

3D-печать артобъектов СМОЛОЙ

Разработчики:

Зотов С.П.

Радченко И.Л.

Волянский К.И.

2018

Постановка задачи

- (1) Создать 3d-принтер, печатающий различные артобъекты типа: **витражей и барельефов.**
- (2) В качестве «чернил» использовать **прозрачные смолы с пигментами.**
- (3) Печать производить как методом заливки, так и **методом рельефных мазков, аналогичных живописи маслом.**

За счет использования прозрачных смол **барельефы** могут оснащаться системами периферийного или подложечного **светодиодного освещения, придающего им объемность.**

Технология печати витражей - вариант 1

- (1) Предварительно изготавливается **металлический каркас** в соответствии с **цифровой моделью** будущего витража. Для изготовления каркаса могут быть использованы методы 3d-печати или лазерной резки.
- (2) Перед началом печати **рабочий стол** заливается **сплошным лакирующим слоем прозрачной смолы**.
- (3) Еще до полимеризации лакирующего слоя на **него укладывается металлический каркас**, прочно соединяющийся со смолой (вдавливается и клеивается).
- (4) При помощи встроенных датчиков 3d-принтер определяет **местонахождение нескольких точек** каркаса, относительно которых происходит **позиционирование печатающей головки**.
- (5) Печать осуществляется **двухкомпонентной прозрачной смолой с тонирующими пигментами**.
- (6) Поскольку печать осуществляется полупрозрачной смесью смолы с пигментами, работа идет **в цветовом пространстве пяти цветов**: RGB (красный-зеленый-голубой) + W (белый) + Key (черный).
- (7) По завершению печати **поверх витража наносится еще один лакирующий слой прозрачной смолы**.
- (8) То есть для печати **достаточно 6-ти сопельной печатающей головки** (пять цветов и лакирующий слой).
- (9) В качестве **подложки на столе** может использоваться **стекло**. Стекло должно прочно соединяться с нижним лакирующим слоем и будет неотъемлемой частью витража. Другой вариант подложки – **гладкая, либо рельефная тефлоновая поверхность**. В этом случае витраж полностью отделяется от подложки.

Технология печати витражей - вариант 2

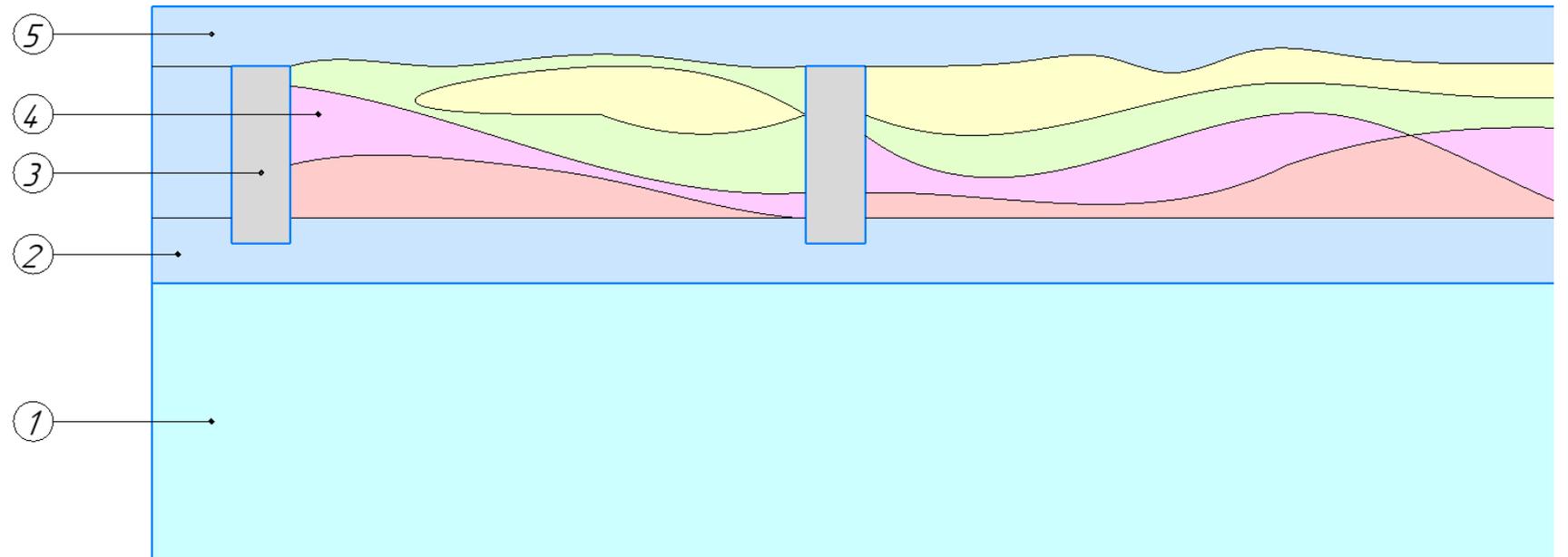
- (1) Печать идет **на листе стекла**, который является неотъемлемой частью витража – ее несущим каркасом.
- (2) Печать осуществляется **двухкомпонентной прозрачной смолой с тонирующими пигментами**.
- (3) Поскольку печать осуществляется полупрозрачной смесью смолы с пигментами, работа идет **в цветовом пространстве пяти цветов**: RGB (красный-зеленый-голубой) + W (белый) + Key (черный).
- (4) По завершению печати **поверх витража наносится один лакирующий слой прозрачной смолы**.
- (5) То есть для печати **достаточно 6-ти сопельной печатающей головки** (пять цветов и лакирующий слой).
- (6) В случае необходимости имитации металлического каркаса, он печатается смолой черного цвета или смолой с включением **металлической пудры**.

Варианты 1 и 2 реализуются на одной и той же машине.

Вариант 2 более технологичен при той же прочности.

Структура витража

- (1) Стекло – основа
- (2) Нижний лакирующий слой (отсутствует при печати по варианту 2)
- (3) Металлический каркас (отсутствует при печати по варианту 2)
- (4) Цветное прозрачное изображение, сформированное печатью тонированной смолой
- (5) Верхний лакирующий слой



Технология печати барельефов

- (1) Печать **барельефов** отличается от печати витражей **только объемом изображения.**
- (2) Для печати используется **тот же 3d-принтер.**
- (3) Использование **полупрозрачных материалов** позволяет дополнить такие барельефы **эффектной подсветкой по периферии или в подложке барельефа.**

Себестоимость изготовления витража

Витраж 1000 x 1000 x 17 мм
Теоретическое время печати 1 час

Материал	Цена, руб.
Смола, суммарный слой 5 мм	2 312
Стекло просветленное толщиной 12 мм*	3 500 **
Электроэнергия	50
Зарплата ***	875
ИТОГО	6 737

Витраж 1000 x 1000 x 22 мм
Теоретическое время печати 2 часа

Материал	Цена, руб.
Смола, суммарный слой 10 мм	4 625
Стекло просветленное толщиной 12 мм*	3 500 **
Электроэнергия	100
Зарплата ***	1750
ИТОГО	9 975

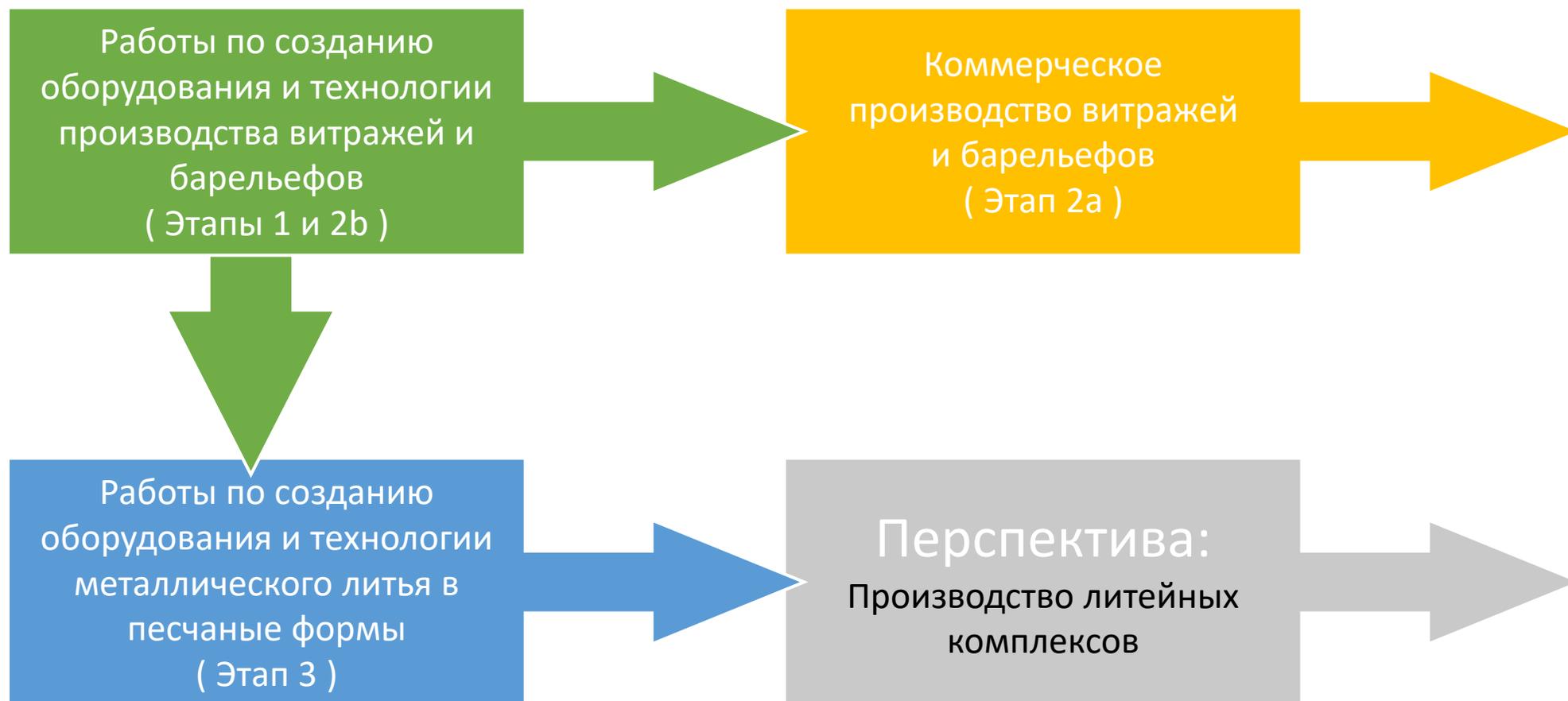
* Стекло поставляется листами 3210 x 2250 мм.

** С закалкой цена стекла 4500 руб./м2, триплекс 6+6 имеет цену 5100 руб./м2.

*** Принтер работает автоматически. Оператор загружает порошок в бункер, закладывает стекло, снимает готовую продукцию, проводит предпечатную проверку файла. Один оператор может обслужить несколько машин.

Дорожная карта

Работы по созданию оборудования и технологии печати смолами будут иметь еще одно интересное применение: **при некоторой модификации, данное оборудование может применяться для печати песчаных литейных форм** – очень перспективном направлении, способном создать новый рынок оперативного и массово доступного металлического литья.



Дорожная карта

1

Разработка и изготовление 3d-принтера с 6-ти сопельной печатной головкой, плавильной станцией, дружественным интерфейсом оператора. Зона печати 2х3 метра.

Отработка рецептур и технологии печати.
Отработка печати витражей большого масштаба.

Срок реализации = 9 месяцев.
Бюджет работ = 6,89 млн рублей.

Дорожная карта

2a

Тиражирование принтеров и начало коммерческого оказания услуг по печати витражей, а затем и барельефов.

Одновременно

2b

Отработка объемной печати барельефов (до 100 мм) на принтере этапа 1.

Срок реализации = 4 месяца.

Бюджет работ = 2,35 млн рублей.

Дорожная карта

3

Создание модификации 3d-принтера для печати песчаных литейных форм.

Отработка технологии печати песчаных литейных форм и металлического литья в них.

Срок реализации = 9 месяцев.

Бюджет работ = 7,3 млн рублей.

Контакты

Зотов Сергей Петрович

Россия, Москва

tel. mobil: +7 985 2257246

e-mail: zotov.engineering@gmail.com

e-mail: sergej.zotov@mail.ru

skype: sergej.p.zotov

viber: +79852257246

whatsapp: +79852257246