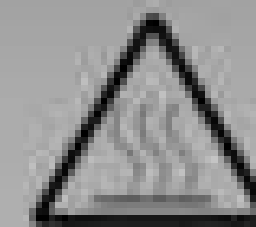


F2innovations

**Промышленные
аддитивные технологии**

2023

F2



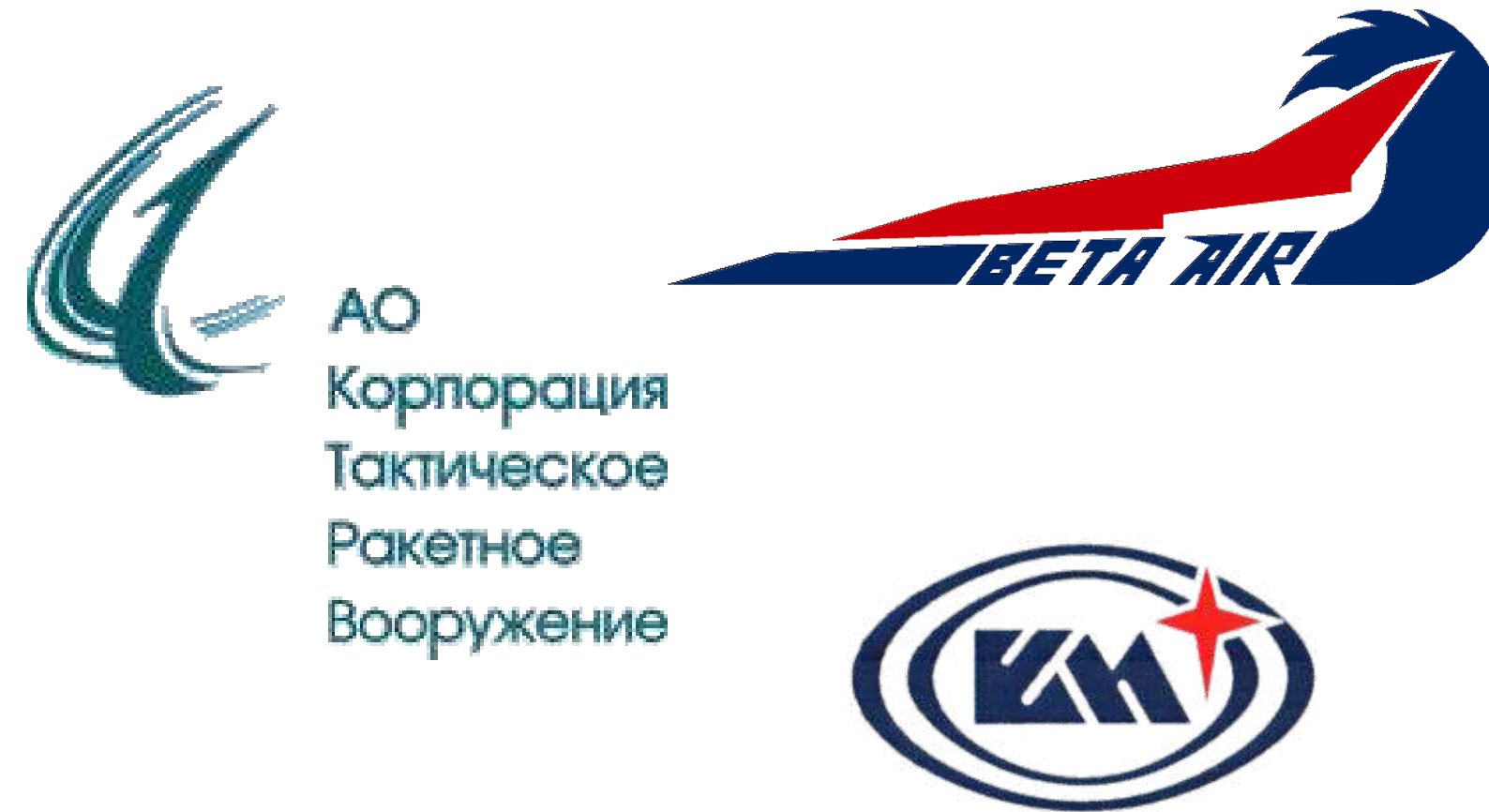
О компании

F2 innovations занимается разработками в области промышленной 3D печати и производством 3D принтеров.

Компания находится в России и ведет свою деятельность с 2018 года.



Клиенты



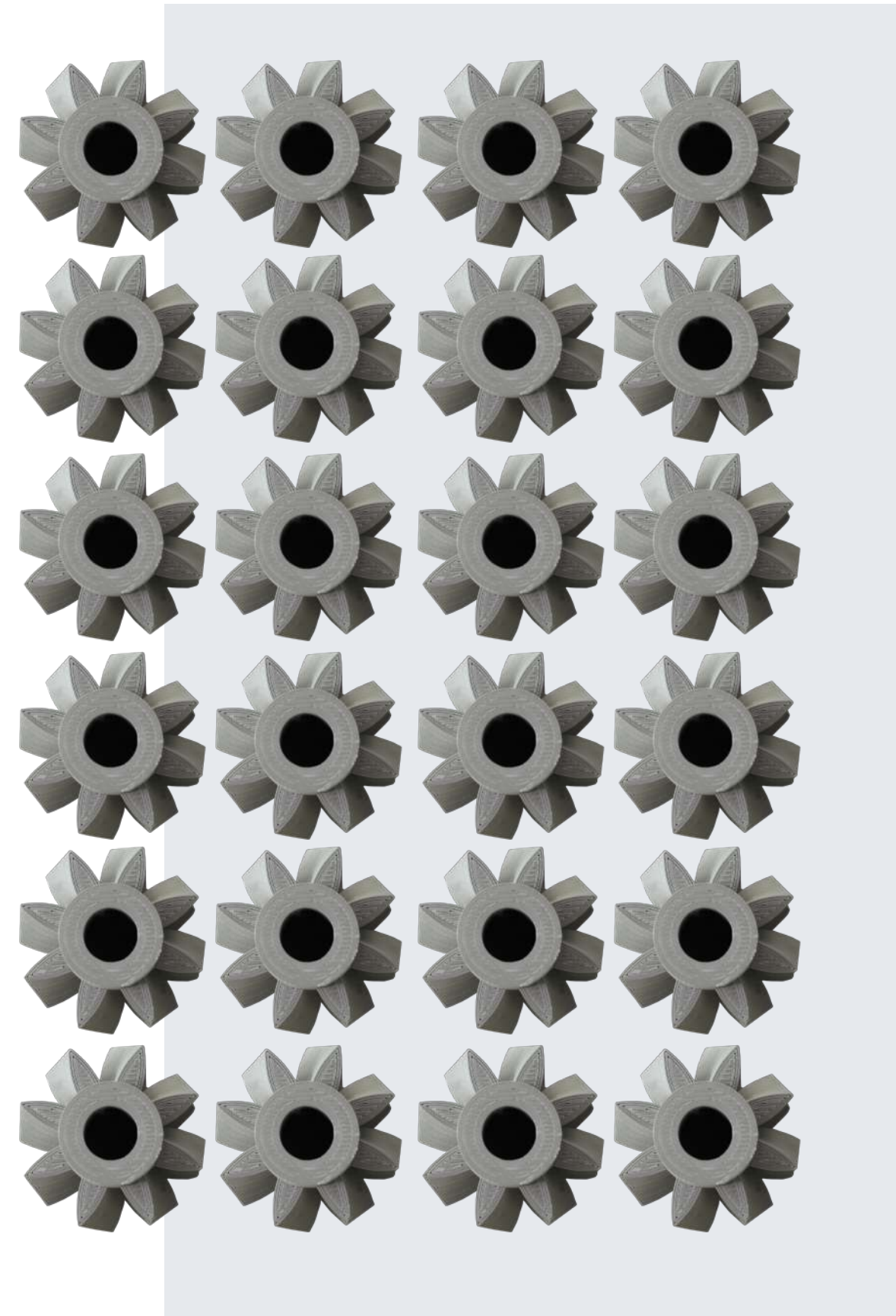
РОСАТОМ



Промышленное оборудование

Промышленные системы для 3D печати полимерами отличаются не только габаритами и скоростью, но и качеством технической поддержки оборудования, расширенной гарантией, скоростью реакции производителя на брак или поломку.

- Стабильная работа оборудования, постоянное качество деталей.
- Крупногабаритные детали, а также небольшие, но более крупной партией.



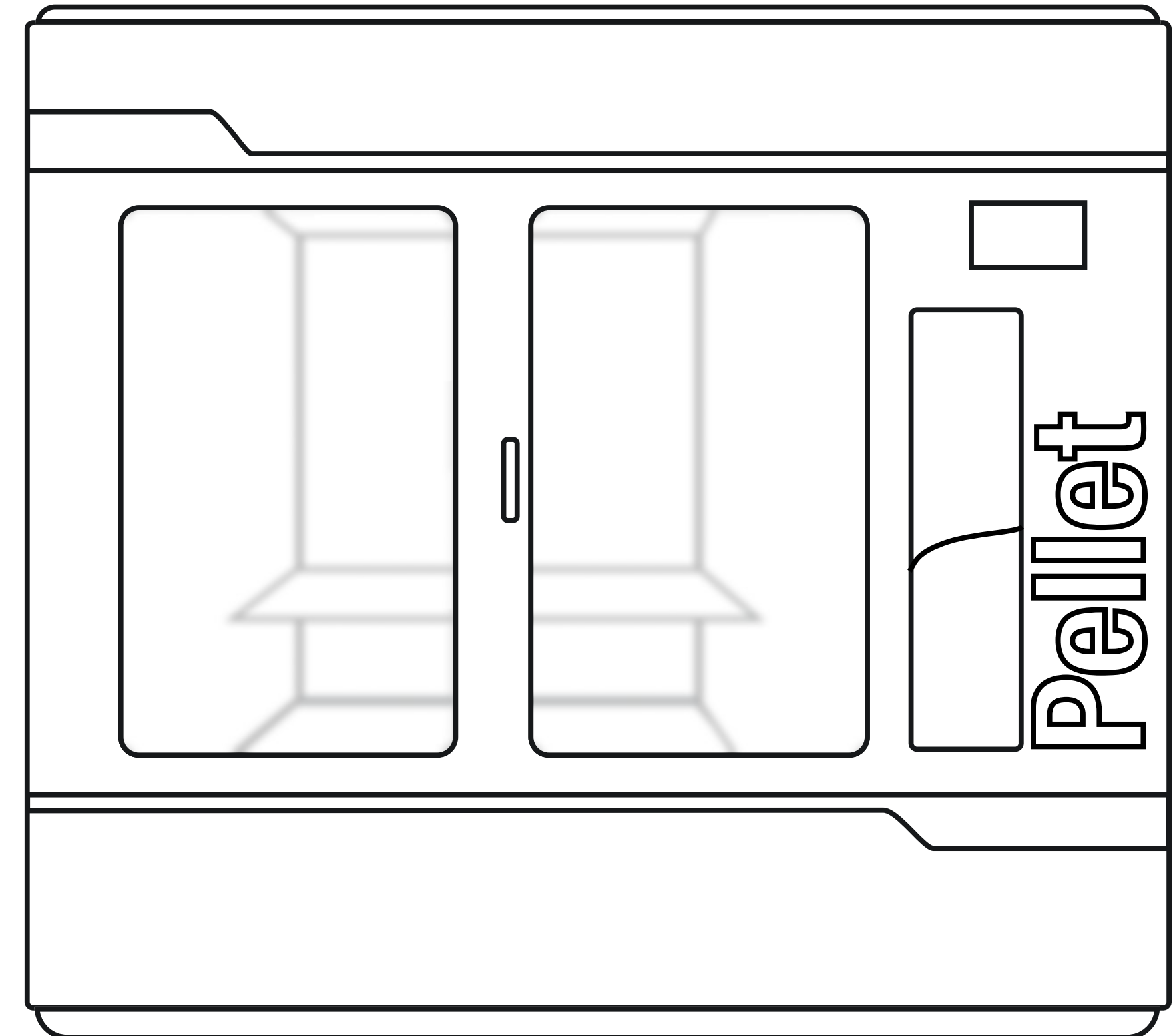
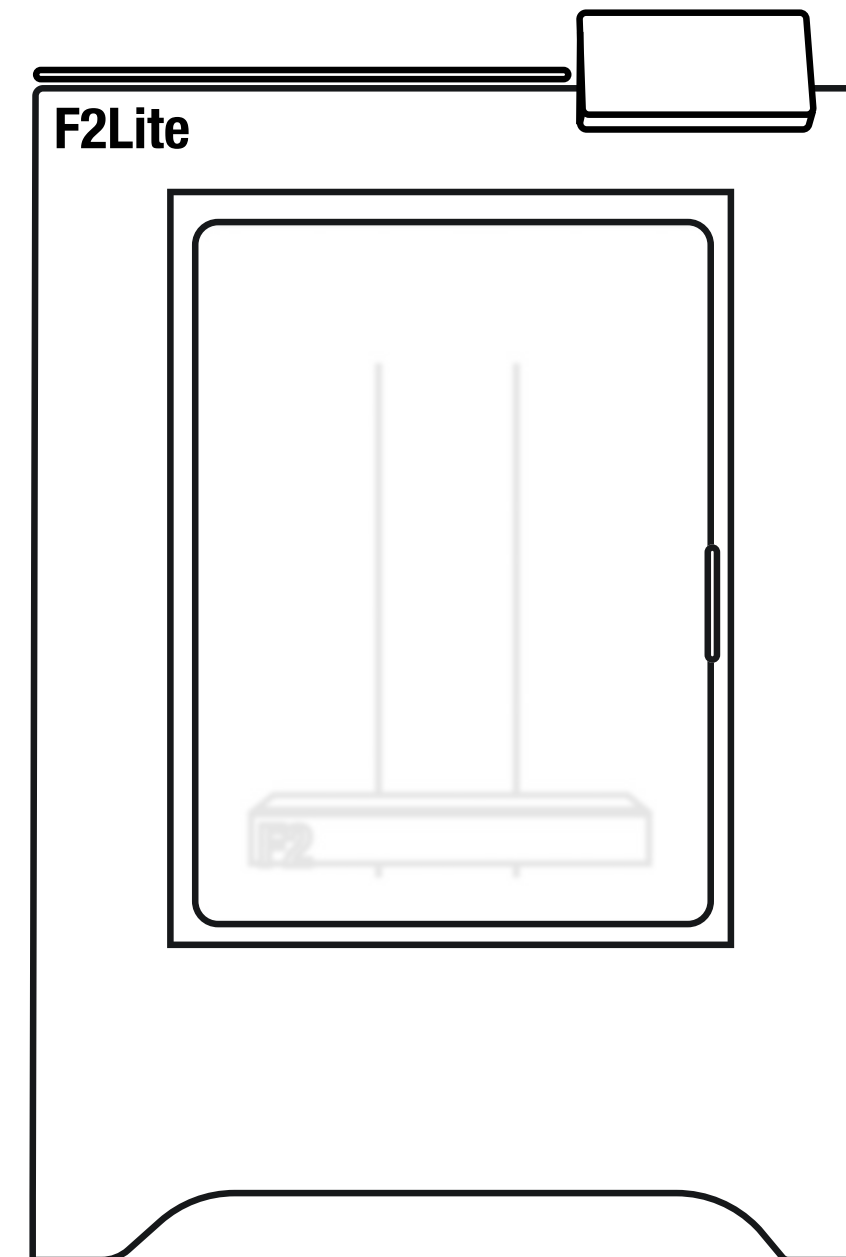
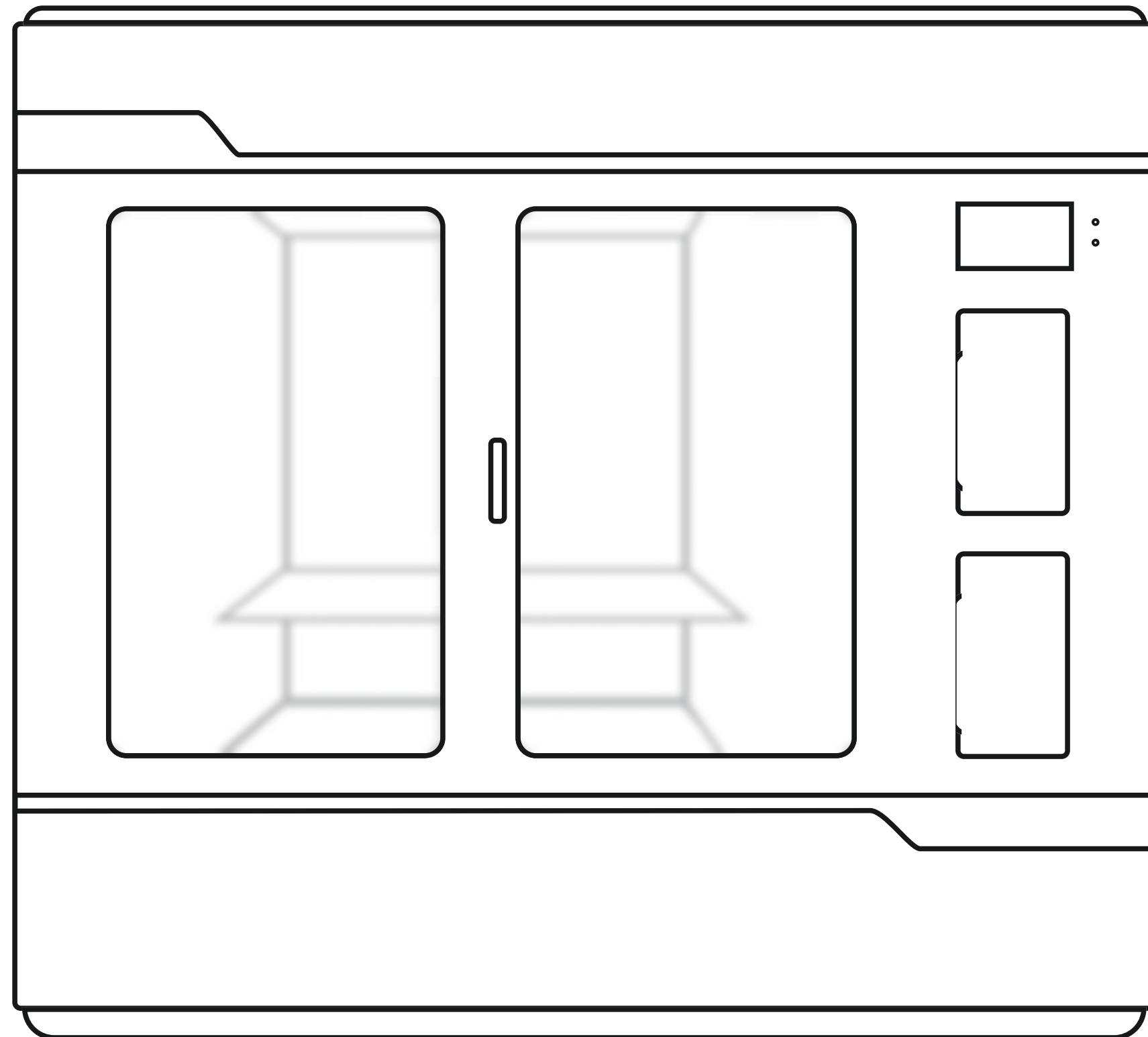
Российское оборудование

На 85% наше оборудование состоит из отечественных комплектующих, что позволяет продолжать сборку и выпуск качественной продукции даже в условиях санкций.

Все системы 3D печати компании F2 innovations **имеют сертификат СТ-1**, продукты находятся в реестре отечественных производителей Минпромторга.



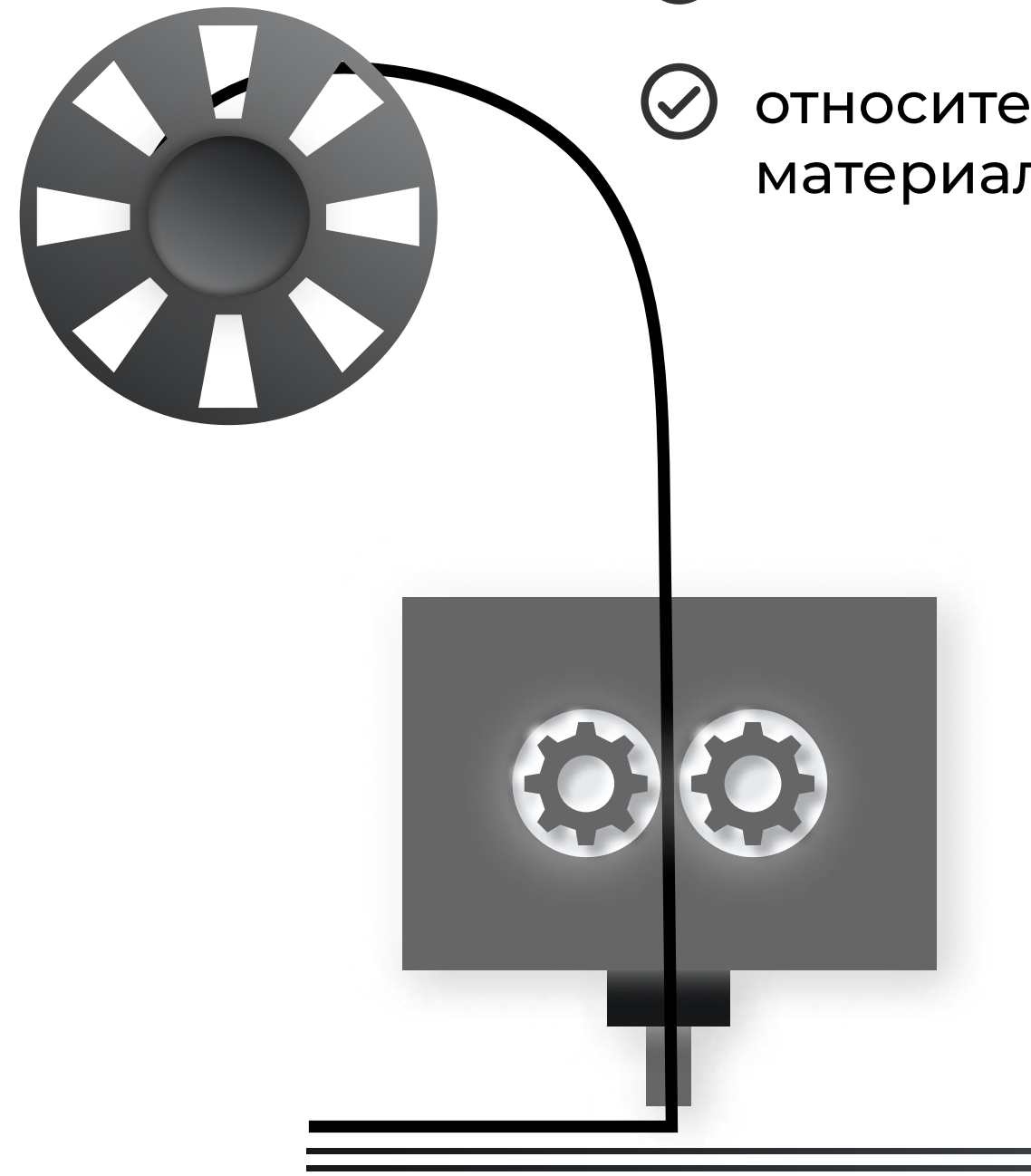
80%



Продукты F2

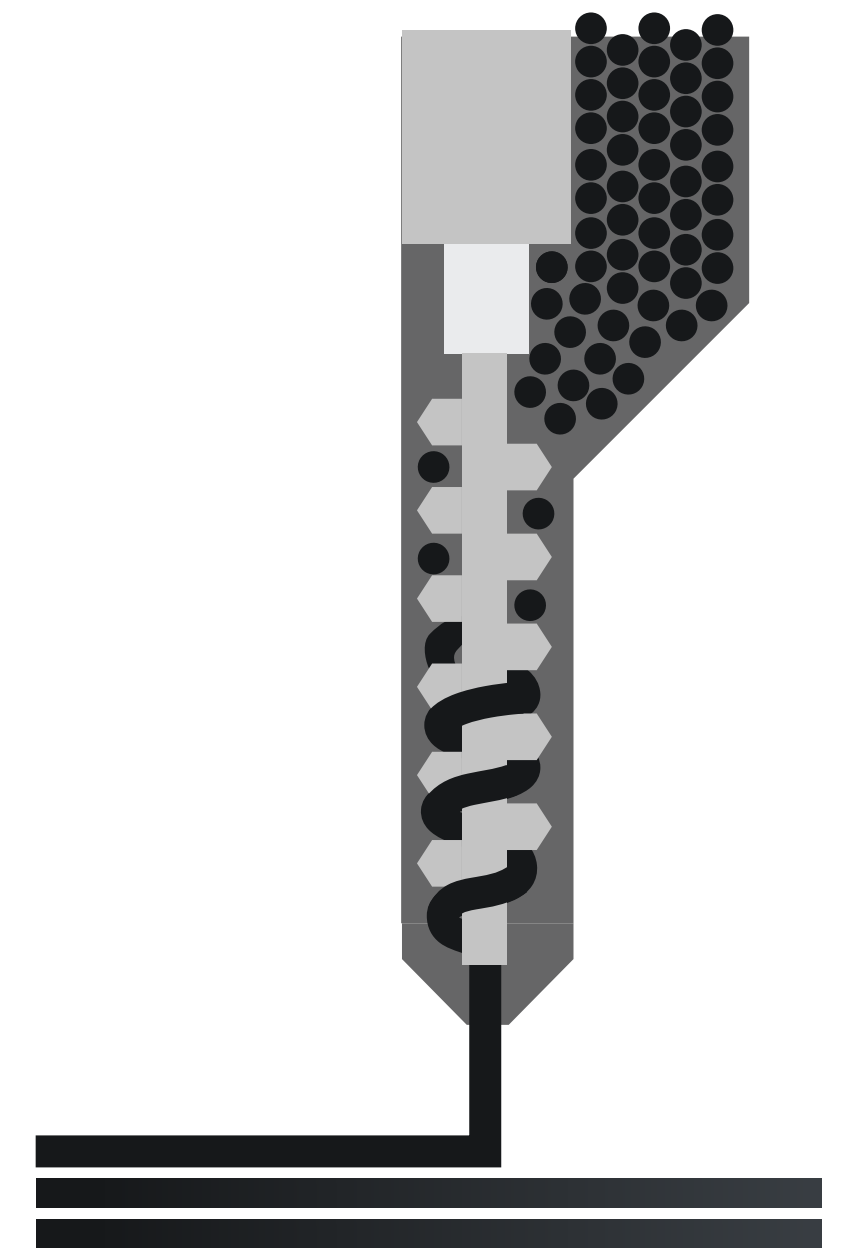
FGF печать (гранульная)

печать FFF



- ✓ печать мелких изделий
- ✓ высокое качество поверхности
- ✓ относительно высокая стоимость материалов

гранульная печать (FGF)



- ✓ высокая производительность
- ✓ низкая стоимость материалов
- ✓ печать крупногабаритных деталей

Продукты F2

FGF продукты

ПО для пост-процессора, которое превращает робота в 3D принтер

экструдер может быть установлен на **любого робота или портала**

производительность до **3 кг/ч**

область печати ограничивается лимитами робота или портала

нагрев экструдера до 500°C

F2 Quart Pellet

область печати 600x600x600 мм

быстросъемная подогреваемая платформа до **160 °C**

автокалибровка стола

нагрев экструдера до 500°C

нагреваемая до 140°C **камера печати**

пневматическая **подача гранул**



F2 Pro Pellet

область печати 1000x600x1000мм

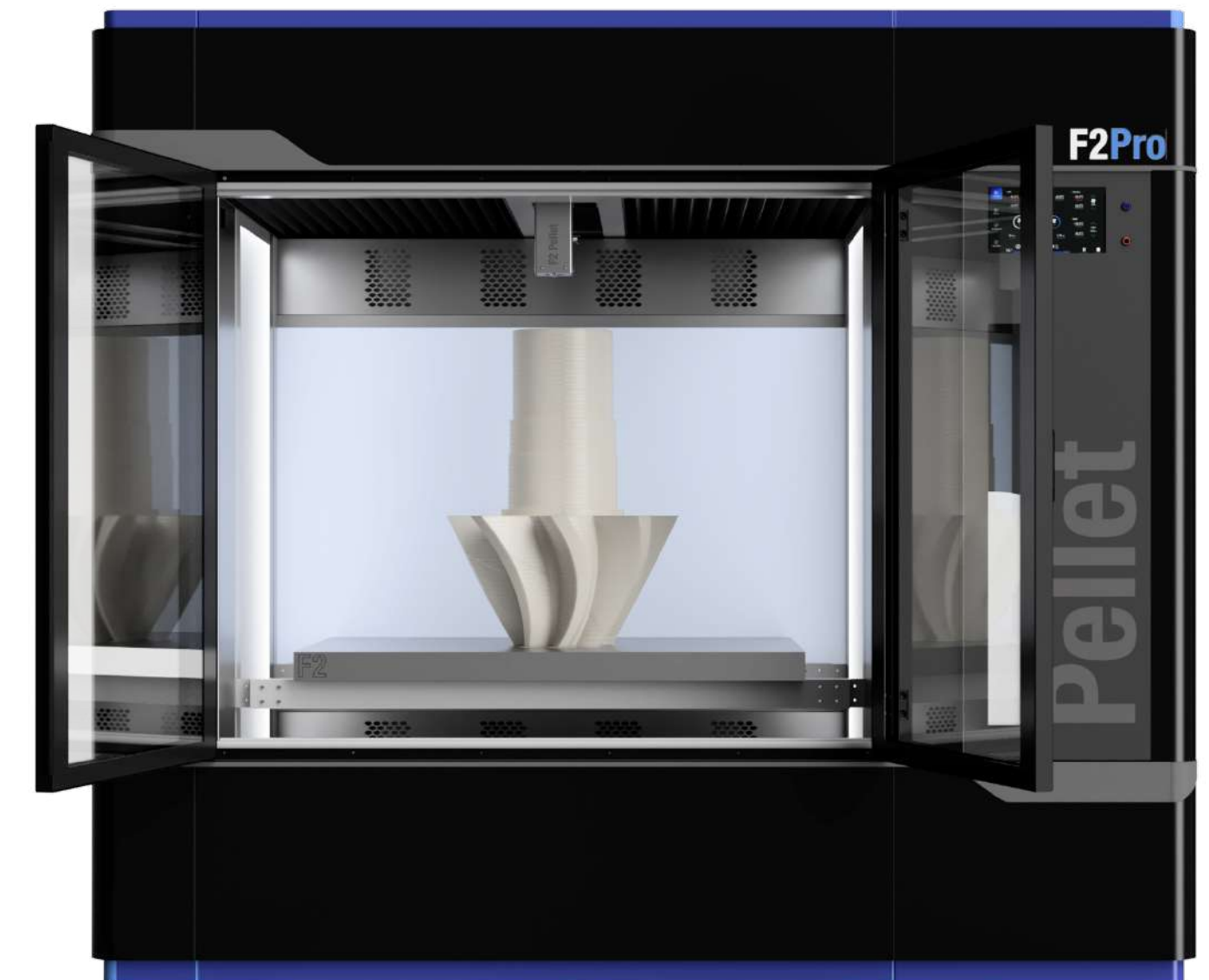
быстросъемная подогреваемая до 160 °c платформа

автокалибровка стола

нагрев экструдера до 500°C

пневматическая **подача гранул**

нагреваемая до 100°C **камера печати**



F2 Pellet



Продукты F2

высокопроизводительные FGF продукты

ПО для пост-процессора, которое превращает робота в 3D принтер

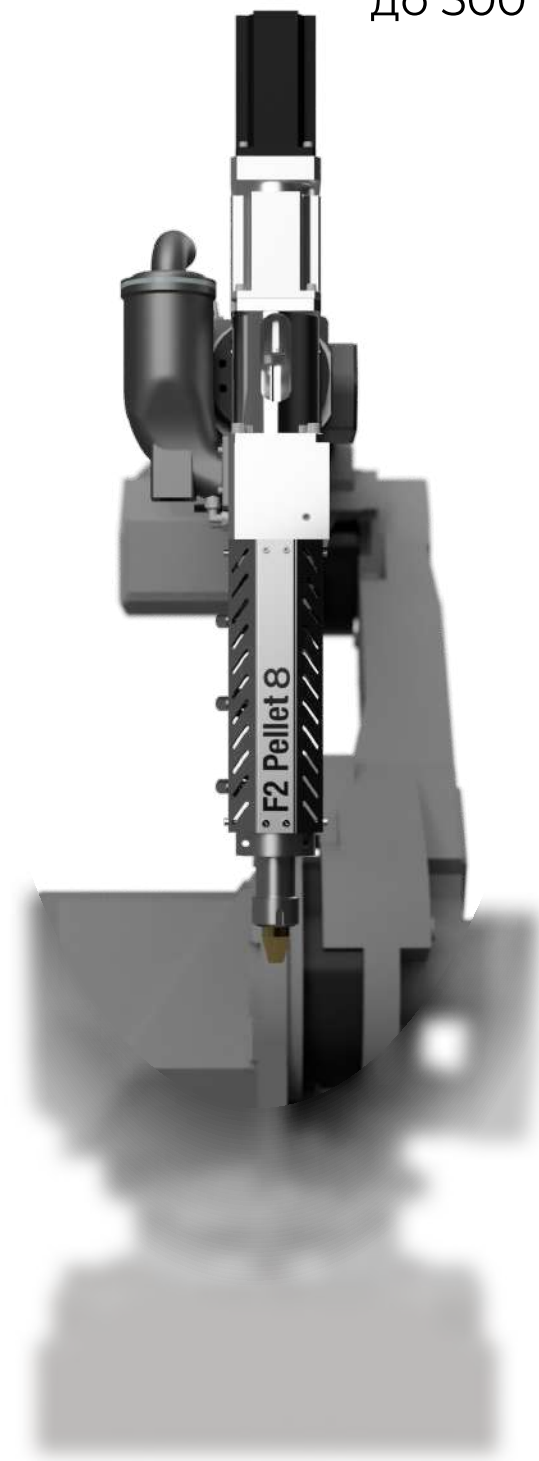
экструдер может быть установлен на **любого робота или портал**

область печати ограничивается лимитами робота или портала

производительность **до 10 кг/ч**

нагрев экструдера до 500°C

F2 Pellet 8



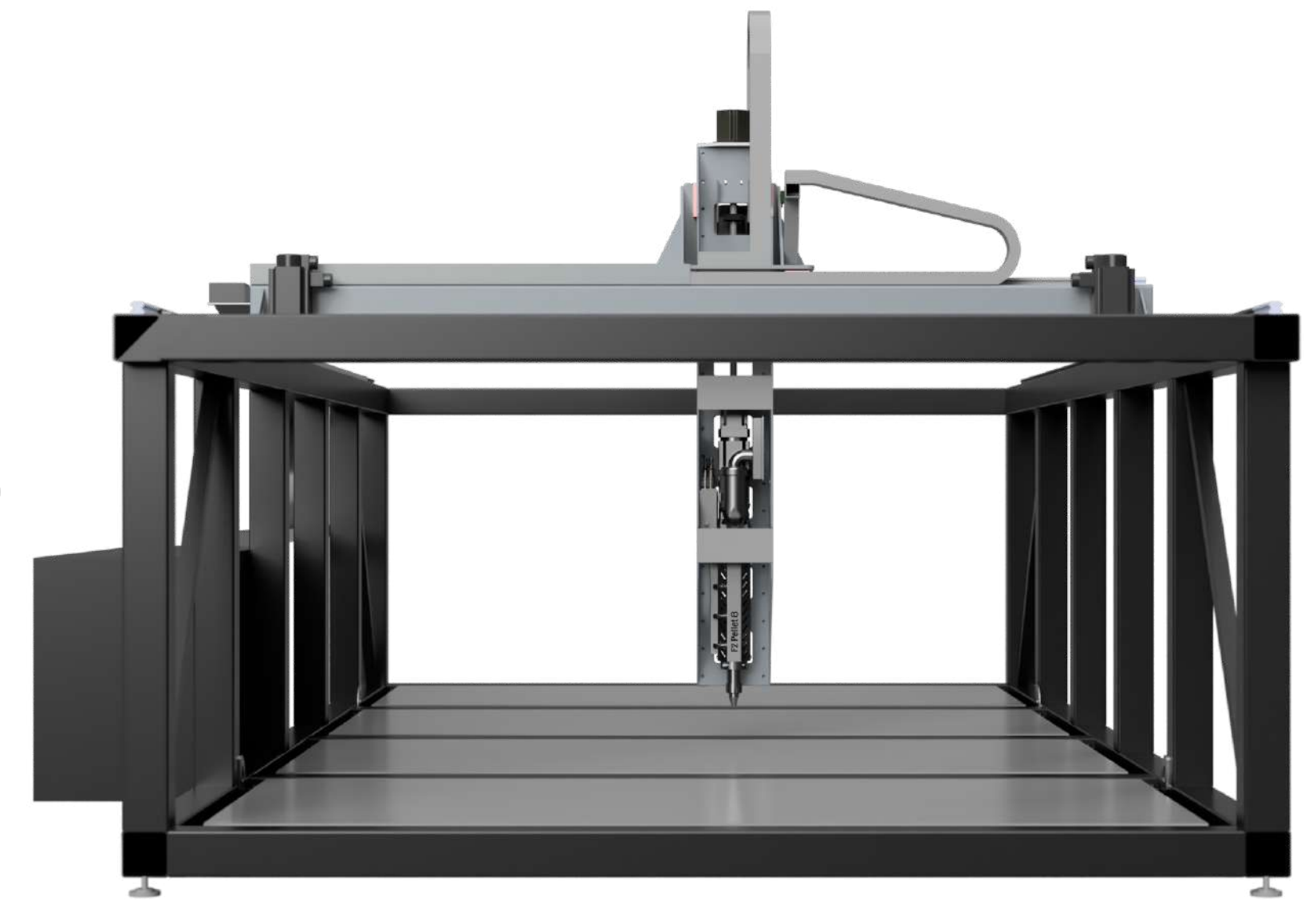
F2 Gigantry

область печати 4000x2000x1000 мм

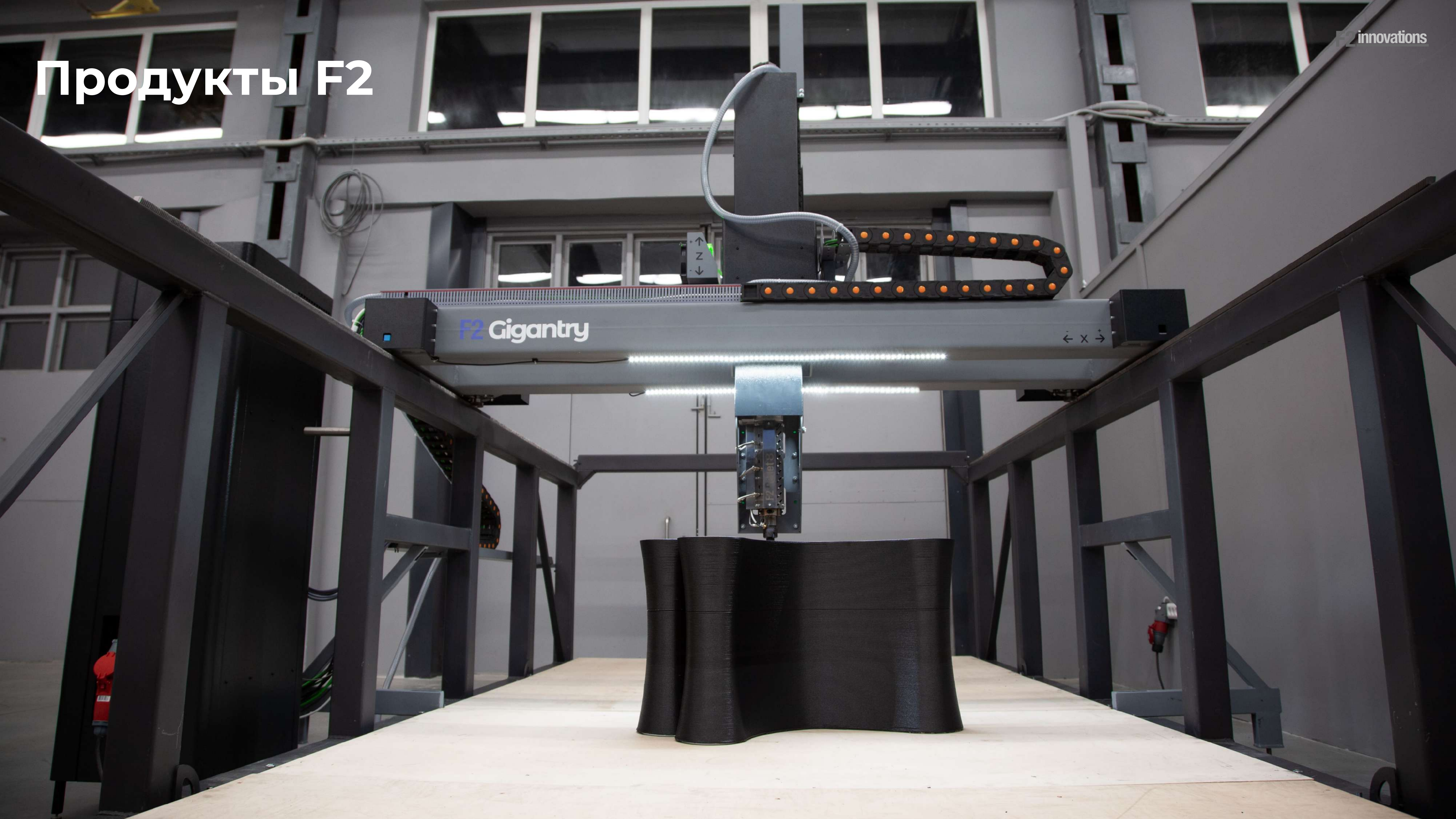
нагрев экструдера до 500°C

бункер для сушки и подачи гранул **объемом 200 л**

производительность **до 10 кг/ч**



Продукты F2



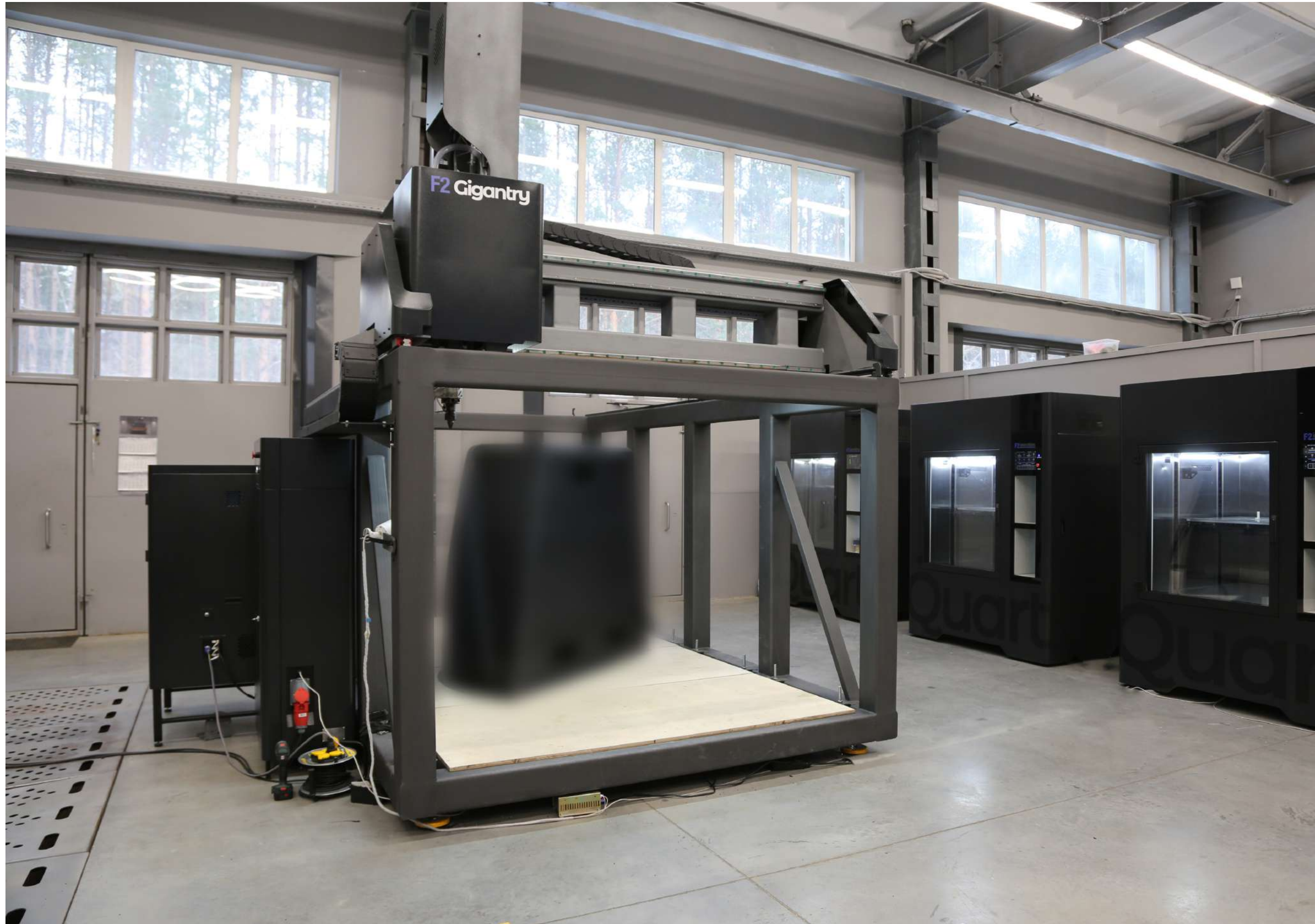
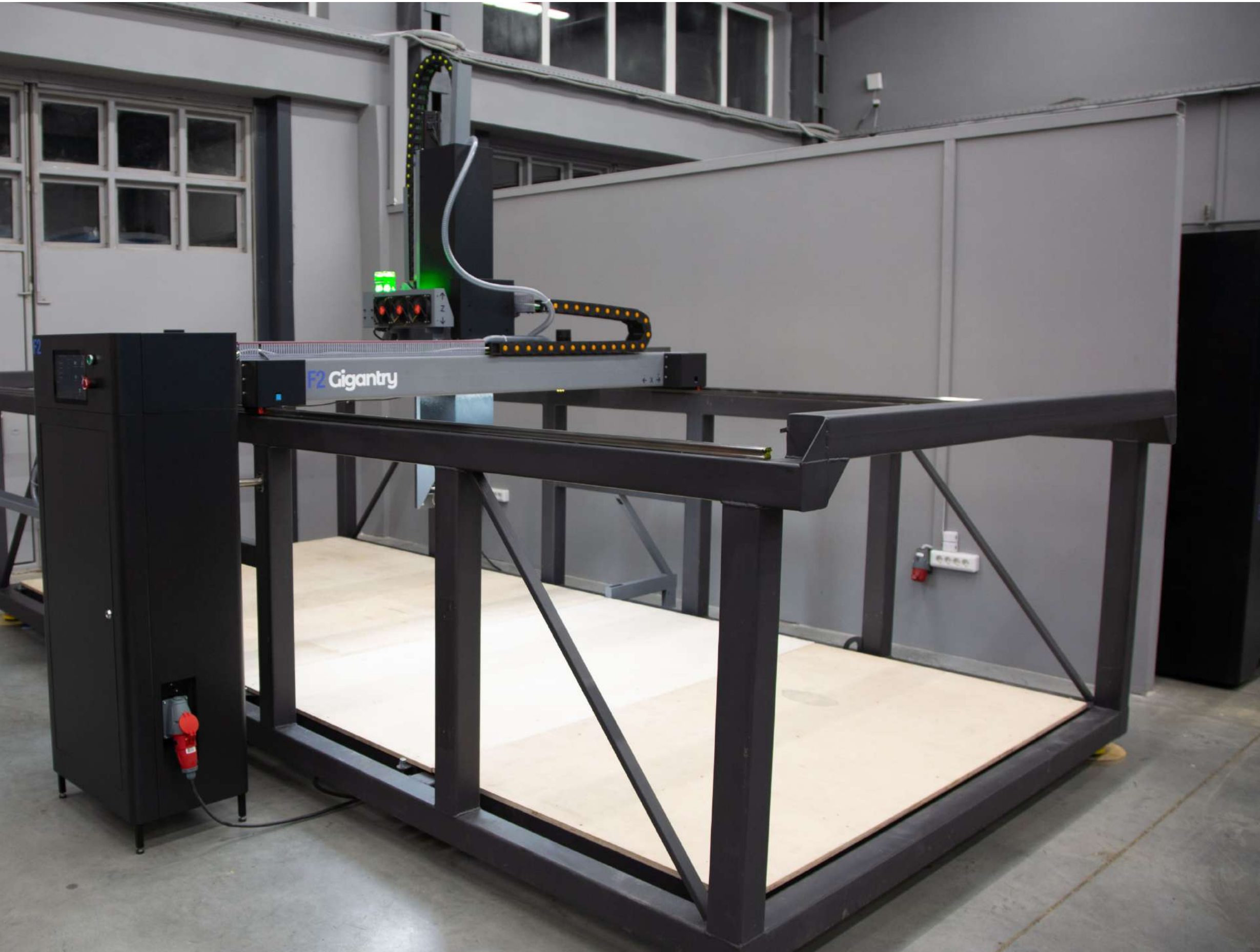
F2 Gigantry

← x →

↑ z ↓

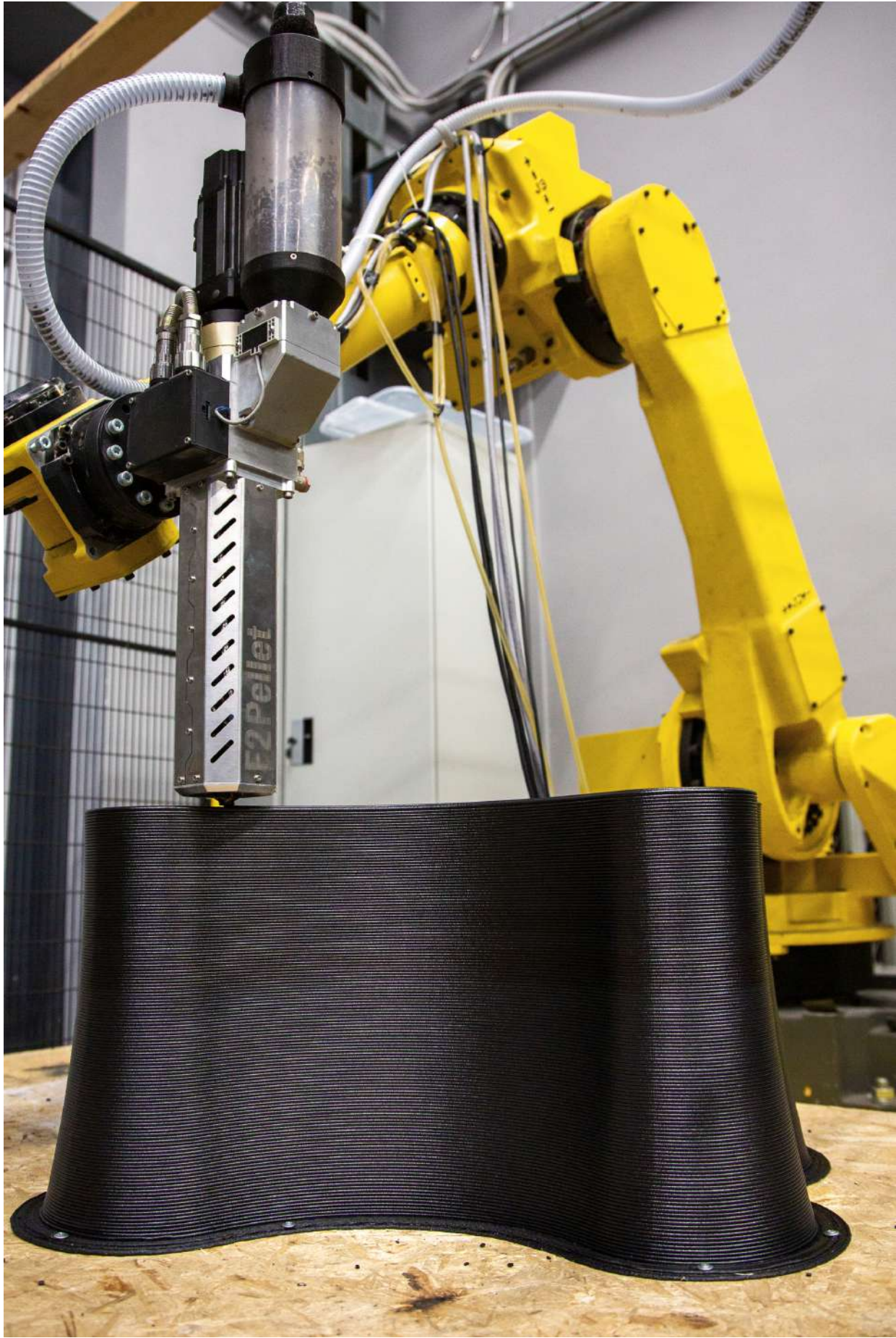
Продукты F2

F2 Gigantry



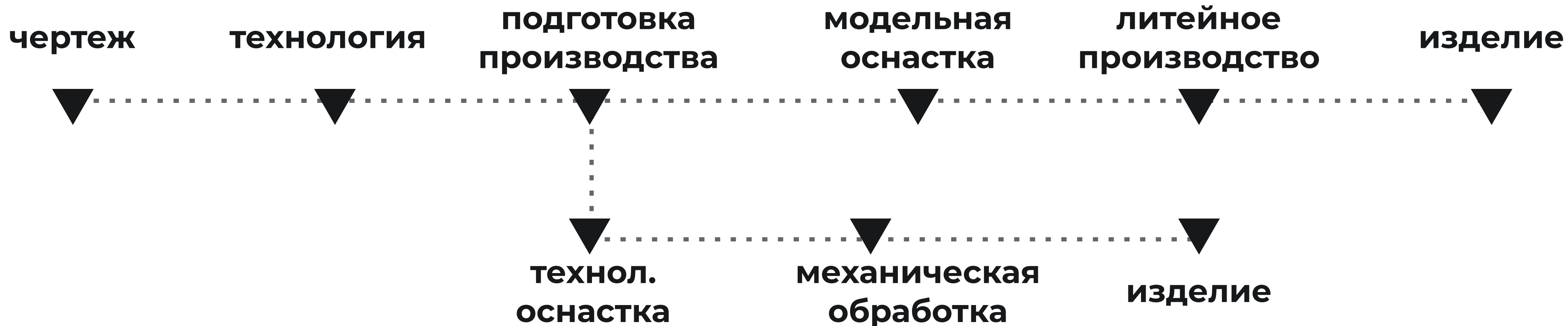
Продукты F2

F2 Pellet

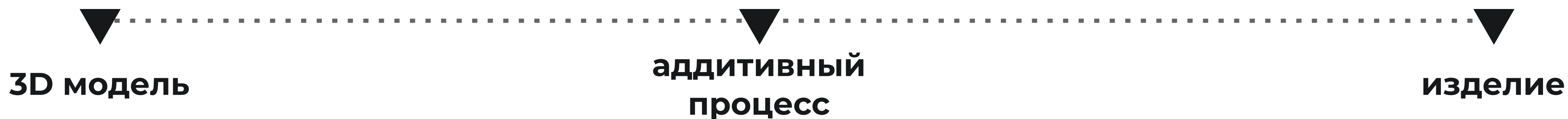


ПРОИЗВОДСТВО

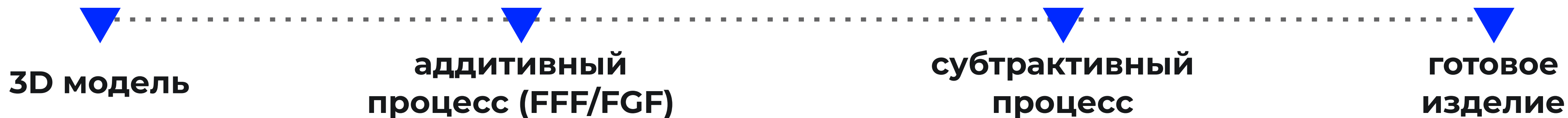
субтрактивное



аддитивное



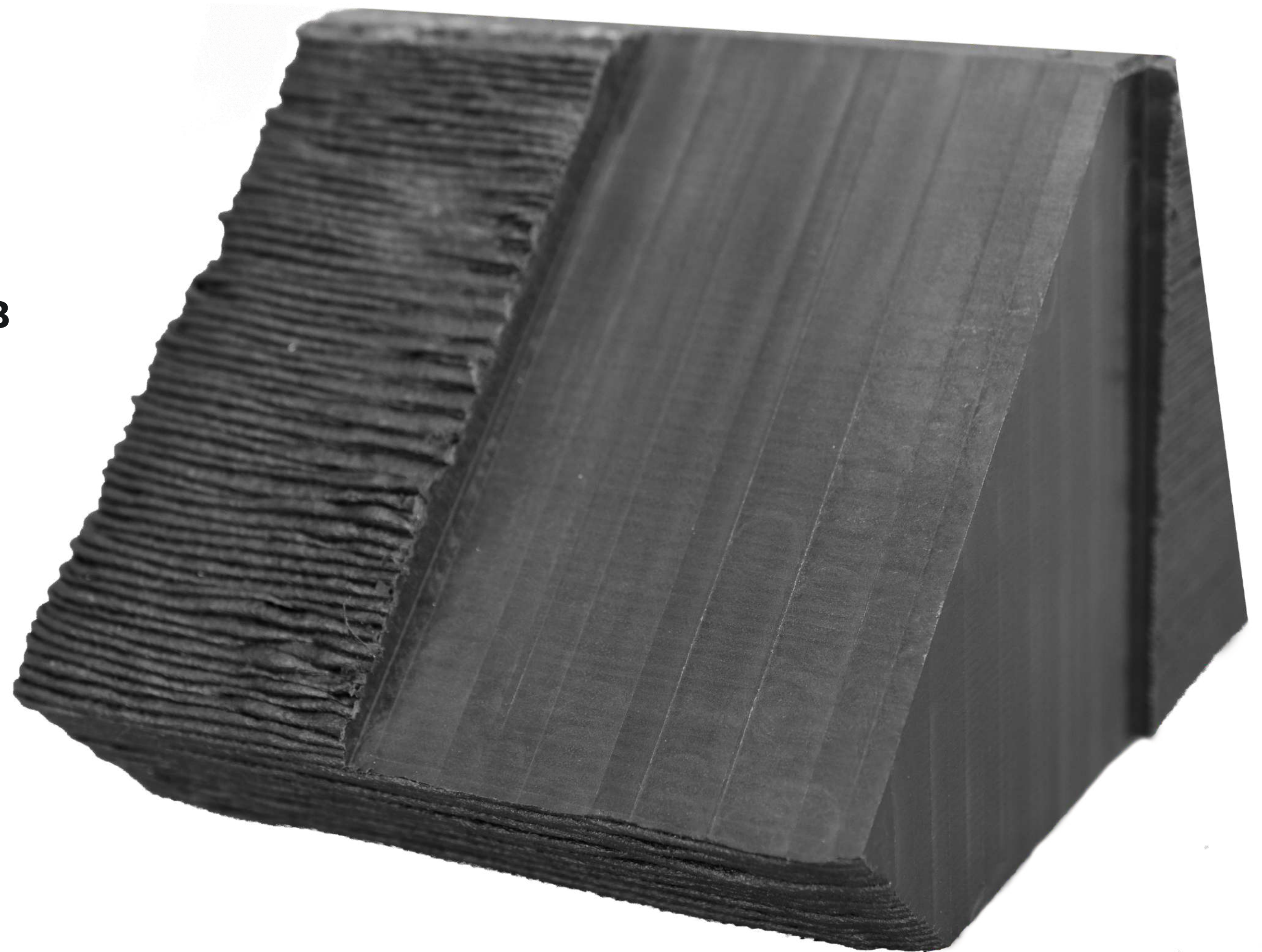
аддитивное + субтрактивное



Гибридное производство

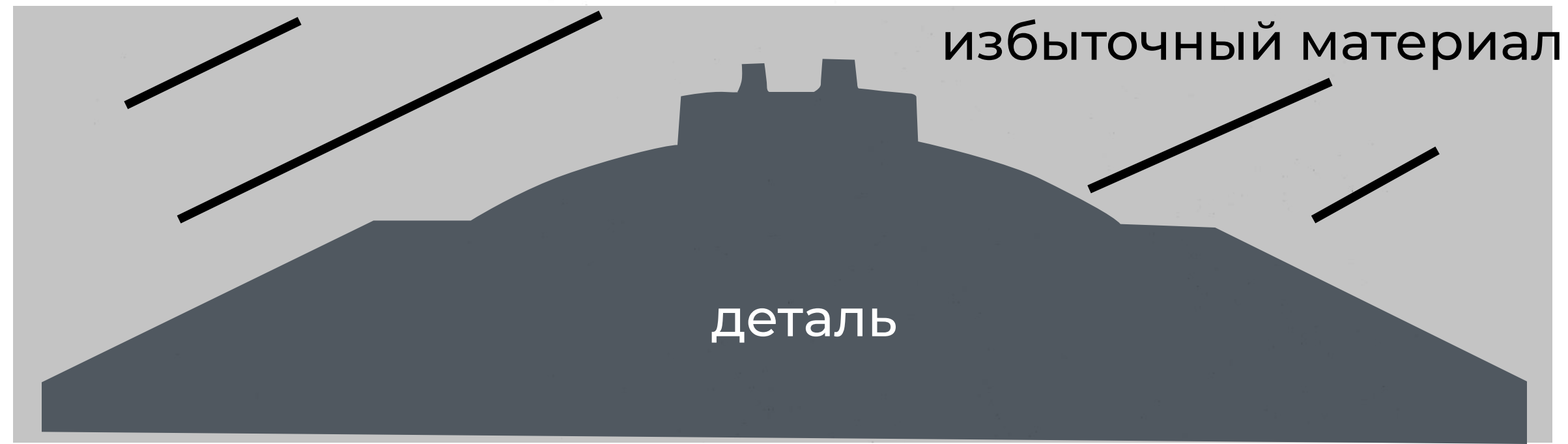
отфрезерованная
деталь

- исправление бракованных деталей
- наплавка полых деталей
- наплавка из разных материалов
- гарантия качества

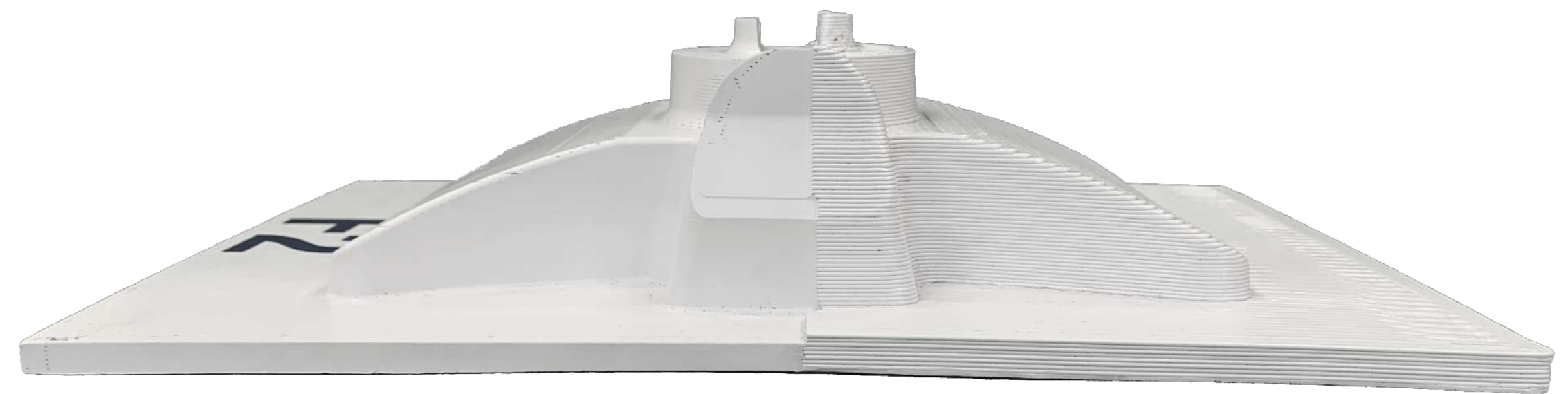
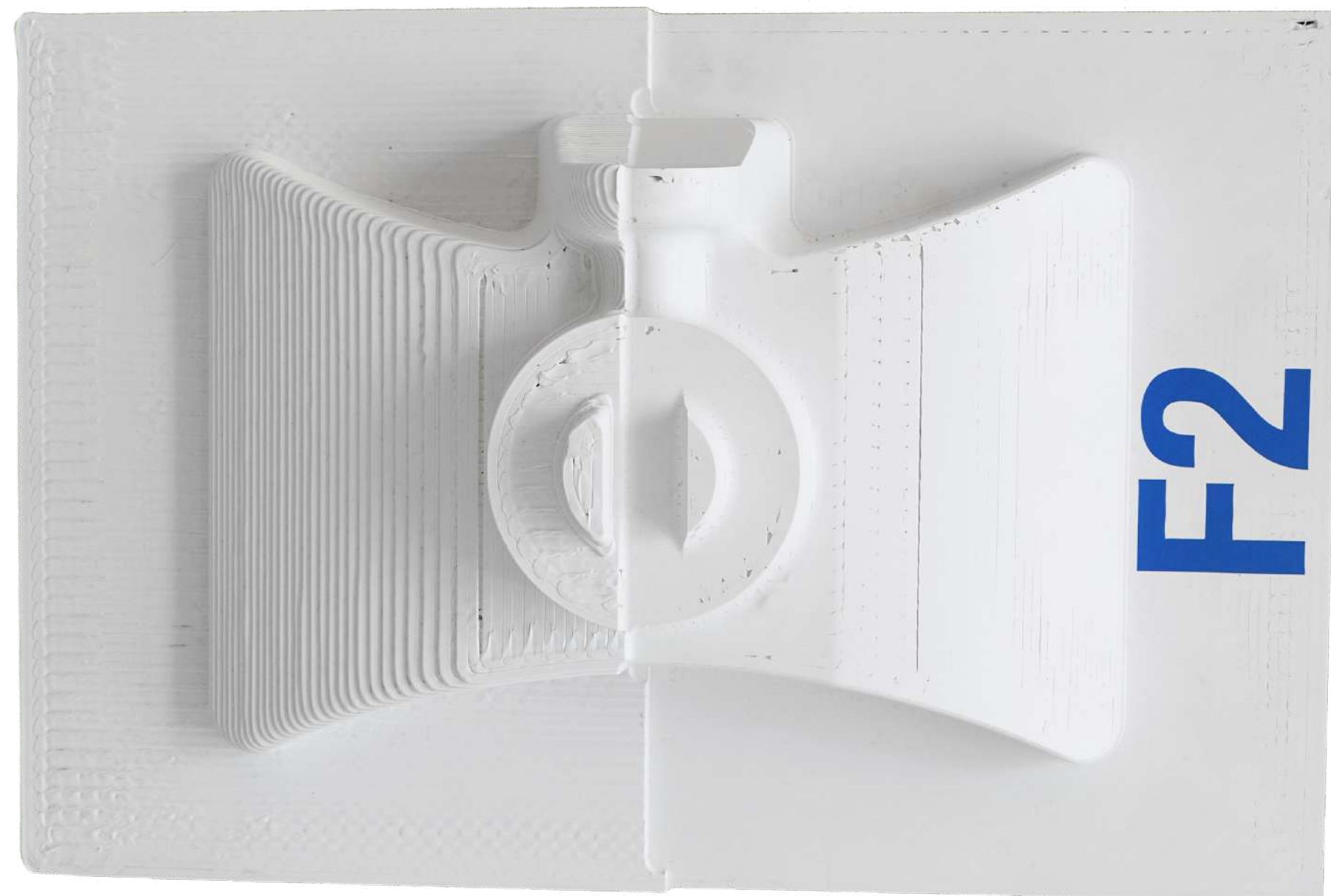
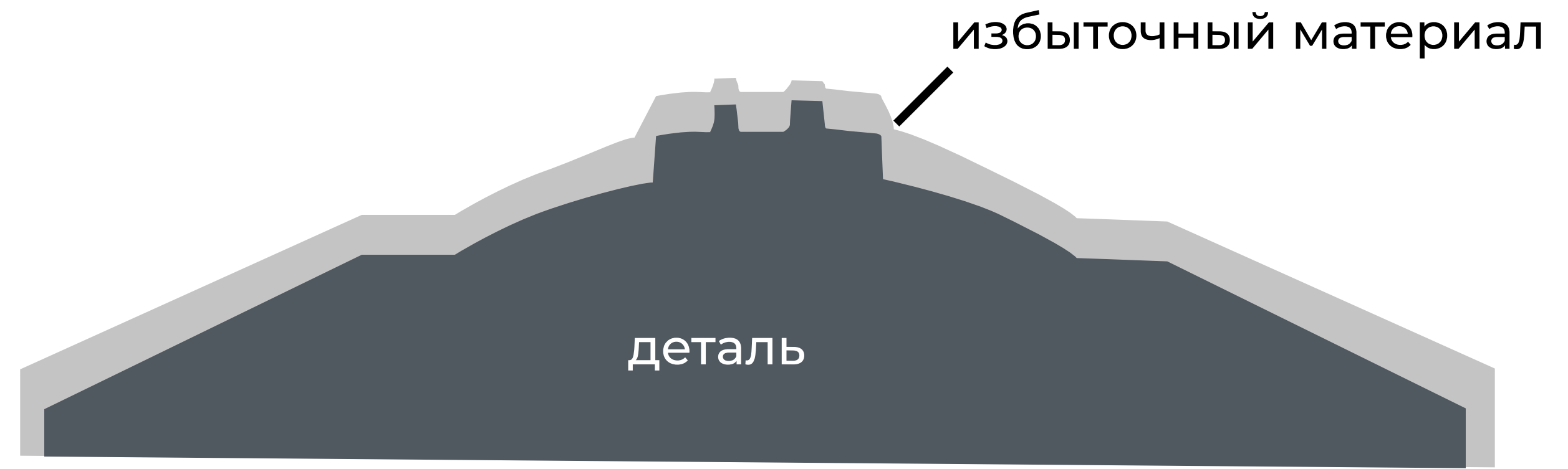


Гибридное производство

фрезеровка
полимерного блока



фрезеровка
напечатанной детали



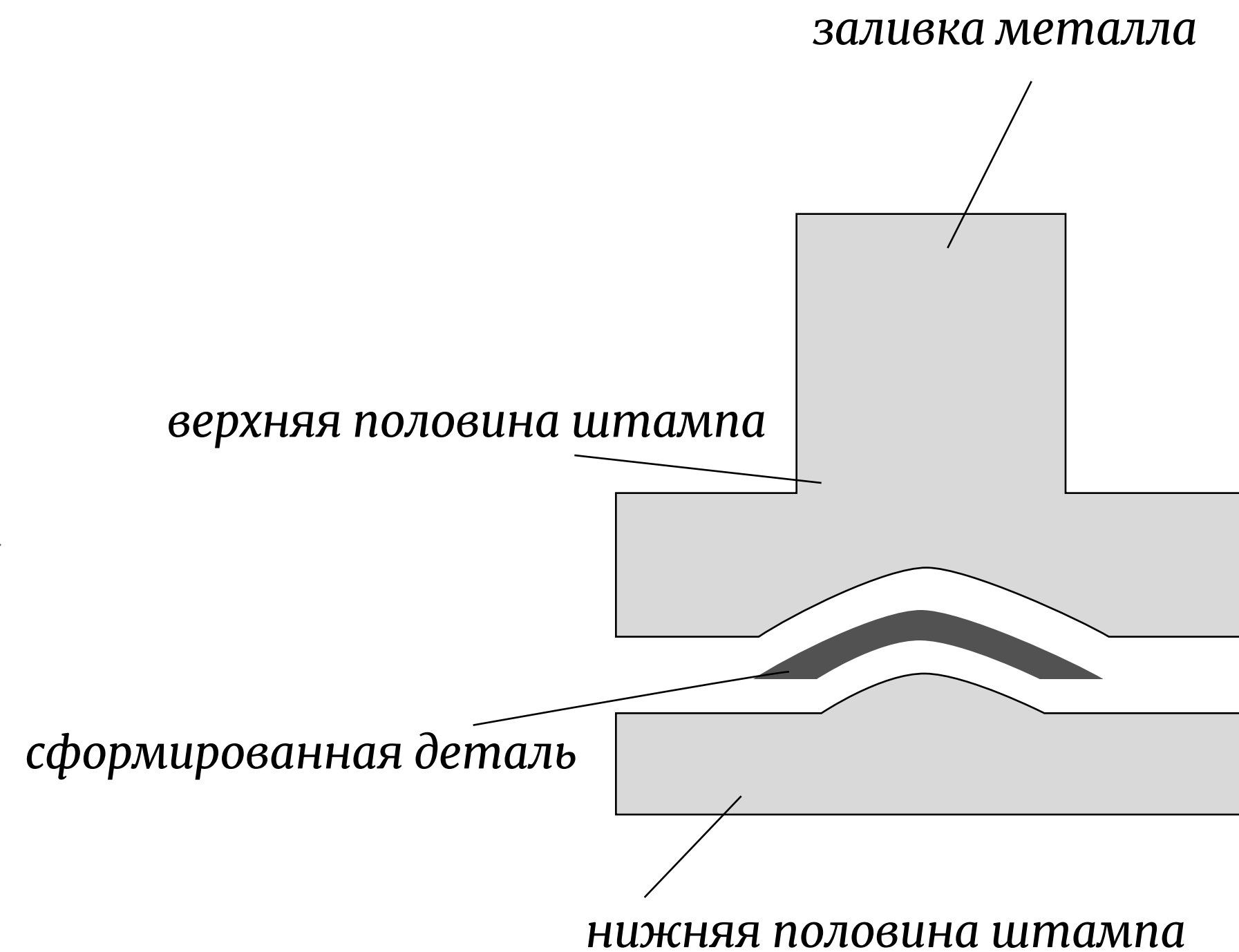
отфрезерованная
деталь из ABS

Виды оснастки

Горячая штамповка

Алгоритм:

- в штамп с полостями затекает горячий металл
- металл остывает, штамп снимают с застывшей формы
- удаляют облой



Подходящие полимеры для 3D печати оснастки:

	температура эксплуатации
PrintaForm H-1285CF модифицированный полиэфир с рубленым стекловолокном	до 195°C
PrintaForm H-1288CF модифицированный полиамид с рубленым углеволокном	до 205°C
F2 Keltran модифицированный полиэфир с рубленым углеволокном	до 205°C

ПЛЮСЫ

- Точные размеры и отличное воспроизводство изделий;
- Экономия материала;
- Высокая серийность;
- При большой серии низкая стоимость.

МИНУСЫ

- Изнашивание штампов;
- Высокая стоимость изготовления оснастки;
- Высокая стоимость детали при малой серии.

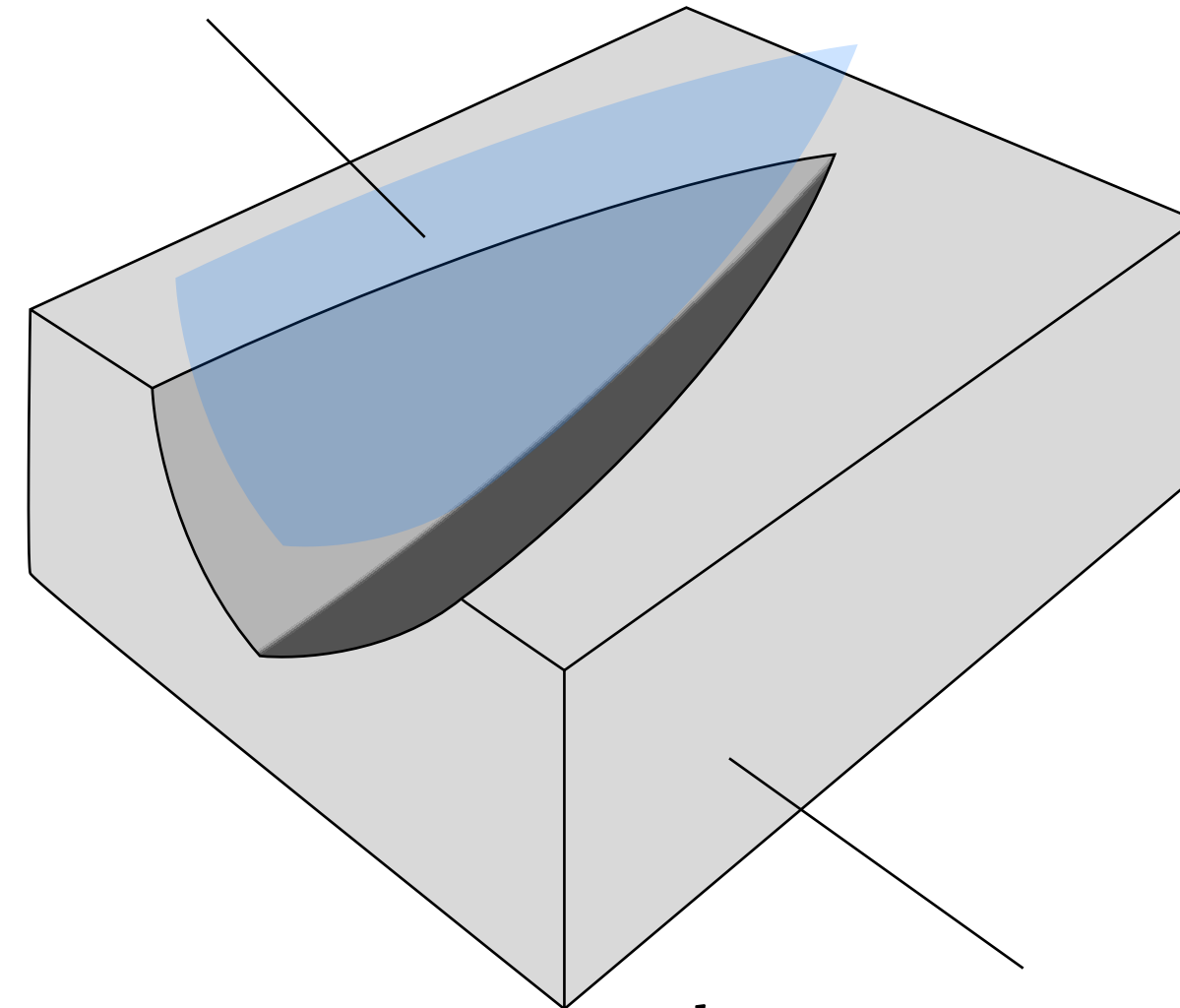
Виды оснастки

ХТС литье

Алгоритм:

- на макет наносят разделительный состав, который позволяет с легкостью извлечь форму
- по макету делается форма из песка и смолы
- в готовую форму заливается металл
- деталь охлаждается и извлекается из формы

макет детали



форма из песка и смолы

Подходящие полимеры для 3D печати оснастки:

	температура эксплуатации
PrintaForm L-1015GF модифицированный ABS с рубленым стекловолокном	до 89°C
PrintaForm L-1115CF модифицированный ABS с рубленым углеволокном	до 89°C
PrintaForm M-1122CF модифицированный полиэфир с рубленым углеволокном	до 135°C

ПЛЮСЫ

- Быстрота и простота формообразования;
- Получение отливок требуемой точности и шероховатости поверхностей;
- Возможность изготовления деталей и заготовок со сложной геометрией.

МИНУСЫ

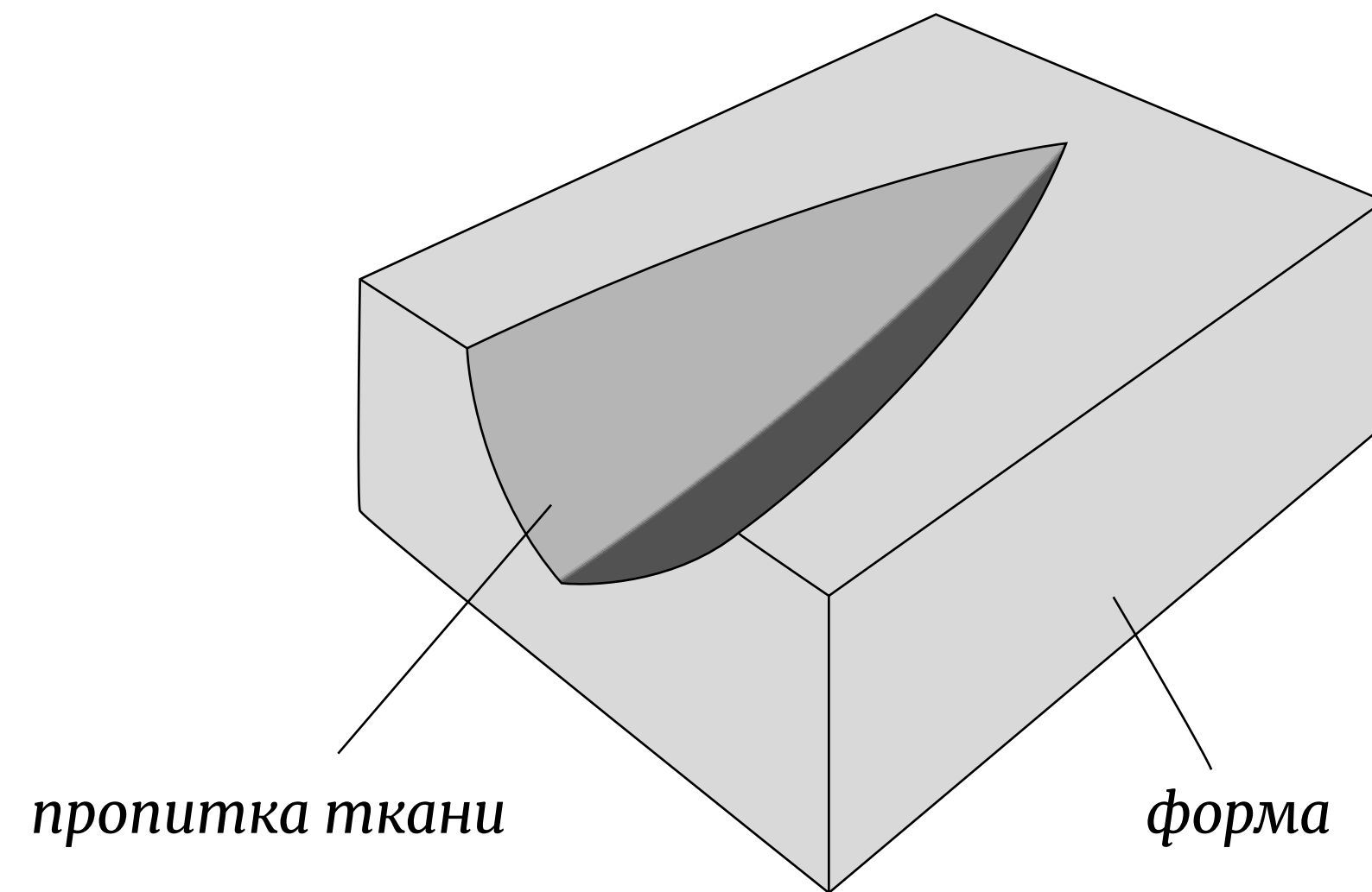
- Одноразовая форма;
- Небезопасные условия труда;
- Особые требования к хранению, транспортировке и эксплуатации форм.

Виды оснастки

Для ручного формования композитов

Алгоритм:

- на матрицу наносится гелькоут или, при необходимости, разделителем (кистью или распылителем)
- укладывается раскроенный армирующий материал: угле- или стеклоткань или препрег
- армирующий материал пропитывается смолой
- мягкий ламинат прикатывается валиком для удаления пузырьков воздуха



Подходящие полимеры для 3D печати:

температура эксплуатации

PrintaForm L-1015GF
модифицированный ABS с рубленым стекловолокном

до 89°C

PrintaForm L-1115CF
модифицированный ABS с рубленым углеволокном

до 89°C

PrintaForm M-1122CF
модифицированный полиэфир с рубленым углеволокном

до 135°C

ПЛЮСЫ

- Простота технологии;
- Низкая стоимость, так как отсутствует сложное технологическое оборудование;
- Широкий выбор материалов и их поставщиков.

МИНУСЫ

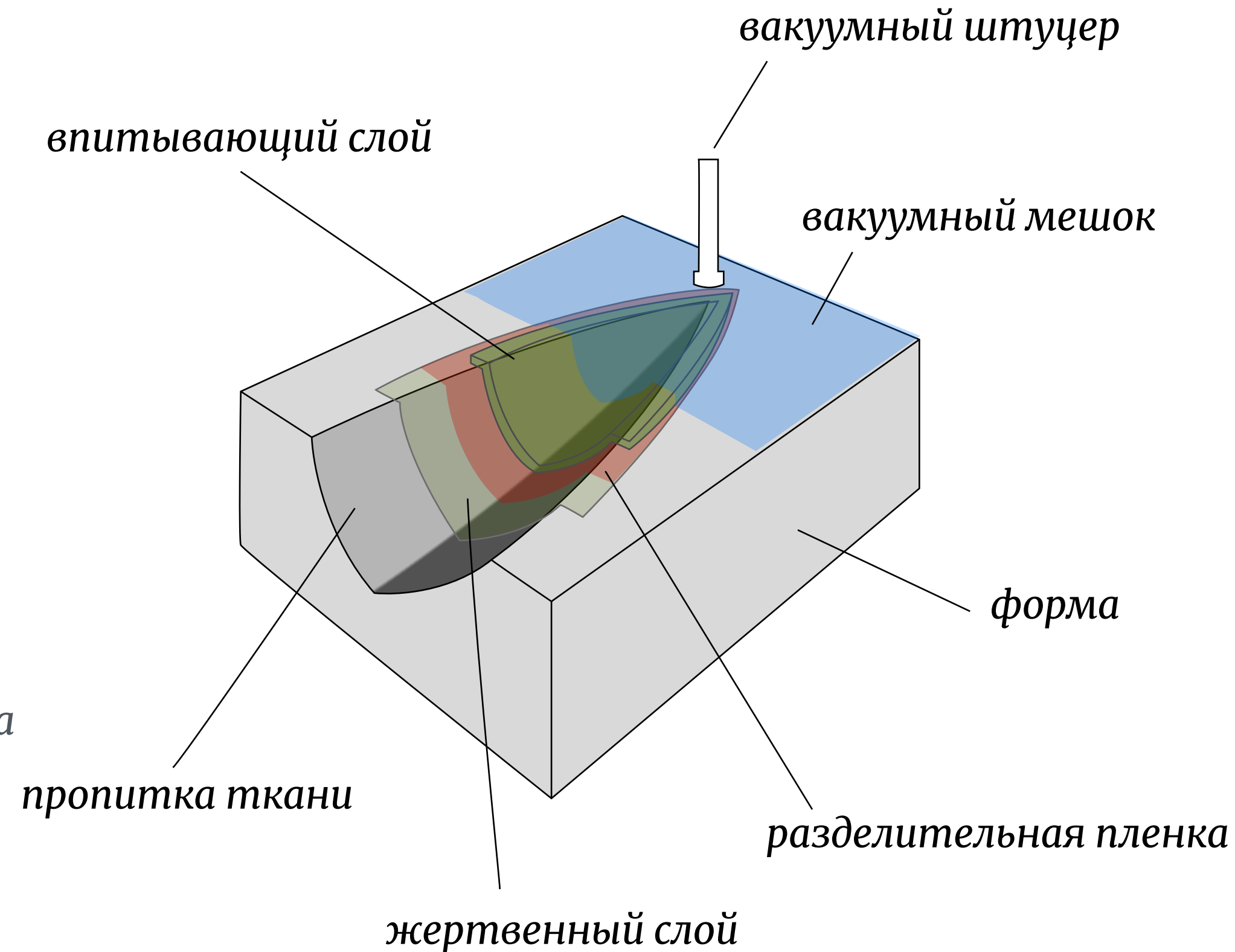
- Высокая вероятность получения воздушных пузырей в изделии, что может быть следствием низкой прочности уже готового изделия;
- Высокое содержание смолы в изделии, что увеличивает массу и снижает прочность;
- Качество изделия напрямую зависит от квалификации исполнителя;
- Низкая производительность;
- Небезопасные условия труда.

Виды оснастки

Вакуумное формование композитов

Алгоритм:

- на матрицу наносится гелькоут (кистью или распылителем)
- укладывается раскроенный армирующий материал: угле- или стеклоткань
- армирующий материал пропитывается смолой
- деталь покрывается вакуумной пленкой, внутри вакуумного мешка создается вакуум которое способствует удалению излишков смолы и воздуха



ПЛЮСЫ

- Лучшее соотношение волокно/связующее, что благоприятно сказывается на прочности и массе готового изделия;
- Получение наиболее гладкой поверхности;
- Отсутствие воздушных пузырей;
- Лучшее пропитывание материалов;

МИНУСЫ

- Увеличение номенклатуры материалов, увеличение себестоимости изготовления;
- Более высокие требования к квалификации рабочих;
- Небезопасные условия труда.

Подходящие полимеры для 3D печати:

температура эксплуатации

PrintaForm M-1084GF

модифицированный полиамид с рубленым стекловолокном

до 157°C

PrintaForm M-1284CF

модифицированный полиамид с рубленым углеволокном

до 155°C

PrintaForm M-1122CF

модифицированный полиэфир с рубленым углеволокном

до 135°C

PrintaForm L-1015GF

модифицированный ABS с рубленым стекловолокном

до 89°C

PrintaForm L-1115CF

модифицированный ABS с рубленым углеволокном

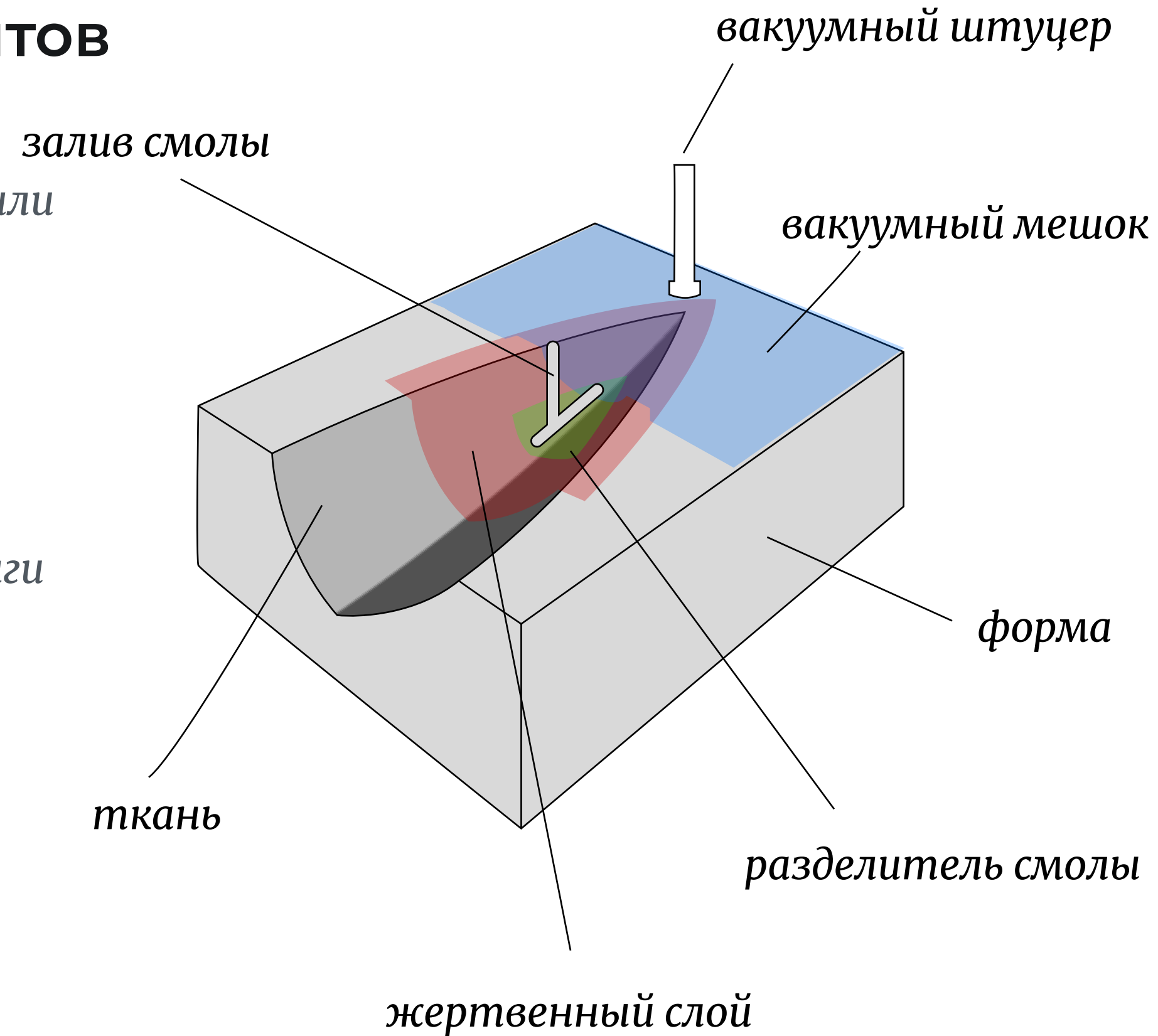
до 89°C

Виды оснастки

Вакуумная инфузия композитов

Алгоритм:

- на матрицу наносится гелькоут (кистью или распылителем)
- укладывается раскроенный армирующий материал: угле- или стеклоткань
- на деталь укладывается материал для распределения смолы, располагаются шланги подачи смолы
- деталь покрывается вакуумной пленкой
- армирующий материал пропитывается смолой за счет создания вакуума внутри мешка
- внутри мешка создается вакуум который способствует удалению излишков смолы и воздуха и улучшает пропитку



Подходящие полимеры для 3D печати:

температура эксплуатации

PrintaForm M-1084GF

модифицированный полиамид с рубленым стекловолокном

до 157°C

PrintaForm M-1284CF

модифицированный полиамид с рубленым углеволокном

до 155°C

PrintaForm M-1122CF

модифицированный полиэфир с рубленым углеволокном

до 135°C

ПЛЮСЫ

- Лучшее соотношение волокно/связующее, что благоприятно сказывается на прочности и массе готового изделия;
- Получение наиболее гладкой поверхности;
- Отсутствие воздушных пузырей;
- Лучшее пропитывание материалов;

МИНУСЫ

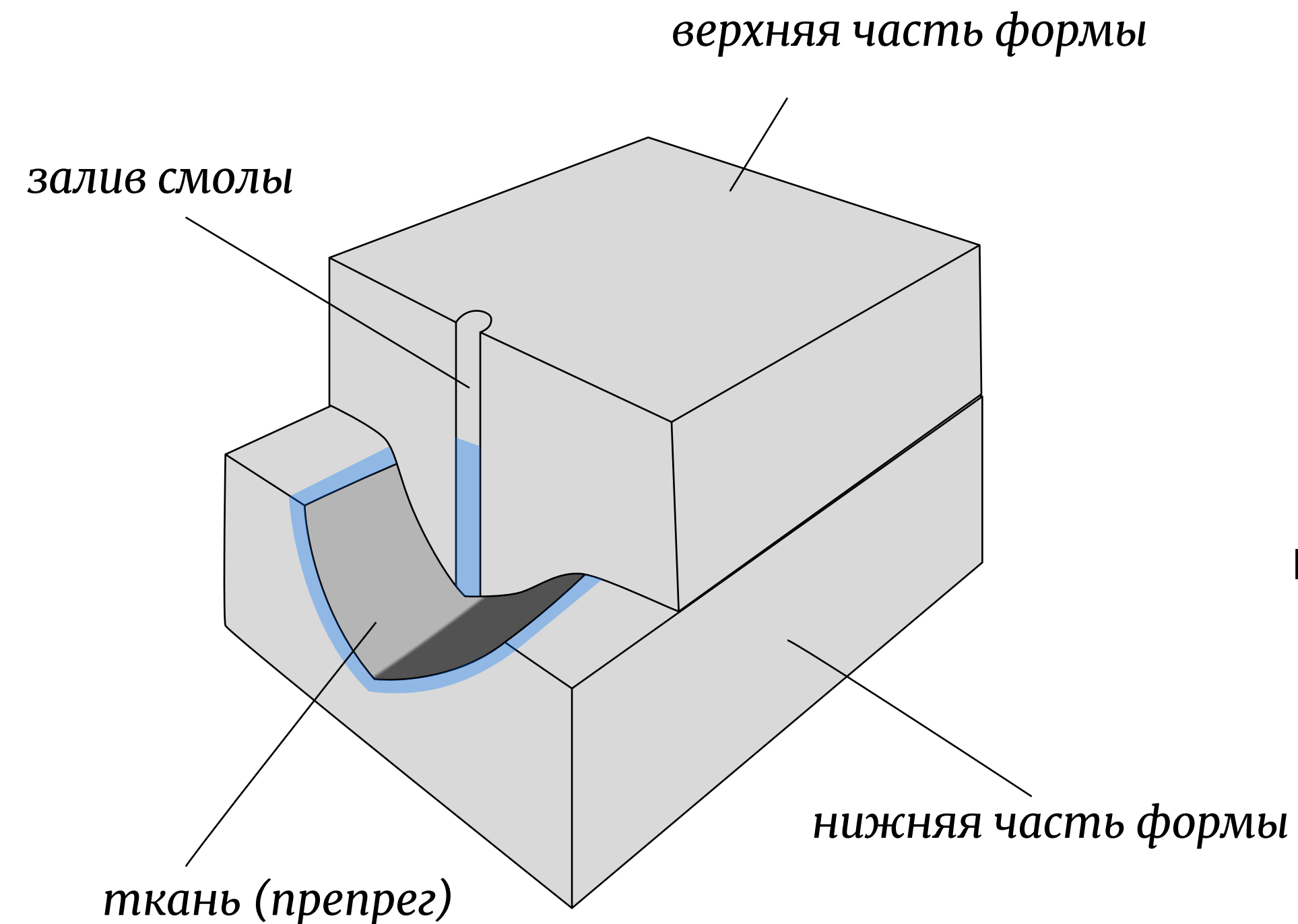
- Увеличение номенклатуры материалов, увеличение себестоимости изготовления;
- Более высокие требования к квалификации рабочих;
- Небезопасные условия труда.

Виды оснастки

Формование композитов с подачей смолы

Алгоритм:

- на матрицу наносится гелькоут (кистью или распылителем)
- укладывается раскроенный армирующий материал: угле- или стеклоткань (препрег)
- форма закрывается с обеих сторон
- в верхнюю часть формы подается связующие смолы (под малым давлением или под действием вакуума)



Подходящие полимеры для 3D печати:

температура эксплуатации

PrintaForm M-1084GF

модифицированный полиамид с рубленым стекловолокном

до 157°C

PrintaForm M-1284CF

модифицированный полиамид с рубленым углеволокном

до 155°C

PrintaForm M-1122CF

модифицированный полиэфир с рубленым углеволокном

до 135°C

ПЛЮСЫ

- Обе стороны изделия имеют гладкую поверхность с предварительно заданным рельефом;
- Точные размеры и отличное воспроизводство изделий;
- Лучшее пропитывание материалов;
- Сокращение времени изготовления изделия.

МИНУСЫ

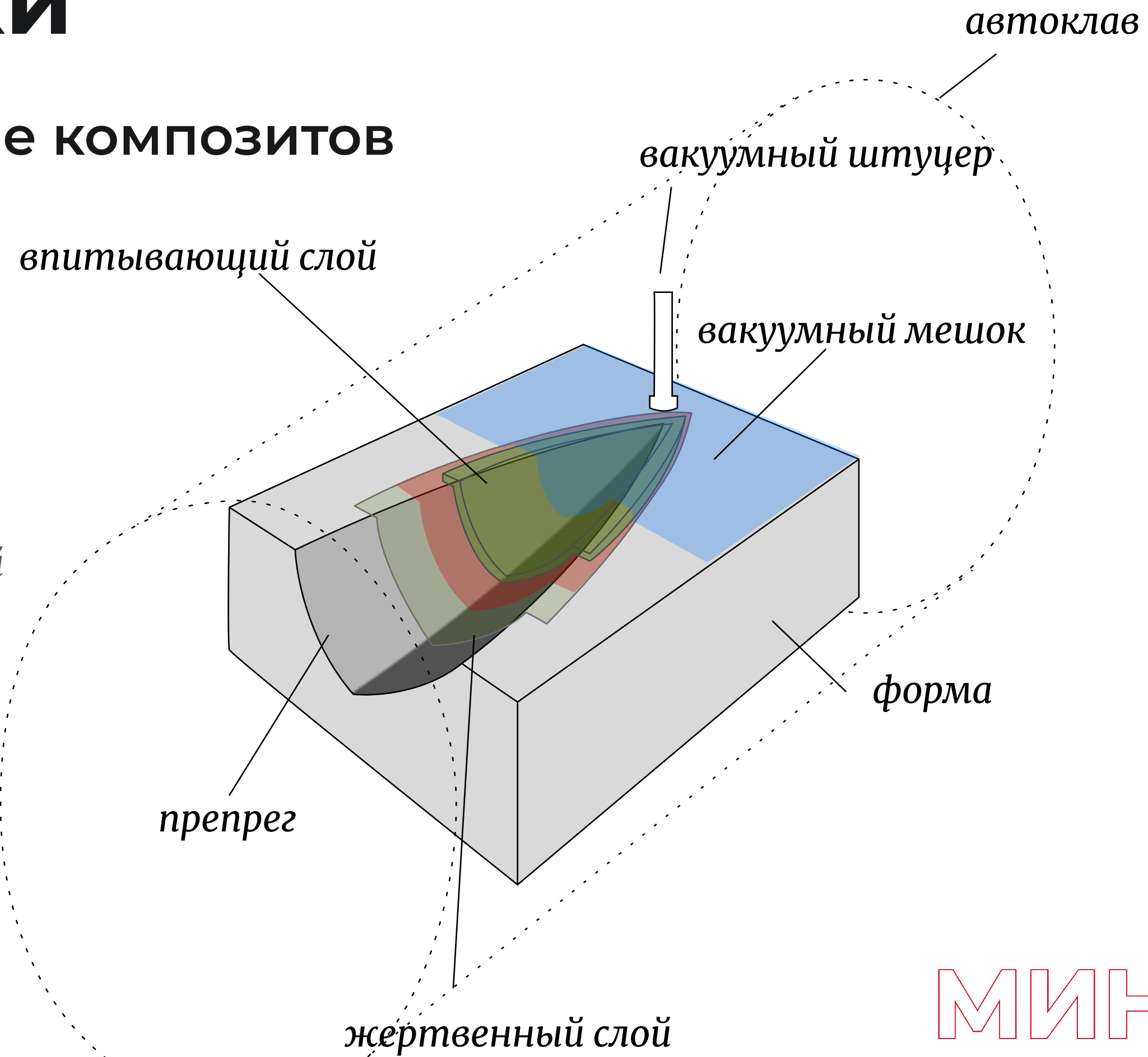
- Повышенная сложность при проектировании оснастки;
- Использование оборудования для создания давления.

Виды оснастки

Автоклавное формование композитов

Алгоритм:

- на подготовленную оснастку обработанную гелькоутом укладывается специальная ткань препрег
- оснастка укладывается в вакуумный мешок и помещается в автоклав
- автоклав герметично закрывается, нагнетается избыточное давление 5 – 8 атмосфер и нагреваются до 200°C в зависимости от выбранного препрега



ПЛЮСЫ

- Лучшее соотношение волокно/связующее, что благоприятно сказывается на прочности и массе готового изделия;
- Получение наиболее гладкой поверхности;
- Отсутствие воздушных пузырей;
- Лучшее пропитывание материалов;
- Экономия связующего вещества (смолы);
- Отсутствие взаимодействия с вредными веществами.

Подходящие полимеры для 3D печати:

температура эксплуатации

PrintaForm H-1285CF

модифицированный полиэфир с рубленым стекловолокном

до 195°C

PrintaForm H-1288CF

модифицированный полиамид с рубленым углеволокном

до 205°C

F2 Keltran

модифицированный полиэфир с рубленым углеволокном

до 205°C

МИНУСЫ

- Высокая стоимость оборудования;
- Длительность изготовления изделий высока, что усложняет серийное изготовление;
- Габариты изделия напрямую зависят от габаритов применяемого автоклава.

Кейсы

Печать оснастки

для горячей и холодной
выкладки композитов
шнековым экструдером
полимерными гранулами

(замена полимерному дереву
или алюминию)

материал - **F2 Keltan, PP+GF,
PC+CF (гранулы)**

напечатано на F2 Pro Pellet



кейс компании Thermwood

Кейсы

Обтяжной пуансон

для вытяжки панели
крыла **ТУ-214**

вес - **50 кг**

материал - **PC**

время печати - **18 часов**

габариты - **700*500*250 мм**

напечатано на F2 Pellet



Кейсы

Пуансон для выкладки композита
вакуумной инфузией

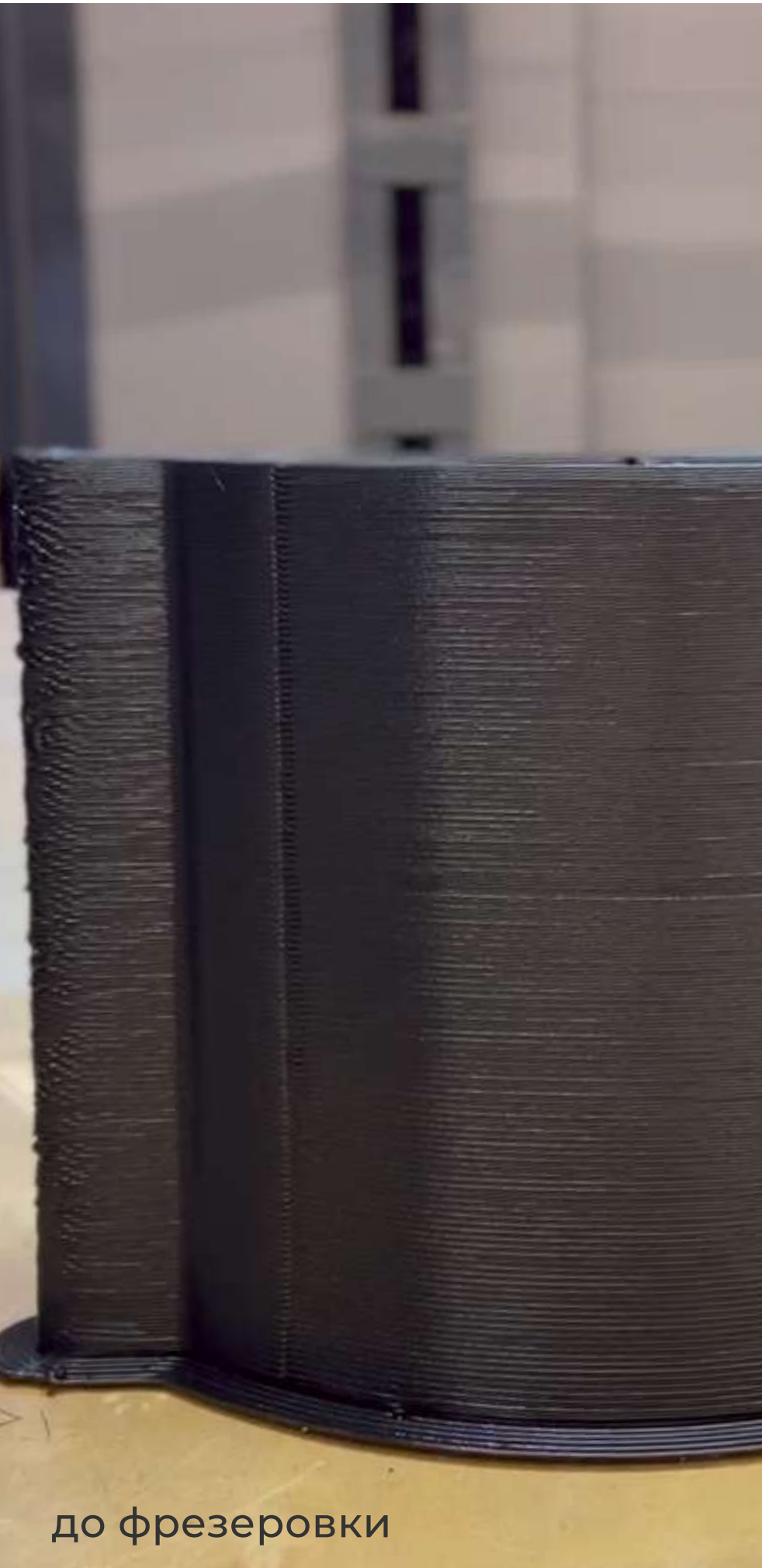
вес - **30 кг**

время печати - **12 часов**

материал - **Ether (PETG+GF)**

габариты - **900*500*250 мм**

напечатано на F2 Gigantry



Кейсы

Литье по выжигаемым моделям

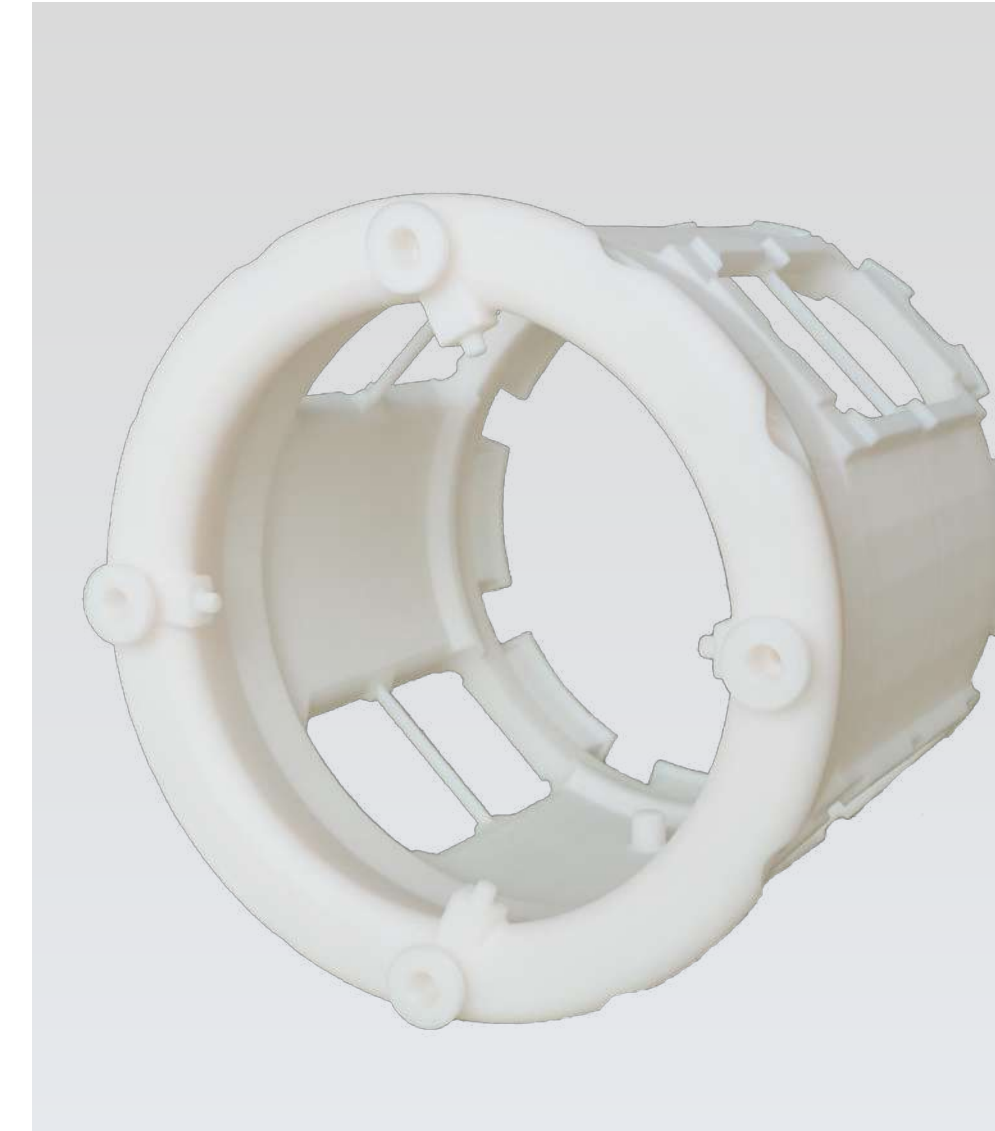
Полимерная оснастка для ЛВМ:
единичное изготовление или
мелкая серия металлических
изделий

материал - **PLA Cast, PMMA**



материал - **PLA Cast**
время печати - **1 час**
габариты - **100*70*90 мм**

напечатано на F2 Lite



материал - **PLA Cast**
время печати - **120 часов**
габариты - **540*540*650 мм**

напечатано на F2 Pro



материал - **PMMA**
время печати - **7 часов**
габариты - **180*180*240 мм**

напечатано на F2 Lite



ЕВГЕНИЙ МАТВЕЕВ

генеральный директор

matveev@fdm2.com

f2innovations.ru