

# Инструкция по калибровке 3D-принтера Гелиос-1

## 1 Настройка Pressure Advance

В списке настроек 3D-принтера Гелиос есть параметры «Pressure Advance» и «Сглаживающее время».

Pressure Advance (PA) - технология, используемая в 3D-печати для управления давлением пластика в экструдере, которая значительно улучшает качество печати.

Алгоритм работает так, чтобы подавалось необходимое количество материала по мере ускорения или замедления печати. Так как, если экструдер ускоряется слишком быстро, может не хватать экструзии, и наоборот, при замедлении продавливается лишнее количество материала, что приводит к таким дефектам печати, как смазанные углы, наплывы, зазоры.

Параметр «сглаживающее время» определяет, как долго алгоритм будет корректировать давление пластика при изменении скорости движения печатающей головки. Это помогает избежать резких скачков давления. Стандартное значение 0,04 секунды подходит для большинства принтеров, но на высоких скоростях и ускорениях может вызывать дефекты, такие как небольшие впадины. В таких случаях следует уменьшить время до 0,02-0,03 секунды. Время сглаживания PA напрямую влияет на значение самого коэффициента PA. При изменении времени сглаживания необходимо заново проводить тесты калибровки, так как уменьшение времени сглаживания обычно приводит к уменьшению оптимального коэффициента PA.

### 1.1. Настройка Pressure Advance с помощью OrcaSlicer

Программа OrcaSlicer (<https://www.oraslicer.com>) имеет встроенный инструмент для калибровки PA. Чтобы открыть его, нажмите кнопку **Калибровка** в верхней части окна слайсера и выберите «Кэф. Pressure advance» (рисунок 1).

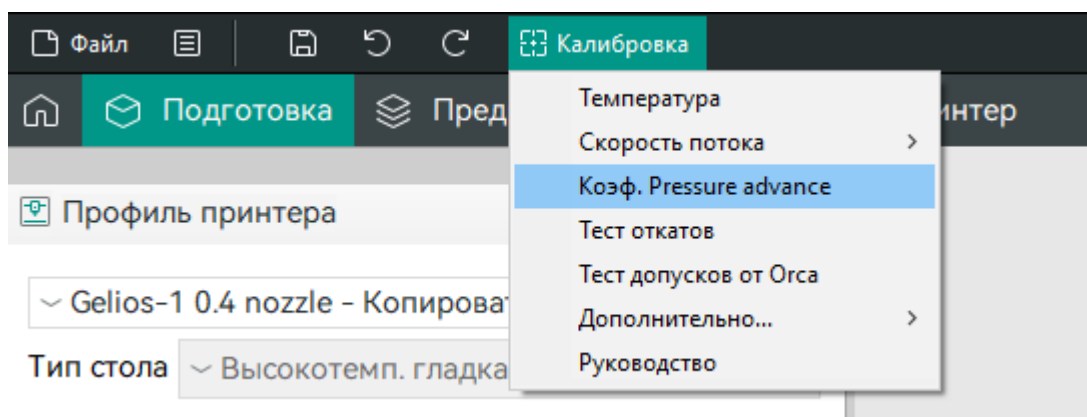


Рисунок 1 — окно программы "OrcaSlicer"

Метод линии — самый быстрый вариант, но его точность зависит от качества первого слоя. Чтобы выполнить тест, выберите метод «Линии» в окне Калибровка РА (рисунок 2).

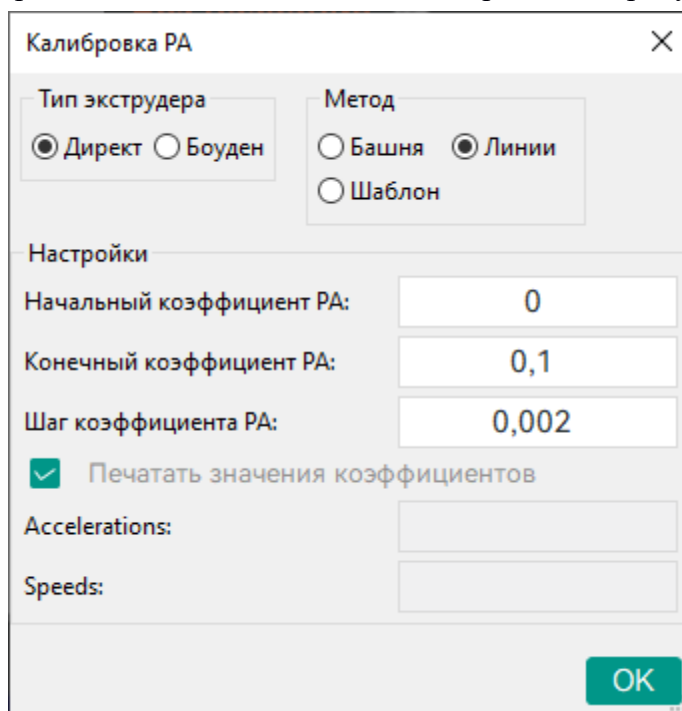


Рисунок 2— окно "Калибровка РА"

После нажатия «ОК» на столе появится надпись «РА Test».

После нажатия «Нарезать стол» отобразится модель, представляющая собой серию линий, которые будут напечатаны с использованием различных значений РА (рисунок 3).

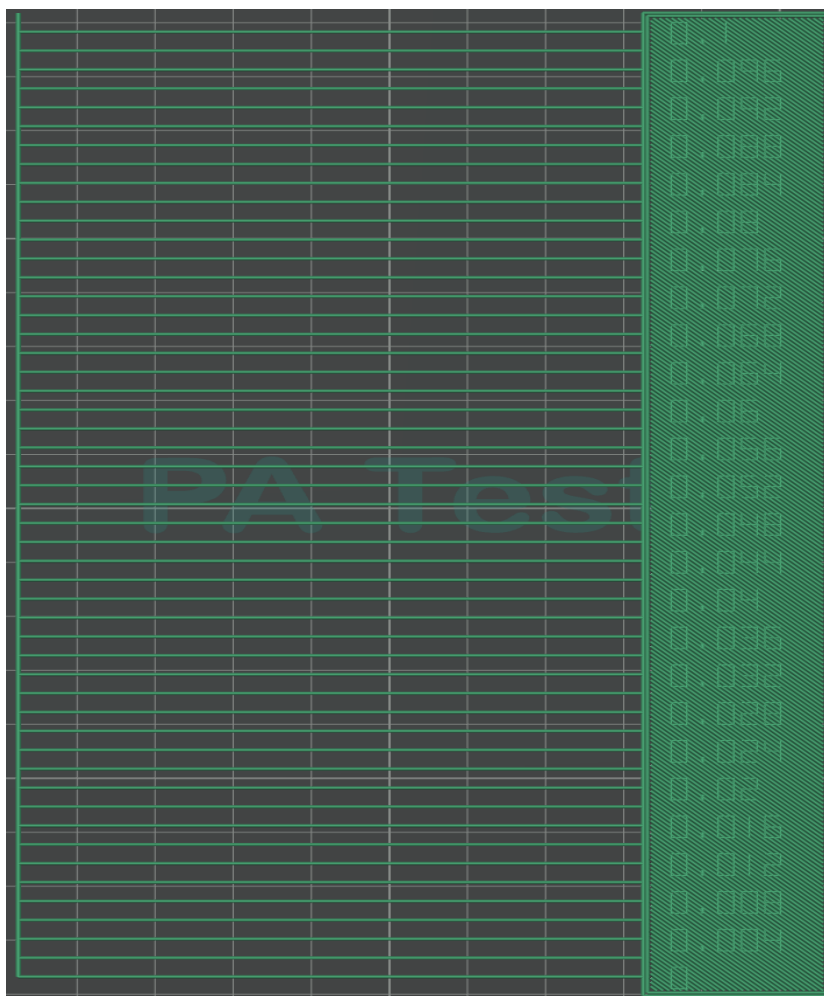


Рисунок 3 — модель для калибровки РА

После печати данной модели необходимо выбрать линию с наиболее равномерной экструзией. Число рядом с этой линией будет оптимальным значением РА для данного пластика и данной температуры экструдирования. При печати необходимо соблюсти качество и равномерность первого слоя, используя подходящую сетку стола.

Данную калибровку нужно проводить отдельно для всех используемых типов филаментов, т.к. коэффициент РА для каждого из них будет немного меняться.

Если нужно сохранить полученные значения РА в профили филаментов, выполните следующие действия:

- откройте меню «Настройки материала». На вкладке «Профиль прутка» в разделе «Коэффициент потока и Pressure Advance» выберите «Включить Pressure advance»;
- введите полученное значение в поле «Коэф. Pressure advance» (рисунок 4) и сохраните профиль.

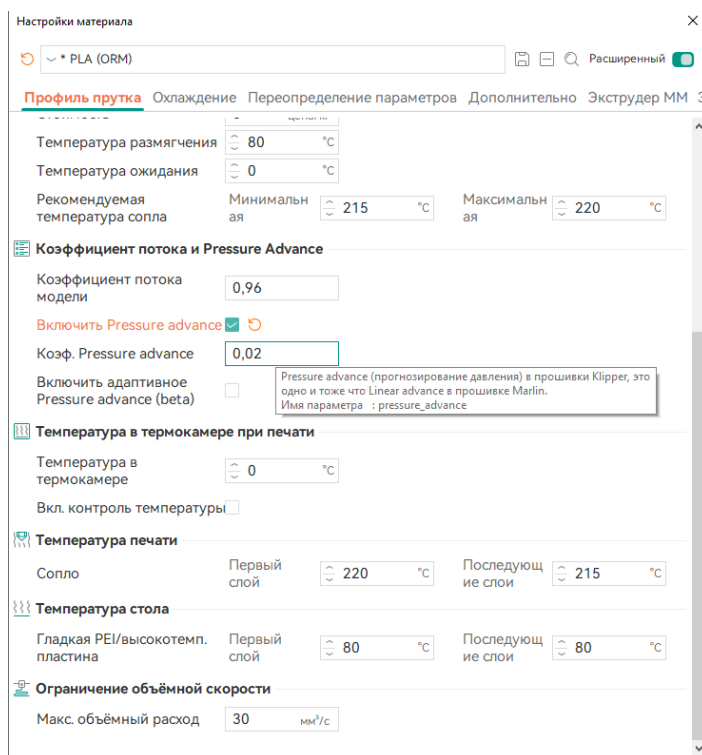


Рисунок 4 — окно «Настройки материала», вкладка «Профиль прутка»

Рекомендуемые значения коэффициента РА для профилей Гелиос-1:


- PLA – 0,036;
- ABS, PETG и TPU – 0,040.

## 2 Калибровка потока

Калибровка потока позволяет обеспечить точное количество пластика, подаваемого экструдером, что снижает вероятность дефектов печати (зазоры или выпуклости) и обеспечивает точность размеров.

### 2.1. Печать тестовой модели

OrcaSlicer имеет встроенный инструмент для калибровки потока.

Нажмите кнопку  Калибровка → «Скорость потока» → «YOLO» (рекомендуется) (рисунок 5).

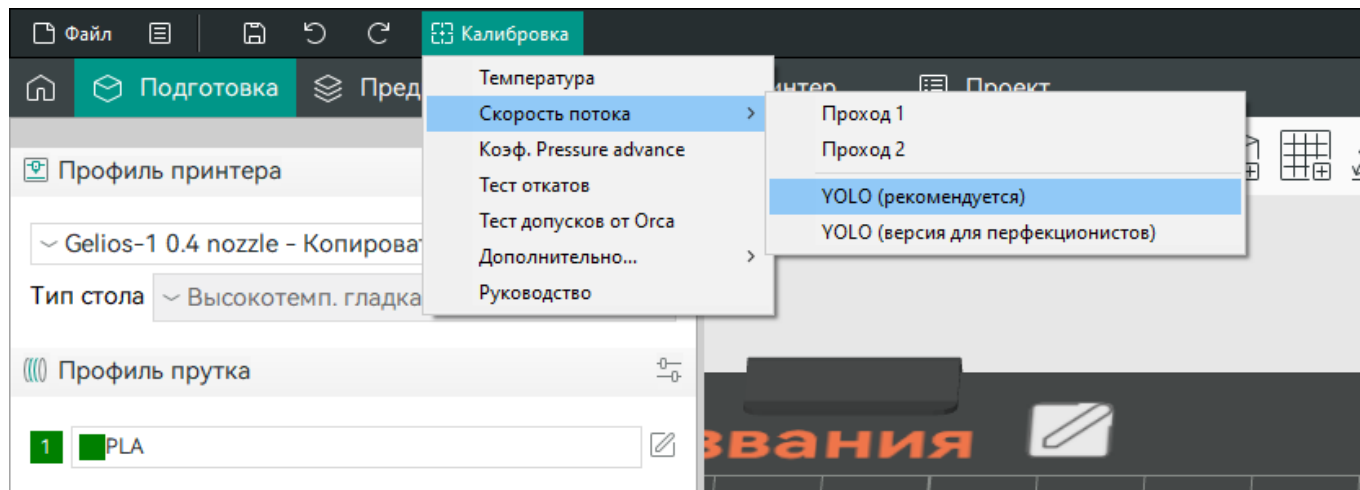


Рисунок 5 — калибровка «Проход 1»

После этого на столе появятся 11 моделей, каждая из которых будет напечатана со своим коэффициентом потока, как изображено на рисунке 6.

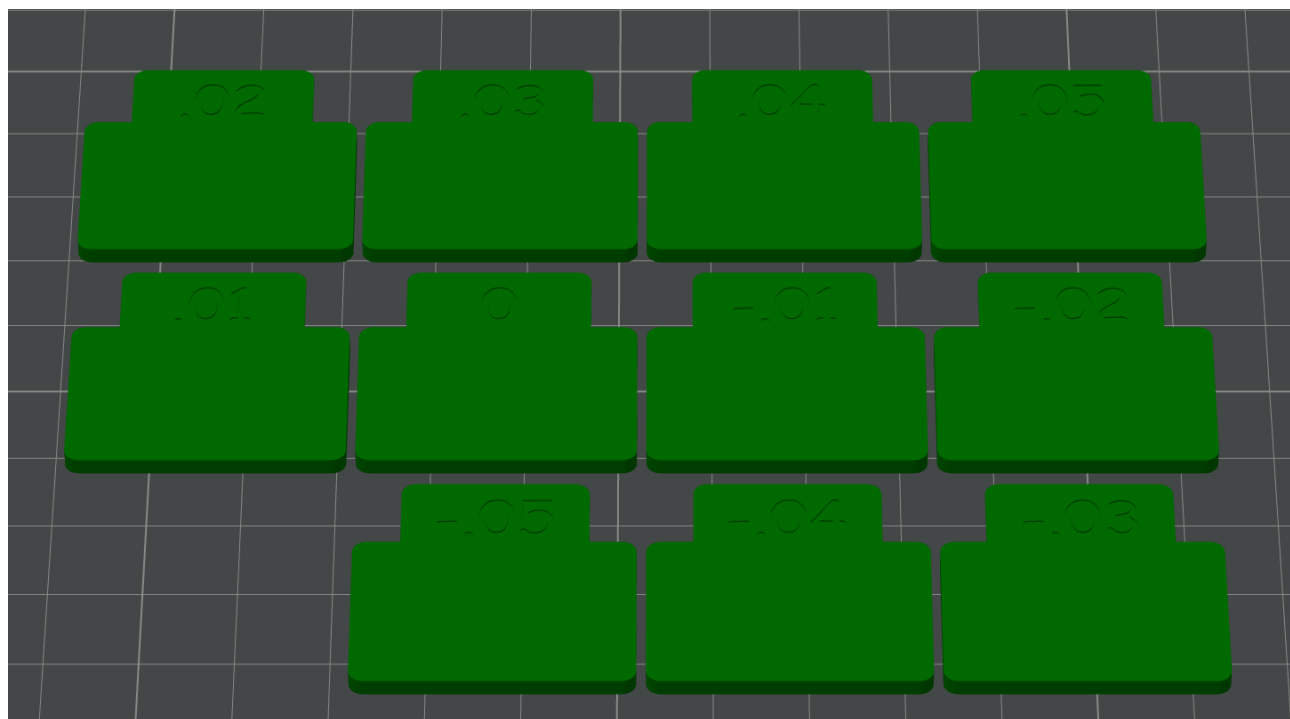


Рисунок 6 — отображение моделей в окне программы

Напечатать модели. Визуально и на ощупь выбрать ту, у которой наиболее ровная поверхность (в примере на рисунке 7 это вариант .01).



Рисунок 7 — результат печати моделей

## 2.2. Корректировка коэффициента потока

Новое значение коэффициента потока рассчитывается по формуле:

новое значение = старое значение + число на лучшей модели.

Например, если старое значение коэффициента потока было равно 0,96, а лучше всего напечаталась модель с обозначением .01, но новое значение коэффициента потока будет равно  $0,96 + 0,01 = 0,97$ .

Откройте меню «Настройки материала». На вкладке «Профиль прутка» в разделе «Коэффициент потока и Pressure Advance» в строчку «Коэффициент потока модели» введите рассчитанное по формуле значение (рисунок 8) и сохраните профиль прутка.

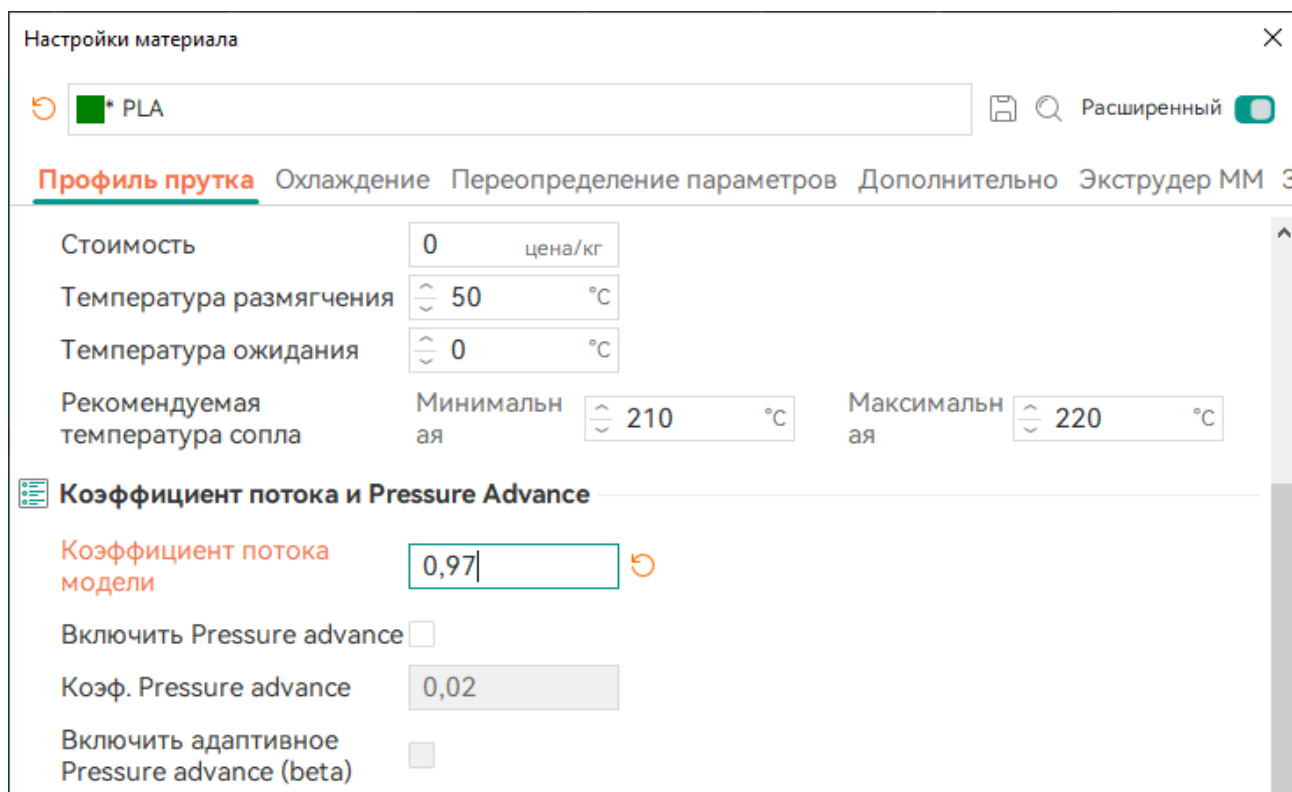


Рисунок 8 — изменение коэффициента потока модели


### 3 Настройка откатов

Откат (ретракт) – процесс обратного втягивания филамента в сопло перед началом перемещения экструдера между печатаемыми поверхностями (перемещения без выдавливания пластика). Он позволяет:

- снизить давление в сопле и предотвратить выдавливание расплавленного пластика в момент «холостого» перемещения от одной точки до другой;
- сократить образование паутинок и излишков на поверхности готовой модели.

#### 3.1. Настройка откатов с помощью OrcaSlicer

OrcaSlicer предлагает встроенный инструмент для калибровки откатов.

Нажмите кнопку  Калибровка → «Тест откатов».

В открывшемся диалоговом окне (рисунок 9) можно выбрать начальную и конечную длину отката, а также шаг изменения. Для 3D-принтера «Гелиос» оптимальное значение отката находится в диапазоне 0,2 – 1 мм. Можно установить в настройках данные значения, чтобы ускорить проведение теста.

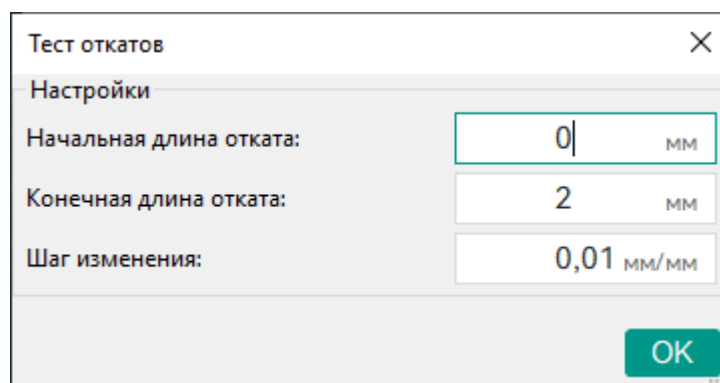


Рисунок 9 – диалоговое окно «Тест откатов»

После окончания печати определите, на какой высоте между столбиками не остается нитей и поверхность деталей печатается наиболее качественной. Посчитайте, какому значению величины отката соответствует выбранная высота. Это значение отката и будет являться оптимальным для данного пластика и данной температуры экструдирования.

Калибровку откатов нужно проводить отдельно для всех используемых типов филаментов, т.к. значение откатов для каждого из них будет немного меняться.

В профилях печати 3D-принтера «Гелиос» значениями отката по умолчанию для PLA, ABS, PETG, TPU являются:

- длина: 0,6мм;
- доп. длина подачи перед возобновлением печати: 0 мм;
- скорость извлечения при откате: 30 мм/с;
- скорость заправки при откате: 30 мм/с;
- порог перемещения для отката: 2 мм.

Данные значения можно отредактировать в окне «Настройки принтера» → вкладка «Экструдер1» → раздел «Откат» (рисунок 10).

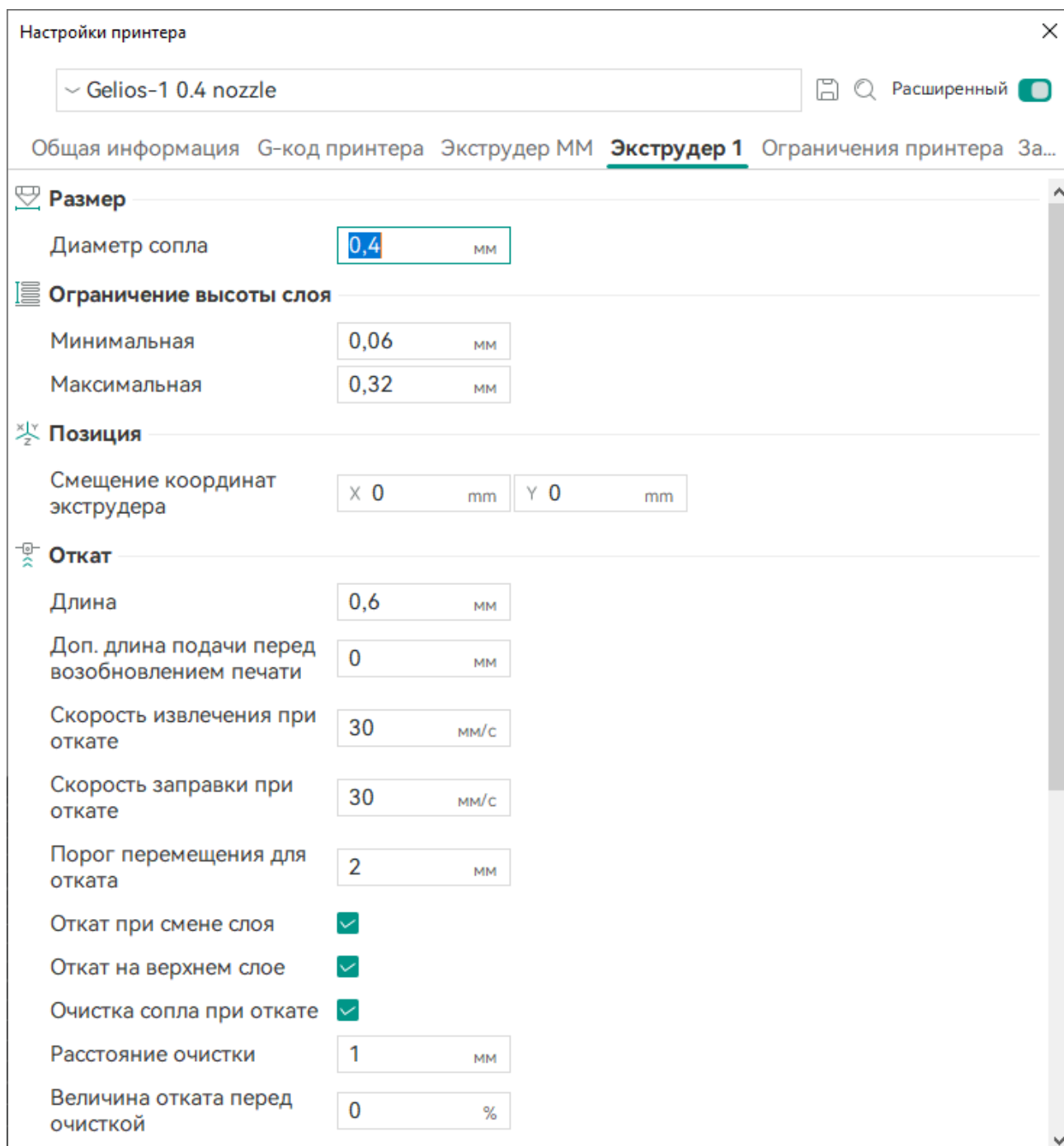


Рисунок 10 – окно «Настройки принтера»

Если после калибровки необходимо установить новые значения откатов для каждого типа пластика, откройте окно «Настройки материала» → вкладка «Переопределение параметров» → раздел «Откат» и напротив изменяемых параметров поставьте галочки и впишите новые значения (рисунок 11).

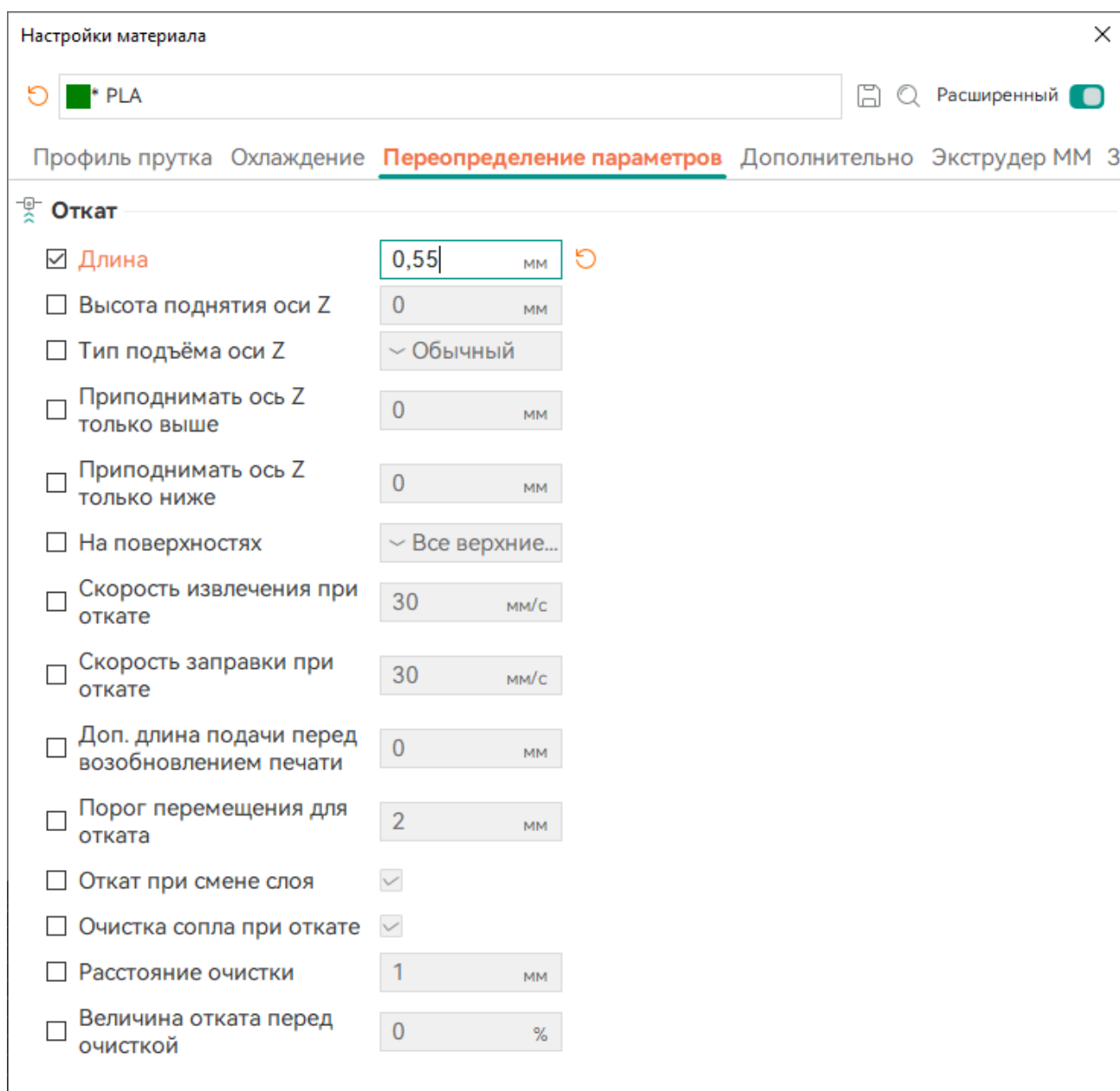


Рисунок 11 – окно «Настройки материала»

### 3.2. Настройка откатов с помощью меню «Ретракт»

В интерфейсе принтера есть возможность менять настройки откатов (ретрактов) непосредственно перед печатью или во время печати. В web-интерфейсе на главном экране есть модуль «Настройки ретракта» (рисунок 12).

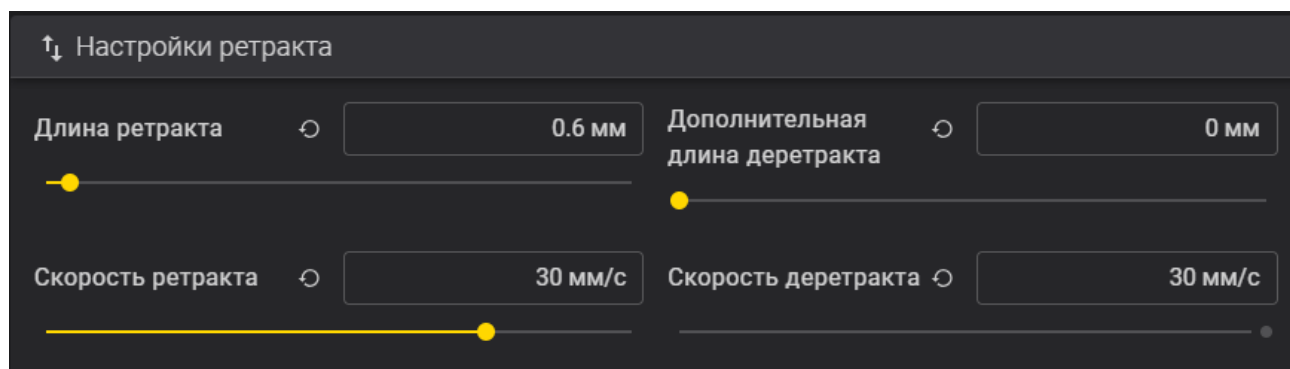


Рисунок 12 – модуль «Настройки ретракта»

В интерфейсе на дисплее принтера параметры можно найти в окне «Ретракт» (рисунок 13), зайти в которое можно следующим способом:

- перед печатью: в главном меню нажать кнопки «Управление принтером» → «Ретракт»;
- во время печати: нажать кнопки «Настройки» → «Ретракт».

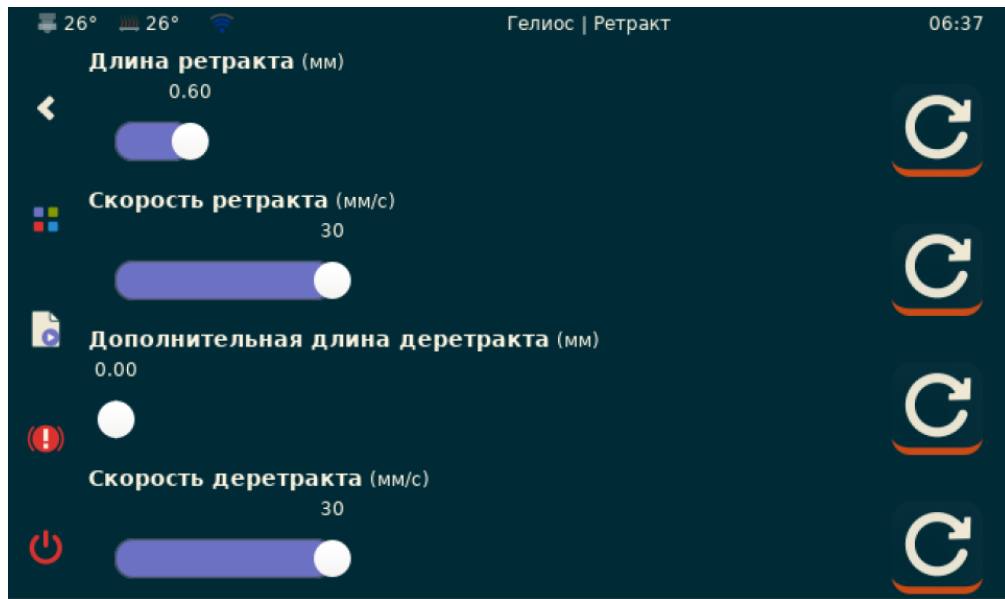


Рисунок 13 – окно «Ретракт»

Для возможности изменения параметров откатов через интерфейсы, показанные на рисунках 12 и 13, в используемом слайсере необходимо произвести следующие настройки:

- в OrcaSlicer в окне «Настройки принтера» на вкладке «Общая информация» в разделе «Дополнительно» сделать активным пункт «Откат на уровне прошивки» (рисунок 14);
- в PrusaSlicer в окне «Настройки принтера» на вкладке «Общие» в разделе «Дополнительно» сделать активным пункт «Использовать откат из прошивки» (рисунок 15).

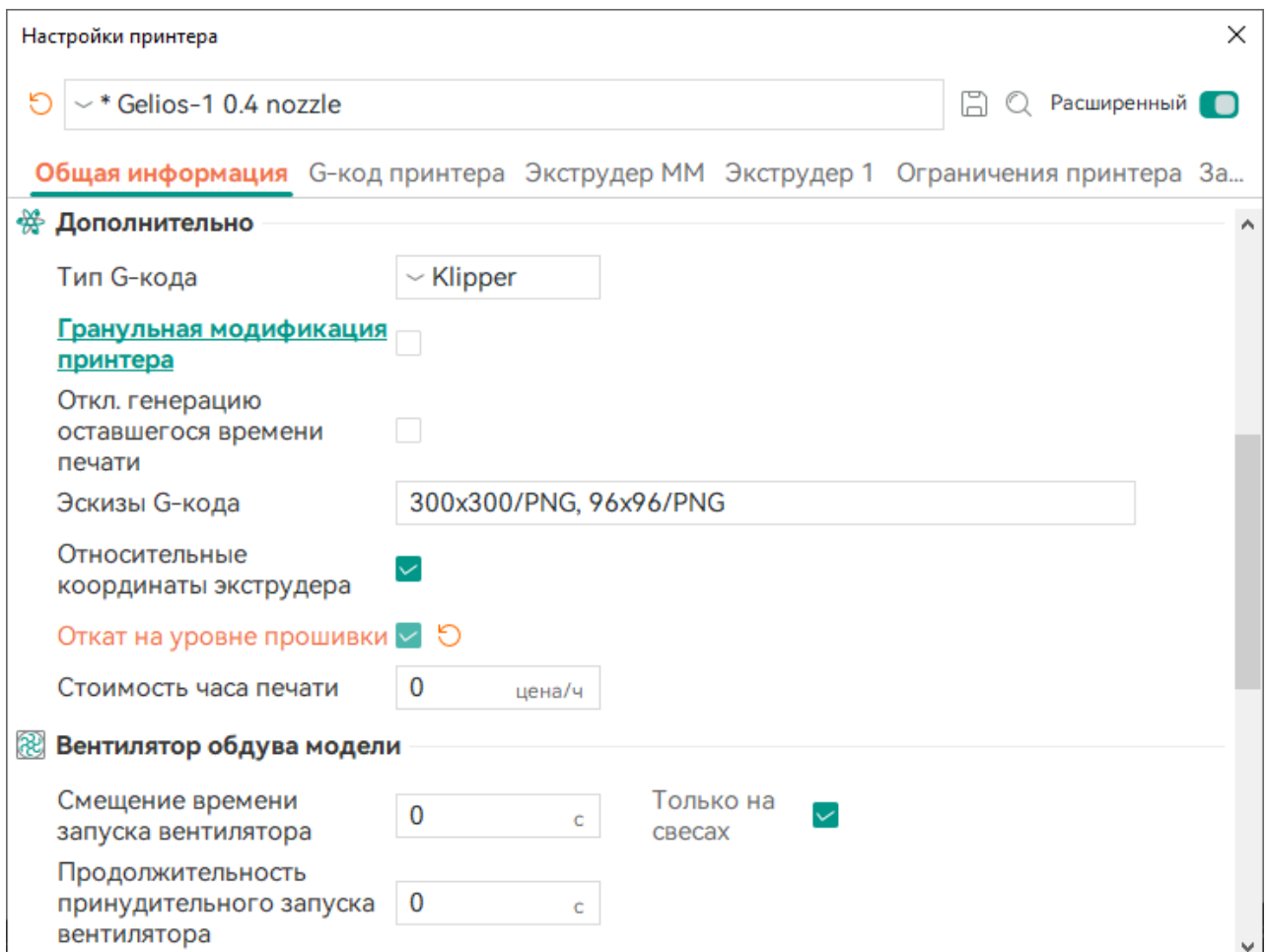


Рисунок 14 — раздел «Дополнительно» в OrcaSlicer

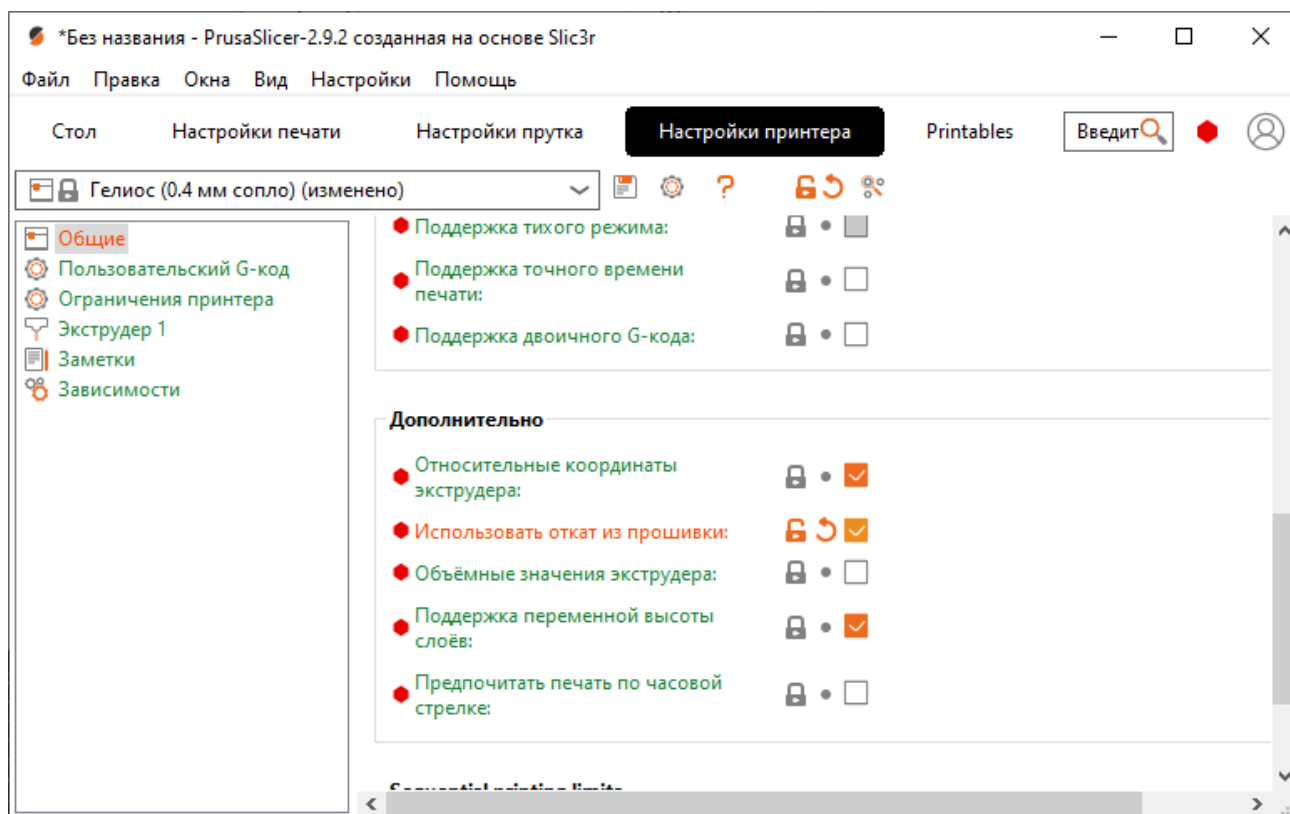


Рисунок 15 — раздел «Дополнительно» в PrusaSlicer

Данный функционал пригодится при печати одного и того же g-кода другим видом пластика (например, при замене ABS на TPU), не прибегая к нарезке нового G-кода в слайсере.