



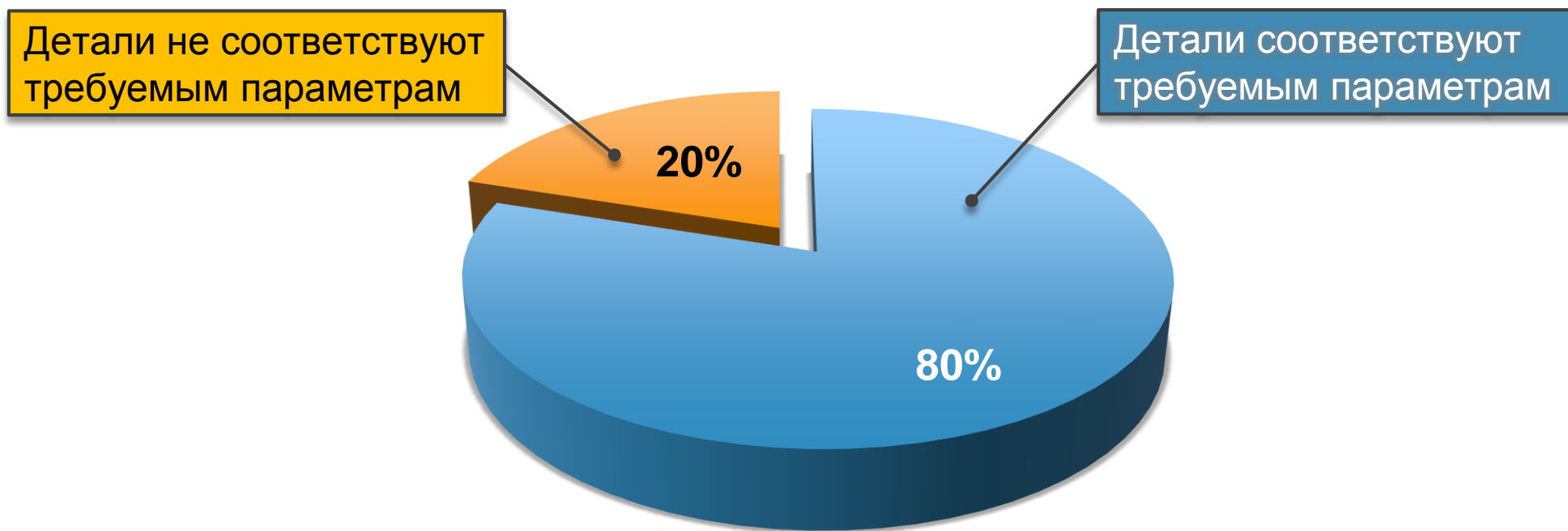
Филиал ПАО «ОАК» – НАЗ «Сокол»

Разработка проекта лаборатории прототипирования на базе ОКБ НАЗ «Сокол»

Докладчик: Ленкин Алексей Александрович

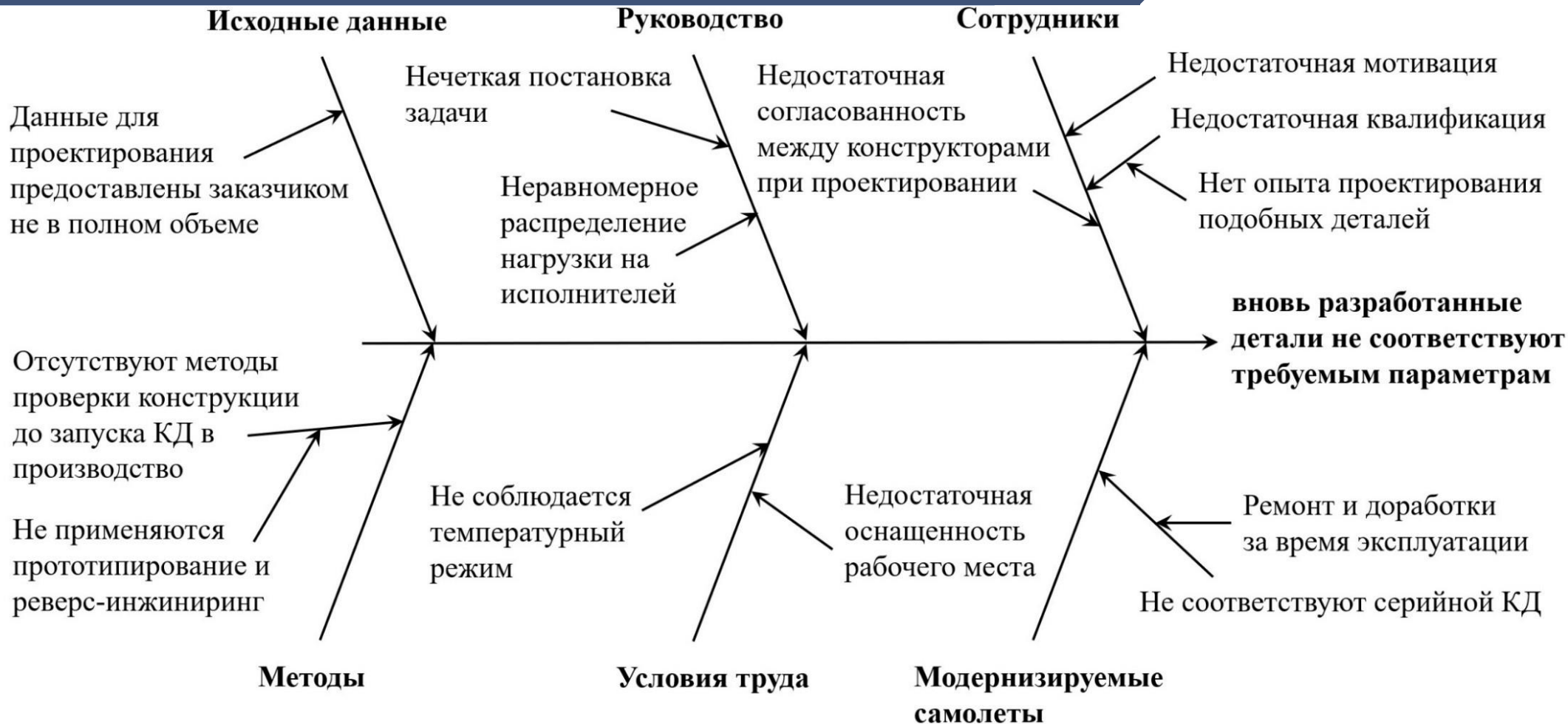
Проблемная ситуация

В ходе ремонта и модернизации самолётов выявилась следующая проблема:



В среднем, у одной из пяти вновь разработанных для модернизации деталей при первой пробной установке выявляются несоответствия

Диаграмма Исикавы



FMEA (анализ видов и последствий отказов)

Процесс	Негативное явление	Последствия, вызываемые негативными явлениями	Вероятная причина	S	O	D	RPN
Проектирование и отработки новых конструкций	Вновь разработанные детали не соответствуют требуемым параметрам	Завышенная себестоимость отработки новых конструкций	Отсутствуют методы проверки конструкции до запуска КД в производство	9	8	10	720
			Поступившие на модернизацию самолеты не соответствуют серийной КД (индивидуальные особенности)		6	10	540
			Недостаточная согласованность между конструкторами при проектировании		8	8	576

Карта текущего состояния процесса



Последствия проблемы

- 1** - Выявление несоответствия на данном этапе обходится слишком дорого
- 2** - Слишком длительный временной интервал между разработкой конструкции и выявлением несоответствия

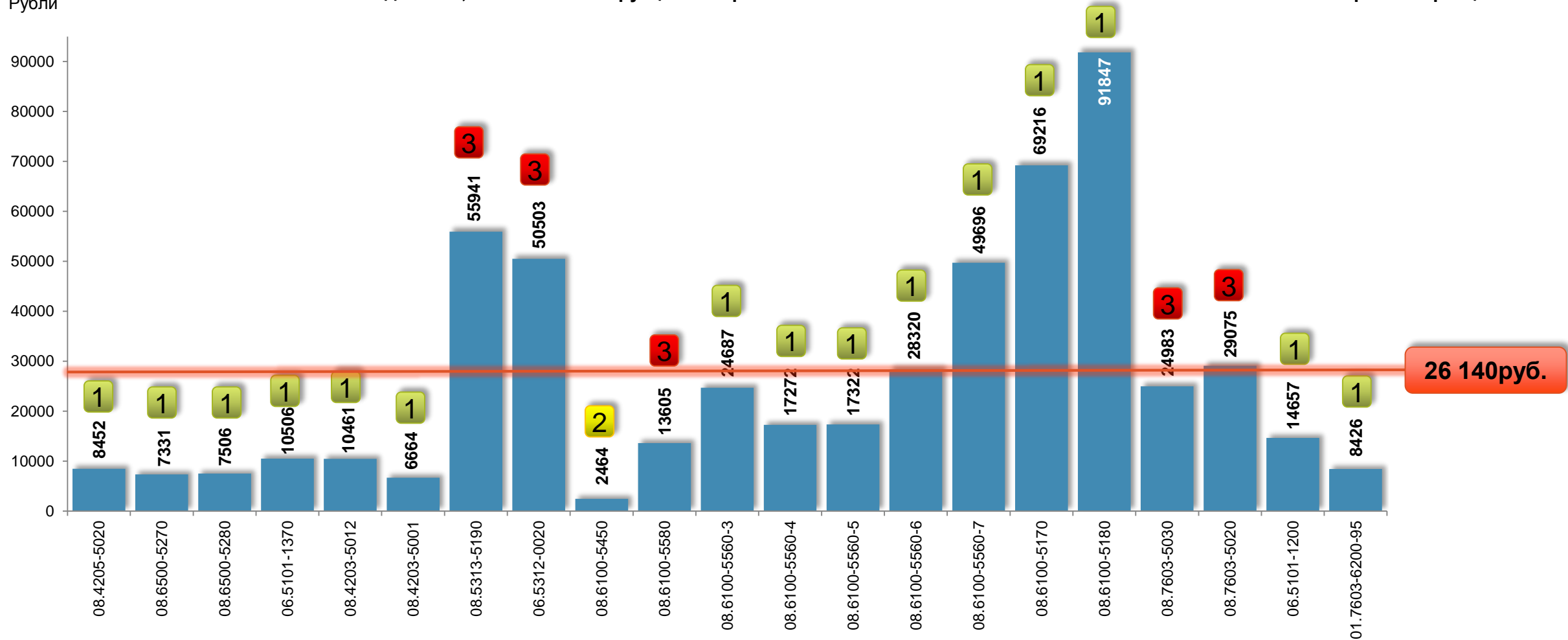
2 Цикл выявления и исправления несоответствия – **310 часов**

продолжительность
 исполнитель
 описание шага процесса

Сбор данных

Себестоимость изготовления деталей, ошибки в конструкции которых были выявлены только после изготовления и испытания первых образцов.

Рубли



№ - Количество переделов, потребовавшихся для устранения всех несоответствий

26 140руб. - Средняя себестоимость изготовления деталей

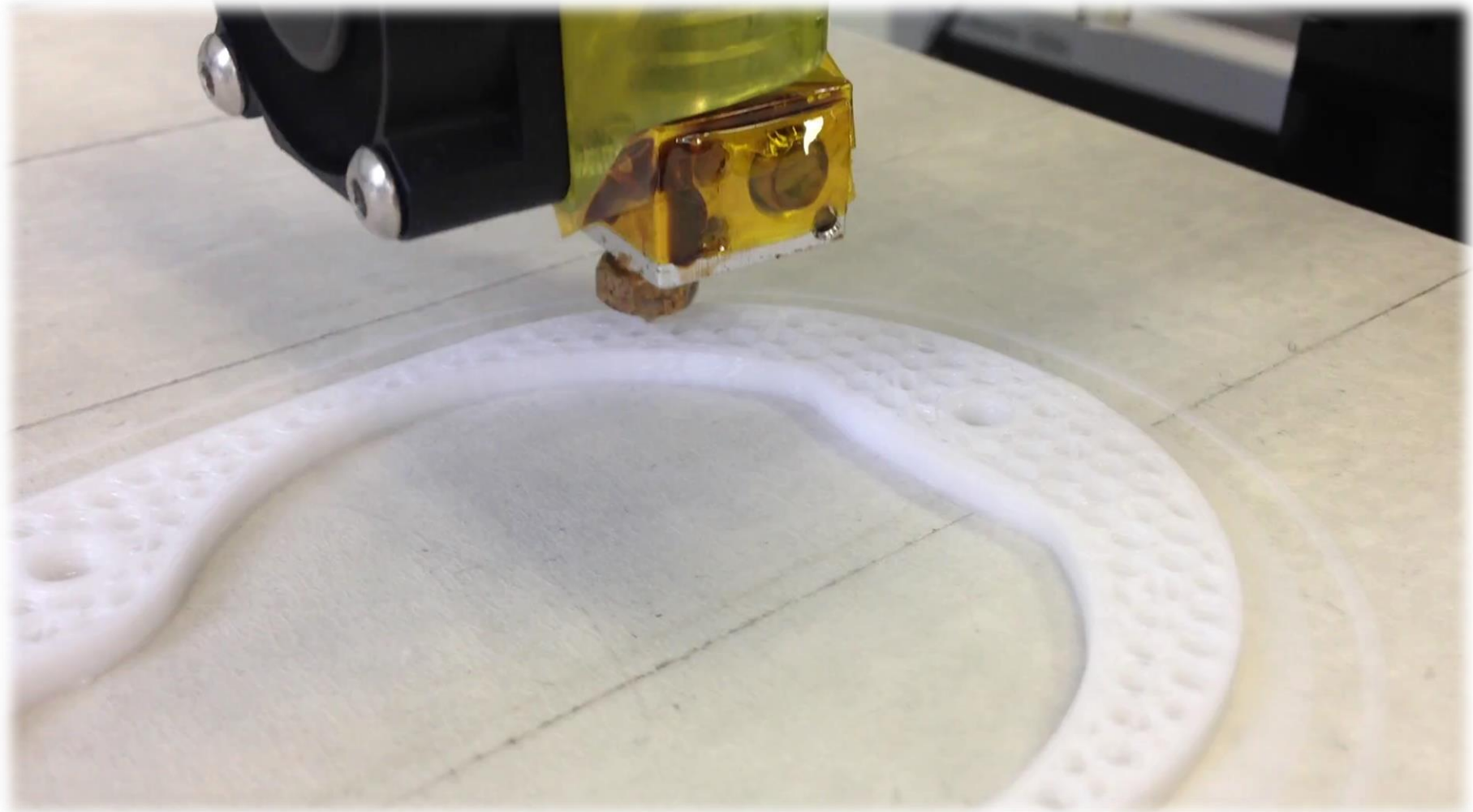
Карта целевого состояния процесса



Цикл выявления и исправления несоответствия – 29 часов

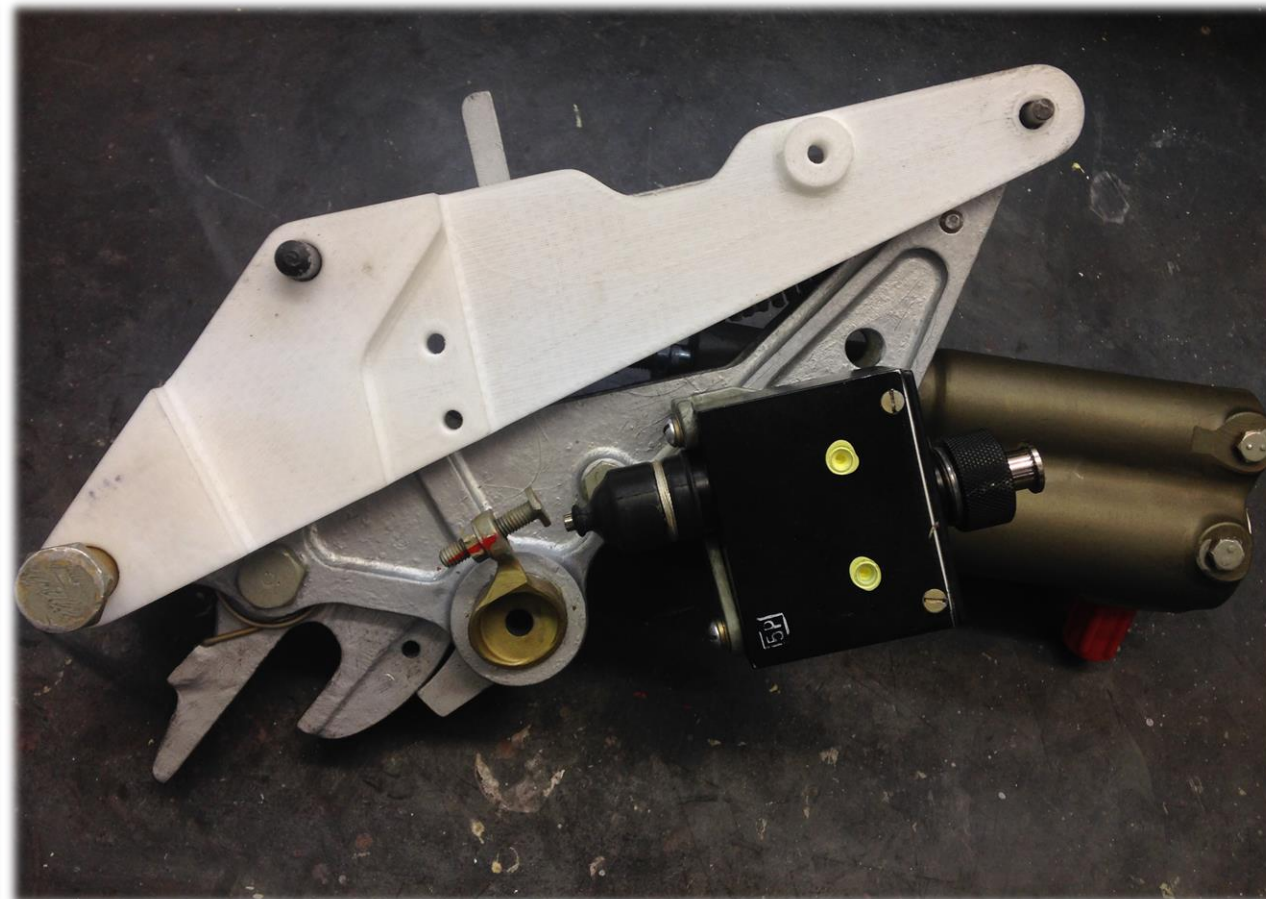
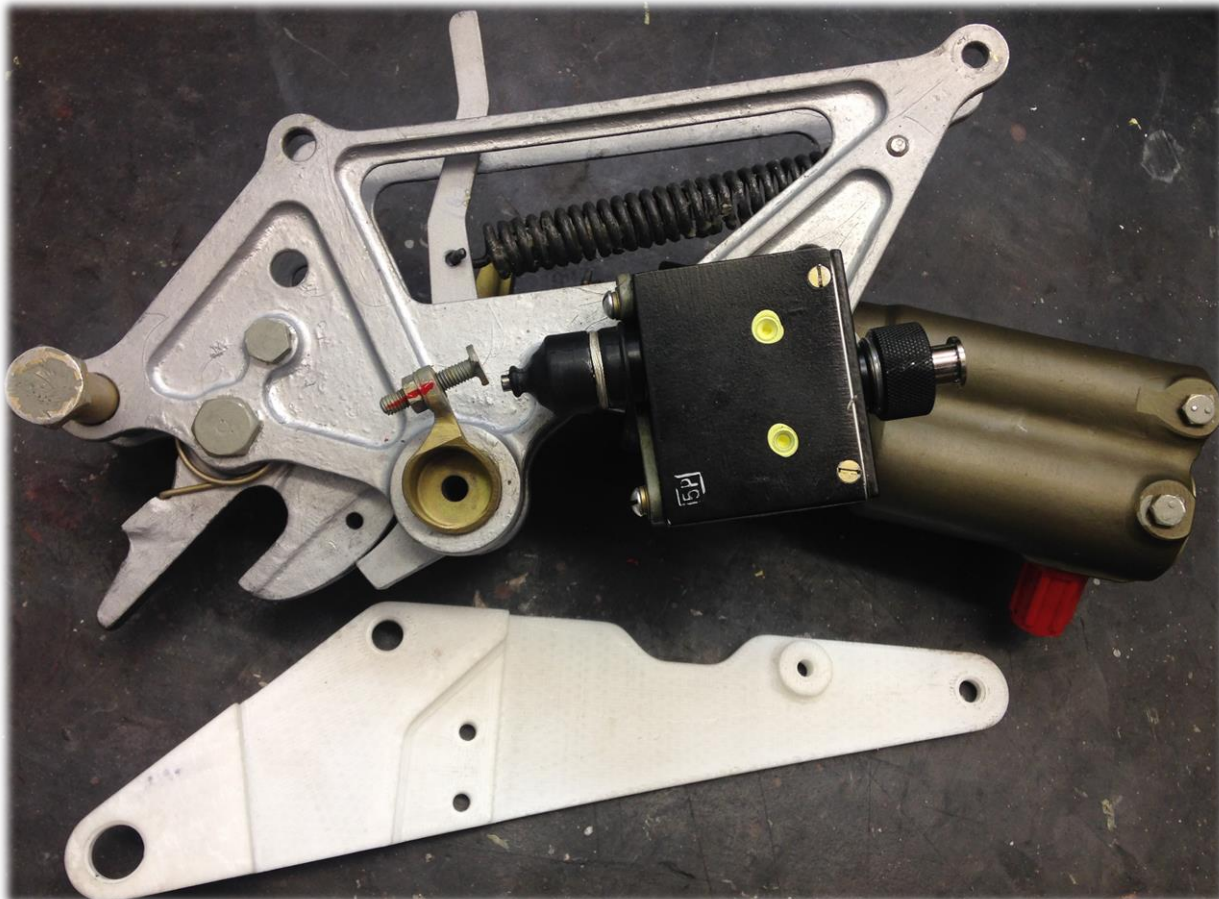
продолжительность
 исполнитель
 описание шага процесса

Процесс 3D-печати прототипа



Себестоимость печати прототипа – **48 руб.**
Себестоимость изготовления детали – **1960 руб.**

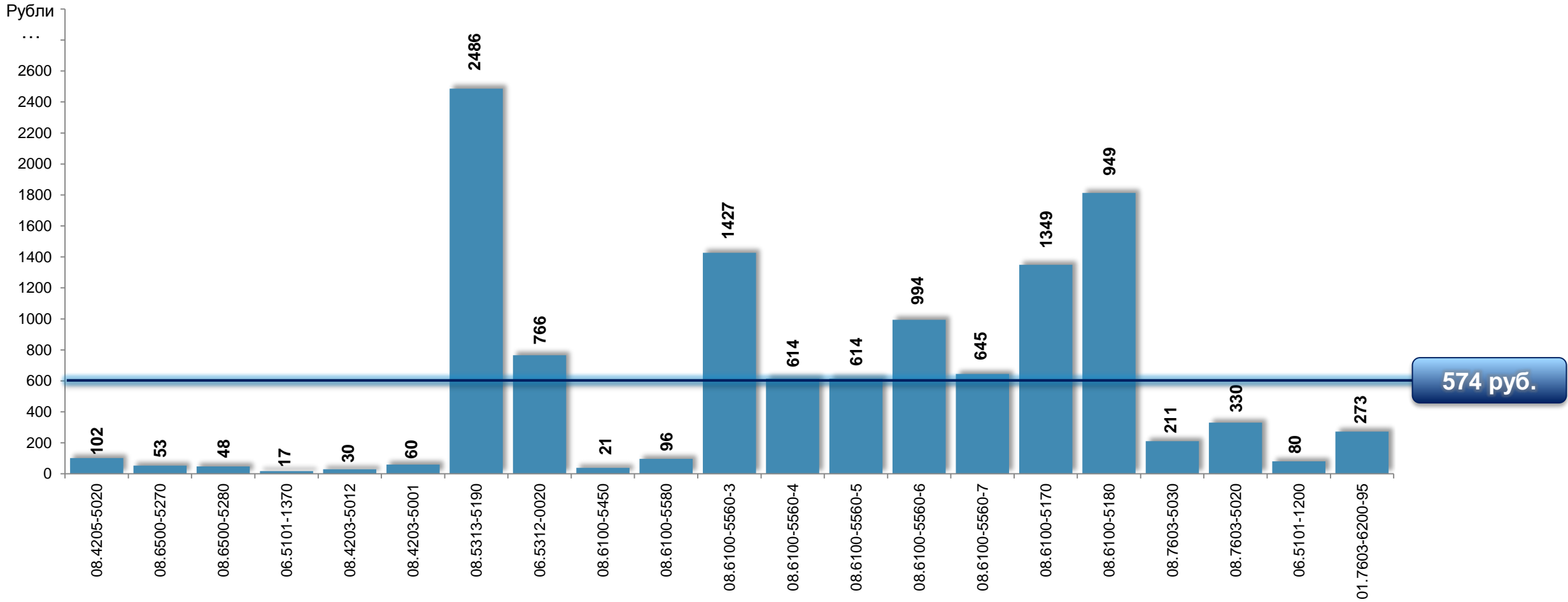
Пробная установка прототипа на агрегат



Себестоимость печати прототипа – **60** руб.
Себестоимость изготовления детали – **6664** руб.

Мониторинг достигнутых результатов

Себестоимость прототипирования деталей



- Средняя себестоимость прототипирования

Экономическая эффективность

Количество деталей, разработанных в течение одного года, ошибки в конструкции которых потребовали переделки

84 шт.

Суммарные затраты на изготовление деталей, не соответствующих требуемым параметрам

2,2 млн. руб.

Суммарные затраты на прототипирование тех же деталей

48 216 руб.

Затраты на содержание лаборатории и техническое обслуживание оборудования

150 000 руб.

Годовая экономия на переделке деталей

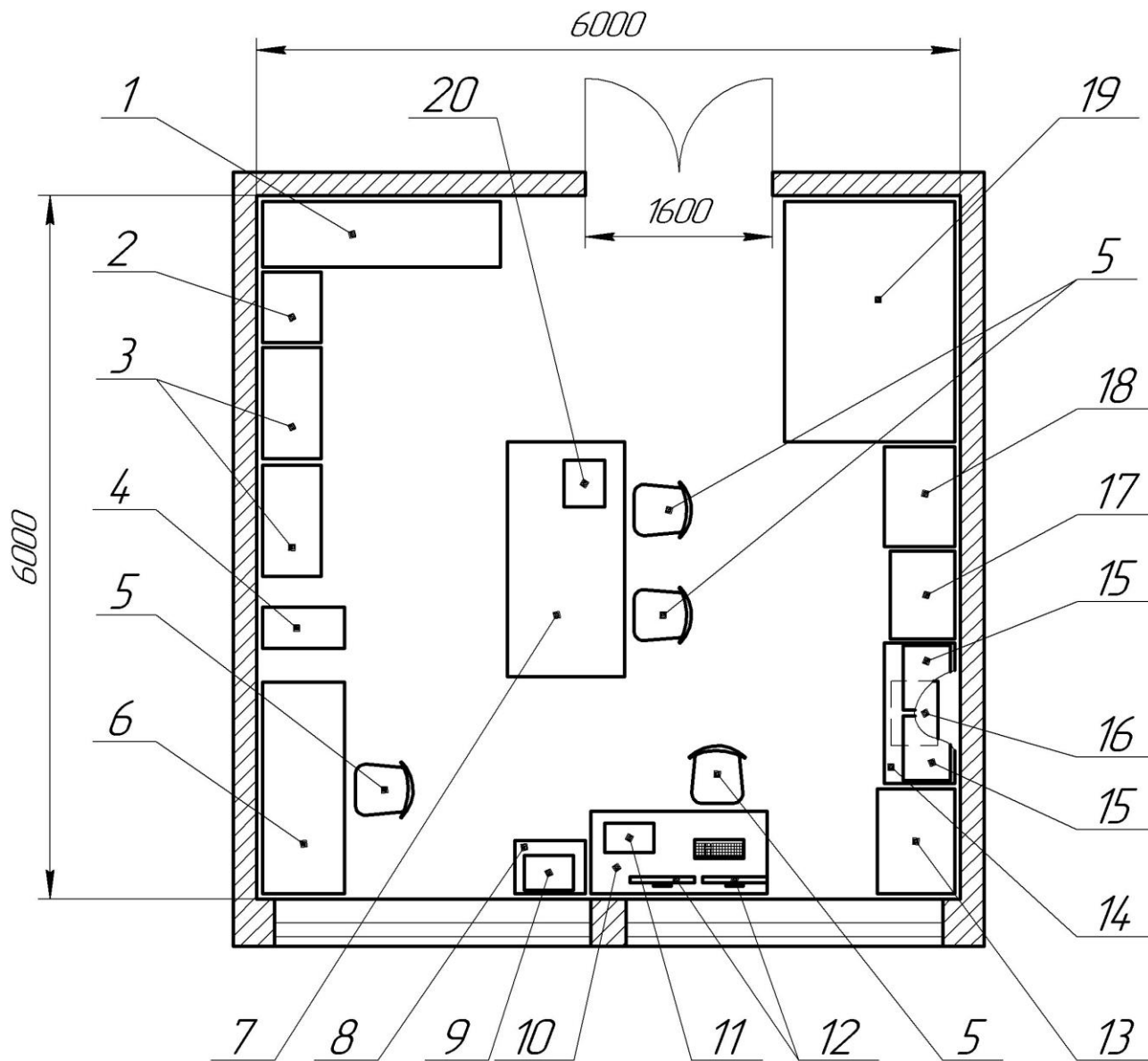
2 млн. руб.

Расчет показателей эффективности инвестиций

Период	t	0	1	2	3	4	5
Денежный поток	CF	-6000000	2000000	2000000	2000000	2000000	2000000
Ставка дисконтирования	r	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Коэффициент дисконтирования	$(1+r)^t$	1	1,15	1,3225	1,52	1,75	2,01
Дисконтированный денежный поток	DCF	-6000000	1739130	1512287	1315032	1143506	994353
Чистая приведенная стоимость	NPV	704310					
Индекс рентабельности инвестиций	PI	1,12					
Внутренняя норма доходности	IRR	20%					
Накопленный денежный поток	$\sum CF$	-6000000	-4000000	-2000000	0	2000000	4000000
Накопленный дисконтированный денежный поток	$\sum DCF$	-6000000	-4260870	-2748582	-1433550	-290043	704310
Дисконтированный срок окупаемости	DPP	4,3					

“ Приложение

Детали, их прототипы и себестоимость



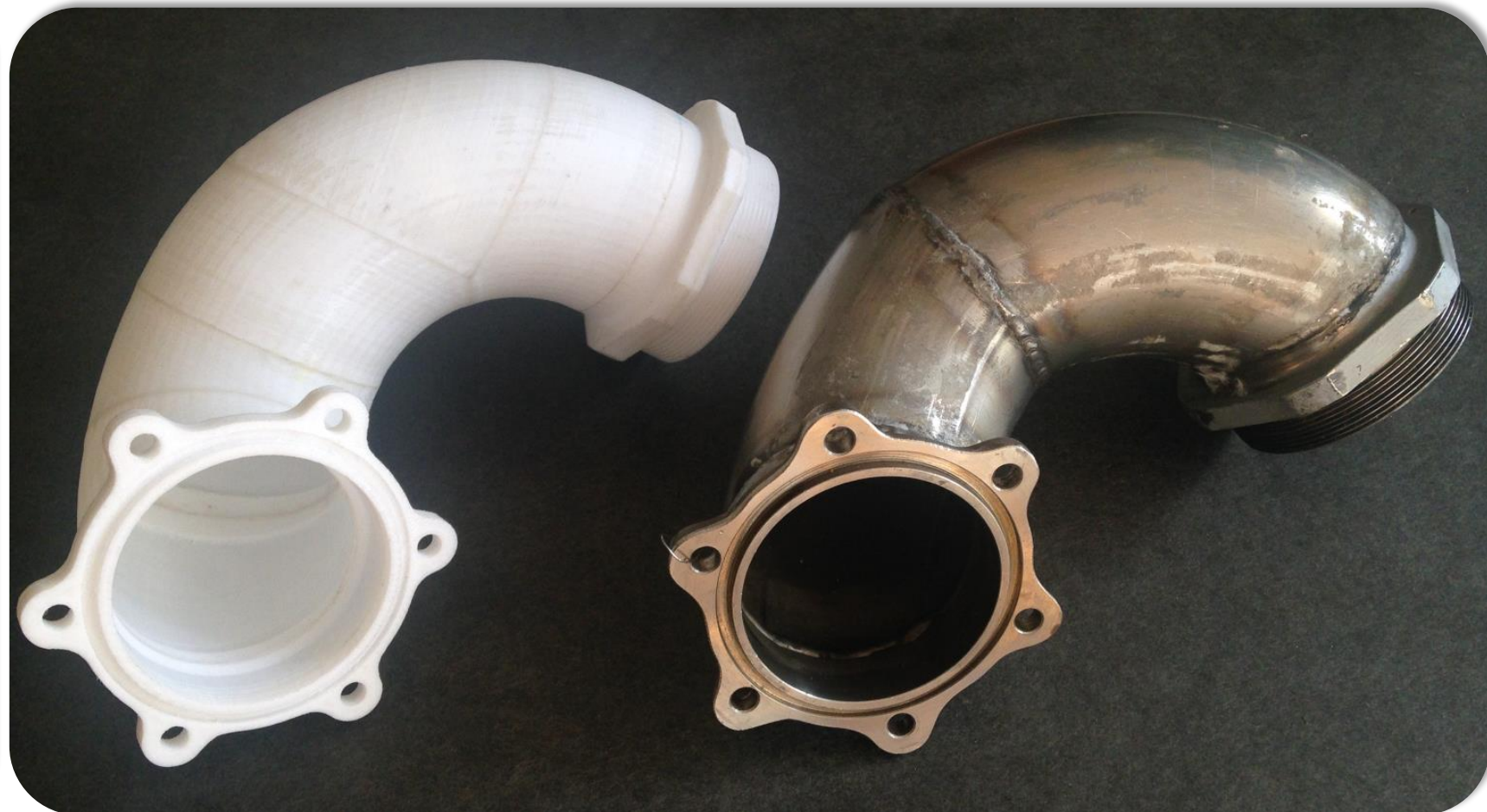
- 1 – Стеллаж для вертикального хранения фанеры и листового пластика 2030x560
- 2 – Шкаф для спецодежды 600x500
- 3 – Шкаф инструментальный 950x500
- 4 – Станок сверлильный Belmash RDP4.30-16F
- 5 – Кресло офисное
- 6 – Верстак двухтумбовый 1800x700
- 7 – Стол монтажно-сборочный 2000x1000
- 8 – Тумба офисная 600x450
- 9 – МФУ Pantum M6500W
- 10 – Стол компьютерный 1500x700
- 11 – Ноутбук MSI GF-76
- 12 – Компьютер + 2 монитора
- 13 – Сушильный шкаф ПЗ-4630М
- 14 – Стол 1200x600
- 15 – 3D-принтер Phrozen Sonic Mega 8K
- 16 – Камера полимеризации
- 17 – 3D-принтер Picaso Designer XL Pro S2
- 18 – 3D-принтер Hercules G6 DUO
- 19 – Станок лазерный MCLaser
- 20 – 3D-сканер Shining Einscan Pro HD

Детали, их прототипы и себестоимость



Прототип
30 руб.

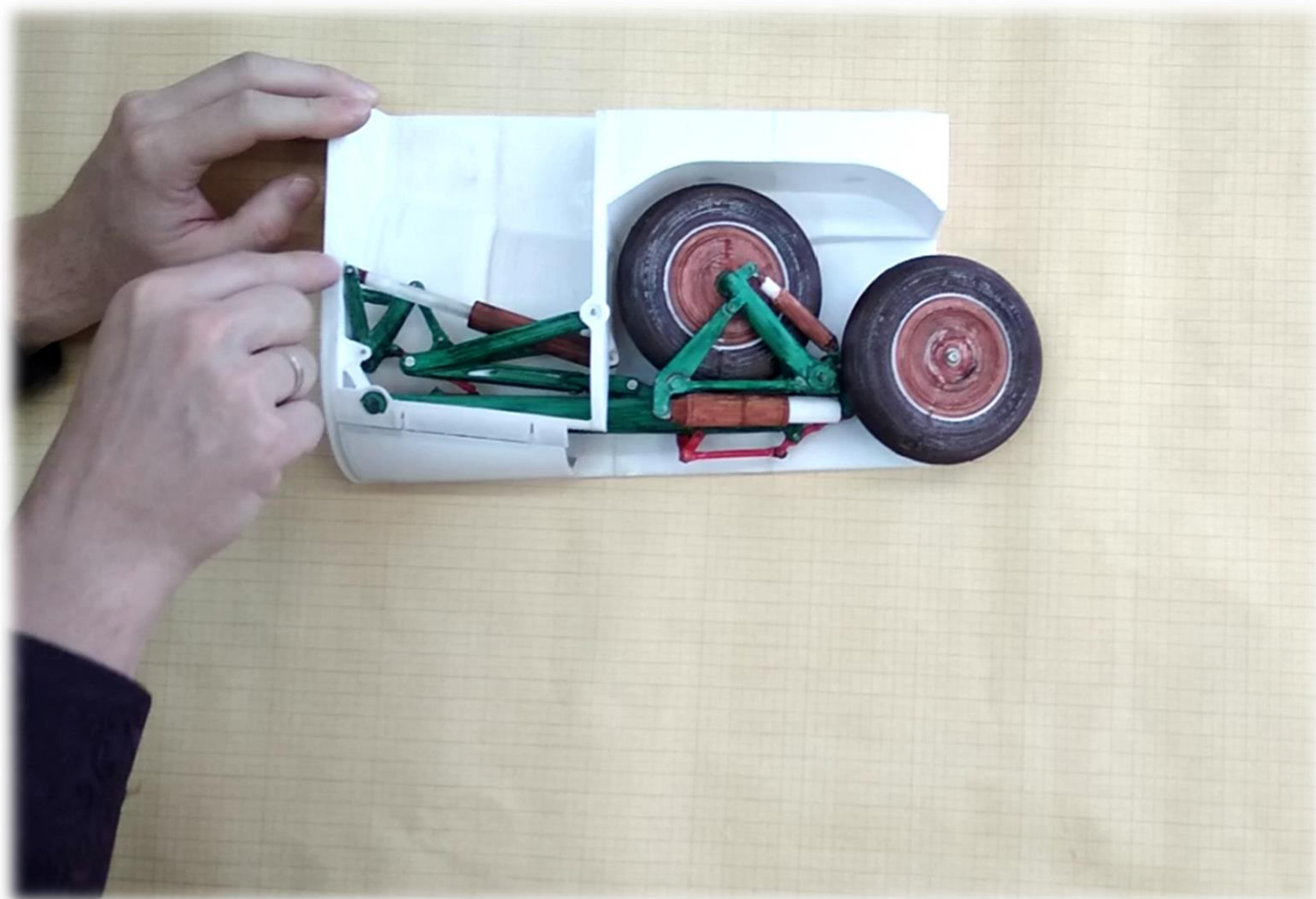
Деталь
10461 руб.



Прототип
273 руб.

Деталь
8426 руб.

Макет основной опоры шасси



Себестоимость 3D-печати деталей для сборки макета – **1000** рублей

“**Спасибо за внимание**