особенности:

- Нет Entware, поэтому не работают NEW_SAVE_CONFIG и CLOSE_DIALOGS

- Не играет музыку
- Нет калибровки PID стола, т.к. там не PID
- При активации камеры указывать VIDEO3
- Нет тензодатчиков, как следствие нет защиты стола и сброса тензодатчиков.
- Нет датчика движения филамента, доступного из Klipper

Версия 1.4.0

04.03.2025

- Обновлен Moonraker, Fluidd, Python
- Восстановление печати при потере питания
- Построение спектрограммы ремней
- Контроль загруженной пластины, проверяет, что карта стола примерно соответствует текущей загруженной пластине
- Реализована работа с датчиком движения филамента
- GuppyScreen: исключение объектов, вывод ошибок, откат из прошивки, калибровка PID, сброс веса, работа с FF5M Pro
- Выполнение макроса на следующем слое, или на конкретном слое
- Логирование всех сообщений с родного экрана в Klipper и ответов на эти сообщения
- Изменен алгоритм снятия шейперов, графики шейперов строятся с учетом SCV
- Макрос MUTE - выключение звука до перезагрузки
- Новый параметр - время отключения родного экрана
- Новый файл `mod_data/power_off.sh` - позволяет писать код, выполняемый при отключении принтера
- Включена умная парковка при использовании KAMP
- Исправлены ошибки удаления мода, отключения мода, полного удаления мода
- Исправлена работа предочистки
- Исправлен контроль удара сопла о стол. Работает только во время печати.
- Исправлено движение головы принтера кнопками во Fluidd/GuppyScreen
- Исправлена работа паузы в режиме без родного экрана
- Исправлена работа KAMP

Версия 1.3.1

- Доработка GuppyScreen: COLDPULL, контроль PID, ретракты из прошивки, калибровка шейперов, калибровка ремней, косметические фиксы
- Контроль сопла работает теперь только при печати
- BELTS_SHAPER_CALIBRATION
- Улучшена работа без родного экрана
- Улучшена работа медленного закрытия окон и NEW_SAVE_CONFIG

Версия 1.3.0

08.02.2025

- Поддержка GuppyScreen
- Klipper 12, в тестовом режиме (по умолчанию отключен). В нем не работает: нагрев экструдера, температура экструдера, весы.

- Заменены SSH-клиент и SSH-сервер `dropbear` на актуальную версию.
- Заменен `mjpg_streamer` на версию с патчем Александра, снижает потребление памяти в 2-4 раза.
- Исправлено исключение объектов от Igor Polunovskiy (теперь учитываются поддержки).
- Построение графиков шейперов с учетом SCV (square_corner_velocity) FIX_SCV.
- CHECK_SYSTEM - Добавлена проверка прав на файлы и каталоги, проверка ссылок и восстановление.
- Удален макрос SOFT_REMOVE.
- Обновлен Moonraker, Fluidd, Mainsail

Версия 1.1.2

03.02.2025

- Новый макрос CHECK_SYSTEM - Проверить операционную систему принтера на предмет повреждений файлов.
- Новый макрос NOZZLE_CONTROL - Аварийное отключение принтера, если зафиксирован отрыв детали или удар сопла о стол.
- Новый макрос UPDATE_MCU - Обновить MCU в принтере.
- Новый глобальный флаг NICE - Установить приоритет процесса Klipper, 1 - минимальный приоритет, 40 - максимальный (20).
- Новый глобальный флаг FIX_E0011 - Исправить ошибку E0011, а также `Communication timeout during homing`
- Очистка файловой системы принтера от удаленных файлов, ускоряет работу EMMC.
- Куча мелких фиксов

Версия 1.1.1

24.01.2025

- Исправлена проблема с порядком, если обратный вызов блокируется в обработчике кнопок #6440 найденная Alexander K - теперь LOAD_CELL_TARE работает как надо.
- Удалены глобальные параметры: `ALTER_CELL_TARE`, `IGNORE_CELL_TARE`, `CELL_WEIGHT`
- Увеличен таймаут zsend. Выводятся дополнительные сообщения.
- G28 теперь паркует сначала Z, потом X и Y
- Новый макрос CAMERA_RESTART - Перезапустить альтернативную реализацию камеры
- Исправлен код отмены печати без родного экрана
- Реализация EXCLUDE_OBJECT_DEFINE от Igor Polunovskiy
- В случае повторной печати моторы не отключаются и принтер не перезагружается, даже если это указано в глобальных параметрах
- В макросе TEST_EMMC выводится износ EMMC карты
- Исправлено отключение китайских облаков

Версия 1.1.0

15.01.2025

- Обновлен moonraker
- Значительно увеличена скорость загрузки Moonraker
- Спрятаны `level_h1`, `level_h2`, `level_h3`, `power_off`, `clear_power_off`, `level_clear`, `check_level_pin_alt`

- Для сброса тензодатчиков в режиме без родного экрана используется реализация Igor Polunovskiy
- Сброс тензодатчиков теперь только на прогретом столе
- Новый глобальный параметр `ALTER_CELL_TARE`. Позволяет обойти ошибку сброса тензодатчиков.
- Новый глобальный параметр `CELL_WEIGHT` указывает, при каком весе не надо проводить калибровку тензодатчиков
- Новый глобальный параметр CHINA_CLOUD - позволяет отключить китайские облака
- Переписано обновление конфига принтера
- В Pro версии теперь корректно работают вентиляторы обдува. Углы по умолчанию 165/105
- При калибровке экструдера теперь задается скорость кулера
- Время и часовой пояс в Moonraker теперь соответствуют времени Klipper
- На вкладке `Информация о системе` выводится версия родной прошивки.
- Уменьшена разговорчивость мода

Версия 1.0.5

13.01.2025

- Добавлен параметр в макрос AUTO_REBOOT, позволяющий перезапускать прошивку
- G28 в макросах вызывается только при необходимости
- Практически полностью изменен алгоритм работы MD5. Теперь проверка MD5 работает из любого места и не требует нагревания стола или экструдера
- Доработан макрос MEM: теперь выводится память Moonraker, Klipper, экрана и то, как используется SWAP
- Процесс Klipper имеет более высокий приоритет, чем остальные процессы
- Глобальный параметр PRINT_LEVELING теперь работает и в режиме без родного экрана
- Макрос BED_LEVEL_SCREWS_TUNE теперь корректно использует температуру
- Макрос TEST_EMMC может тестировать EMMC, USB Flash и оперативную память.
- Swap теперь можно (но не нужно) разместить на USB Flash
- Макрос CLEAR_EMMC - очистка логов и/или GCODE
- Решение проблемы E0017

Версия 1.0.4

05.01.2025

- Поддержка отката из прошивки
- Решение проблемы E0017
- Автоматическое включение обдува драйверов при включении двигателей. Решает проблему снятия шейперов без обдува в стоке.
- Новый макрос TEST_EMMC - Записывает SIZE Мб на EMMC и пишет скорость чтения/записи.
- Новый макрос CLEAR_EMMC - Очищает EMMC.
- Автоматический рестарт бота при работе по SSH
- Автоматическая очистка видео старше 10 дней в боте.
- Установка нужной временной зоны в боте
- Автоматический переход с очистки KAMP LINE_PURGE на _CLEAR2, если объекты не найдены
- Исправлена работа SKIP_ZMOD
- Обновление fluidd/mainsail теперь не требует перезагрузки
- Смена fluidd на mainsail теперь не требует перезагрузки

- Zmod сообщает о файлах, если в них используются дуги
- Исправлен скрипт `addMD5.sh`
- Исправлено управление охлаждением драйверов для версии без родного экрана
- Загрузка карты стола `auto` для версии без родного экрана при старте принтера

Версия 1.0.0

23.12.2024

- Новая система обновления и установки, теперь практически любые обновления можно получать по сети
- Новый параметр макроса CAMERA_ON, VIDEO - устройство видео (video0)

Версия 0.2.4

21.12.2024

- Z-Mod автоматически пишет, нужно ли обновляться с флешки - теперь красным цветом
- Если используется снятие карты стола с родным экраном (PRINT_LEVELING=1), то параметры FORCE_LEVELING, FORCE_KAMP, SKIP_LEVELING, MESH в START_PRINT игнорируются
- Пауза, даже при печати с экрана в правом дальнем углу
- Параметр PRECLEAR теперь работает и при печати с построением карты с экрана
- Изменен алгоритм установки, теперь после успешной установки флешку вынимать не обязательно - принтер сам перезагрузится и удалит установочный файл.

Версия 0.2.3

19.12.2024

- Z-Mod автоматически пишет, нужно ли обновляться с флешки
- Доработан макрос M600 - замена филамента с паузой во время печати
- Доработан контроль MD5 - теперь выводится сообщение, если MD5 не найден

Версия 0.2.2

17.12.2024

- Новый макрос FAST_CLOSE_DIALOGS - Вызывает быстрое закрытие диалогов с родного экрана. Используется для закрытия окна по окончании печати или при отмене печати. *Для работы быстрого закрытия диалогов необходимо через меню экрана принтера перейти на вкладку "Настройки" -> "Иконка WiFi" -> "Сетевой режим" -> включить ползунок "Только локальные сети".* Реализация: @darksimpson
- Новый макрос `LEVELING_PRINT_FILE` - Печать файла с построением карты стола с родного экрана. *Для LEVELING_PRINT_FILE необходимо через меню экрана принтера перейти на вкладку "Настройки" -> "Иконка WiFi" -> "Сетевой режим" -> включить ползунок "Только локальные сети"*
- Новый макрос COLDPULL Колдпул (очистка сопла) без насилия. Реализация этого алгоритма
- Новые параметры SAVE_ZMOD_DATA:
    - PRINT_LEVELING - при каждой печати строить карту стола средствами родного экрана 0-нет, 1-да (0). *Для работы снятия карты стола с родного экрана необходимо через*

меню экрана принтера перейти на вкладку "Настройки" -> "Иконка WiFi" -> "Сетевой режим" -> включить ползунок "Только локальные сети"
    - USE_KAMP - где возможно, использовать адаптивную карту стола (KAMP) вместо полной карты стола 0-нет, 1-да (0). *Позволяет использовать KAMP при снятии карты стола по сети с родного экрана*
    - CLOSE_DIALOGS - автоматически закрывать диалоги по окончании и при отмене печати 0-нет, 1-да медленно, 2-да быстро. *Для работы быстрого закрытия диалогов необходимо через меню экрана принтера перейти на вкладку "Настройки" -> "Иконка WiFi" -> "Сетевой режим" -> включить ползунок "Только локальные сети"* (0).
    - USE_SWAP - Использовать SWAP 0-нет, 1-да (1). *Если у вас неперепаянный процессор, то SWAP использовать обязательно*

Версия 0.2.1.1

10.12.2024

- Асинхронный алгоритм воспроизведения MIDI-файлов
- Исправление установки
- Исправлен SHUTDOWN из главного меню
- Новый скрипт addMD5.sh - контроль md5 для MacOS/Linux - спасибо Alexander
- Новый параметр STOP_MOTOR - автоматически выключать моторы после печати/отмены печати через 25 секунд.
- Новый параметр AUTO_REBOOT - автоматически перезапускать принтер через 1.5 минуты после печати.
- Новый параметр PRECLEAR - использовать предочистку сопла в START_PRINT
- Новая музыка: BattleCity, IndianaJones, WeWillRockYou от @drmax_gc

Версия 0.2.1

10.12.2024

- Получение графика шейперов прямо с принтера. Макрос ZSHAPER
- Исправление ошибки при работе без родного экрана

Версия 0.2.0

09.12.2024

- Обновление fluidd/mainsail
- Добавление mc, opkg, gdb
- Перезагрузка через верхнее меню fluidd
- Исправление ошибок
- Сильная переработка макроса START_PRINT
- Макрос NEW_SAVE_CONFIG - сохранить изменения/перезагрузить Klipper без зависания родного экрана. Реализация @darksimpson
- Макрос CLOSE_DIALOGS - закрыть окна по окончании печати и при отмене печати. Реализация @darksimpson
- Макрос STOP_ZMOD - отключить moonraker
- Макрос START_ZMOD - включить moonraker

- Макрос SAVE_ZMOD_DATA - сохранить параметры Z-Mod
    - CLOSE_DIALOGS - автоматически закрывать диалоги по окончании и отмене печати 0-нет, 1-да (0)
    - NEW_SAVE_CONFIG - использовать альтернативный NEW_SAVE_CONFIG при калибровке PID 0-нет, 1-да (0)
    - LED - яркость LED при включении (50)
    - MIDI_ON - играть MIDI при включении ("")
    - MIDI_START - играть MIDI при запуске печати ("")
    - MIDI_END - Играть MIDI в конце печати ("")

Версия 0.1.8

04.12.2024

- Поддержка подключения Telegram-бота
- Макрос ZSSH_ON - ZSSH_ON SSH_SERVER SSH_PORT SSH_USER VIDEO_PORT MOON_PORT
- Макрос ZSSH_OFF - выключить SSH-клиент
- Макрос ZSSH_RESTART - перезапуск SSH-клиента

Версия 0.1.7

03.12.2024

- Множество исправлений макросов
- Макрос STOP_ZMOD - временно отключает fluidd/mainsail и moonraker

Версия 0.1.6

02.12.2024

- Исправлено местонахождение логов
- Исправлен макрос LOAD_CELL_TARE
- Исправлен макрос калибровки PID экструдера и стола
- Макрос CLEAR_NOZZLE - очистка сопла, как в родной прошивке
- Макрос KAMP extruder_temp=[nozzle_temperature_initial_layer] bed_temp=[bed_temperature_initial_layer_single]. Адаптивная карта стола с очисткой сопла.
- AUTO_FULL_BED_LEVEL - полностью переписан макрос

Версия 0.1.5

30.11.2024

- Добавлен mainsail. Переключение через макрос WEB
- Макрос STOP - отключает моторы, прописывается в конечный gcode
- Макрос ZSHAPER - калибровка шейперов и выгрузка файлов csv в /mod_data в конфигурации. Дальнейший анализ через (https://github.com/theycallmek/Klipper-Input-Shaping-Assistant/releases)
- Макрос LOAD_CELL_TARE - сброс тензодатчиков
- Исправлена калибровка стола. Теперь можно установить температуру стола и экструдера для калибровки. По умолчанию 120/80

- Исправлено отключение экрана в режиме без родного экрана. Он отключается через 4 минуты.

Версия 0.1.4

29.11.2024

- Добавлено управление камерой из мода. Позволяет экономить память. И работать с камерой с отключенным экраном. Также можно изменить разрешение камеры. (Реализация подсмотрена у Павла Миронова)
- Исправлена ошибка установщика, который в прошлой версии мог удалить [heater_bed] из файлов конфигурации
- Изменены картинки при установке. Реализовано @drmax_gc
- Макросы разделены по категориям и переведены на русский язык
- Макрос DATE_GET - посмотреть текущее время
- Макрос DATE_SET - установить текущее время
- Макрос CAMERA_ON - Использовать альтернативную реализацию камеры
- Макрос CAMERA_OFF - Отключить альтернативную реализацию камеры

Версия 0.1.3

28.11.2024

- Добавлено воспроизведение MIDI. Файлы хранятся в mod_data/midi - доступ через вкладку «Конфигурация». Спасибо @drmax_gc
- Макрос PLAY_MIDI. Играет мелодию PLAY_MIDI FILE=Pain-Shut-your-mouth.mid
- Макрос `SOFT_REMOVE`. Удаляет только Z-Mod, оставляет audio, md5, root
- После обновления настройки moonraker сохраняются
- Настройки пользователя для klipper перенесены в mod_data/user.cfg
- Настройки пользователя для moonraker перенесены в mod_data/user.moonraker.conf
- При выключении экрана на нем пишется текст, что экран выключен. Спасибо @drmax_gc
- Исправлена ошибка калибровки стола через макрос. Теперь стол греется.
- Исправлена ошибка регулировки стола через макрос. Теперь стол греется.

Версия 0.1.1

27.11.2024

- Поддержка работы с отключенным родным дисплеем. Это экономит 20 мегабайт оперативной памяти. Чтобы включить этот режим, нужно вызвать макрос DISPLAY_OFF. Klipper перезагрузится и будет использовать альтернативные файлы конфигурации. Рекомендуется снять карту стола и сохранить в профиль default. После перезагрузки экран станет недоступен через 5 минут и загрузится карта стола из профиля default.
- Макрос MEM - показывает, сколько памяти используется и каким приложением.
- Макрос DISPLAY_ON - вернет экран в стандартный режим работы, принтер перезагрузится
- Макрос LED - включит подсветку на 50%
- Макрос LED_ON - включит подсветку на 100%
- Макрос LED_OFF - выключить подсветку

Версия 0.0.9-fix

25.11.2024

- Исправлена ошибка установки.

Версия 0.0.9

25.11.2024

- Реализована пауза при печати, обрабатывается через родной экран
- Реализовано восстановление после паузы, обрабатывается через родной экран
- Реализована отмена печати, обрабатывается через родной экран
- REBOOT - макрос перезагружает принтер
- SHUTDOWN - макрос на отключение принтера
- SKIP_ZMOD - макрос перезагрузки без запуска moonraker и fluidd
- REMOVE_ZMOD - макрос удаления мода
- Исправлена ошибка: "После паузы из-за срабатывания датчика движения филамента восстанавливает печать, но печатает в воздухе сантиметрах в 3 над местом, где надо"

Поддержка

Поскольку люди просили, я принимаю пожертвования, но, пожалуйста, помните, что я работаю над Z-Mod ради удовольствия, а не ради денег. Я не буду принимать пожертвования для работы над конкретными ошибками или функциями.

На развитие zmod: СБП, Банковская карта, T-pay	
Поддержать через Boosty (СБП/Мир/Visa/Mastercard из любых стран)	

На развитие zmod: СБП, Банковская карта, T-pay	
Support Mod Development: BTC `bc1qm5ukaw5svn7z7zm6ddagxw9l99mwac6zctm47e`	

Огромное спасибо сообществу FF_5M_5M_Pro за приобретение AD5X для разработки в лице

- @Voron_Kor
- @solitairweb
- @katerinafotonsk
- @bennymas
- @dexter40
- @Pashteton
- @a_lexey_ka
- @AWPYNAO
- @moscowpan
- Bulat M.

BTC sponsor:

- @cackmobile

- @ck0neGit
- @xyzroe
- @emsilva

Boosty sponsor:

- @Wideopentuning
- @edzeg
- Namida Verasche
- Dave Shaw
- Sean Hinkley
- @kristian
- Idi Schmitz
- Serhii Povar

Соцсети

Присоединяйтесь к нашему сообществу! Здесь вы найдете официальные каналы поддержки, группы обсуждений и ресурсы для взаимодействия с проектом.

🤖 Официальная поддержка

Бот поиска информации в документации

- **Help Bot**
  - Telegram Help Bot
  - Автоматизированная поддержка, бот за вас найдет данные в документации.

Телеграм канал

- **Официальный канал Z-Mod Info**
  - Telegram Info Channel
  - Официальные новости и обновления проекта
- **Flashforge Adventurer 5M | 5M Pro | 5X | Guider 4 Pro Russia**
  - Telegram Group
  - Обсуждение и помощь от сообщества

MAX

- **Официальная группа Z-Mod в MAX**
  - MAX Group
  - Обсуждение и помощь от сообщества

Facebook

- **Facebook Group**
  - Facebook Community
  - Официальная группа для обсуждений

VK

- **VK Group**
  - VK
  - Бот для регистрации в zmod.link

🌐 Community Resources

Неофициальные группы

- **Facebook Group**
  - Facebook Community (только чтение)
  - Неофициальная группа для обсуждений
- **Discord Server**
  - Discord Community
  - Неофициальный сервер для общения и уведомлений

💻 Разработка

GitHub Репозиторий

- **Source Code**
  - GitHub Repository
  - Исходный код и документация проекта

📱 Присоединяйтесь

Выберите наиболее удобную для вас платформу для получения обновлений и общения с сообществом. Все официальные ресурсы помечены соответствующими иконками.

Видео

https://www.youtube.com/embed/2sfb2OtY7wM
https://vkvideo.ru/video_ext.php?oid=-238575243&id=456239017&hash=047fa1a63cc31586&hd=3
https://www.youtube.com/embed/fWftB4ru5Fw
https://www.youtube.com/embed/IcCHZ4knZJM

☁️ Облако zmod.link

Бесплатный сервис для управления 3D-принтерами

> 🚀 **Сервис полностью бесплатный и некоммерческий**

🆓 Базовый лимит

Каждый зарегистрированный пользователь получает **2 принтера бесплатно**.

💡 Как увеличить лимит принтеров?

Если вам нужно подключить больше 2 принтеров, доступны два варианта поддержки проекта:

Вариант 1: Поддержка проекта ⭐

- Поставьте ⭐ **звёздочку** репозиторию Z-Mod
- Сделайте скриншот с подтверждением
- За звёздочку добавляется **+1 принтер** к вашему лимиту

Вариант 2: Добровольный взнос 💰

Стоимость: **500 ₽ за 1 дополнительный принтер в год**

Доступны следующие способы оплаты:

Способ	Реквизиты	Комментарий
🇷🇺 **Рубли (РФ)**	Ссылка для оплаты	Укажите ваш логин zmod.link в имени отправителя
₿ **Bitcoin**	`17wXTd9BqYp1K3zCLTxVyGLEXUDjf7XNLL`	≈ **0.00012 BTC** за принтер*
Boosty	Support via Boosty (international Visa/ Mastercard)	≈ **5$** за принтер*

> * Точная сумма в BTC зависит от текущего курса. Рассчитайте эквивалент **500 ₽** по актуальному курсу на момент перевода. Пример: при курсе 1 BTC ≈ 4 200 000 ₽ → 500 ₽ ≈ 0.000119 BTC.

Примеры увеличения лимита через взнос:

- 500 ₽ / ~0.00012 BTC → +1 принтер (итого 3 принтера)
- 1000 ₽ / ~0.00024 BTC → +2 принтера (итого 4 принтера)
- 1500 ₽ / ~0.00036 BTC → +3 принтера (итого 5 принтеров)

📬 Как оформить запрос на увеличение лимита?

Напишите письмо на: 📧 **add@zmod.link**

Обязательно укажите:

- Ваш логин в zmod.link
- Способ поддержки (звёздочка / рублёвый взнос / BTC)
- Для звёздочки — приложите скриншот
- Для взноса — укажите сумму, дату перевода и **хеш транзакции** (для BTC)

❤️ Куда идут средства?

Все поступления направляются исключительно на: - 🔁 Продление и масштабирование хостинга - ⚡ Увеличение серверных мощностей - 🛠 Поддержку и развитие проекта

> 💬 *Сервис существует благодаря поддержке сообщества. Спасибо, что вы с нами!* 🙏
