



# Организация поточного производства дверей и люков для гражданской авиации в контуре Производственного центра ПАО «Яковлев»

Начальник цеха сборки  
дверей и люков  
Ольга Баранова

# Объект улучшений

Организация поточного производства дверей и люков для гражданской авиации в контуре  
Производственного центра ПАО «Яковлев»



Реструктурировать  
индустриальную  
модель

Ускоренными темпами ввести меры по повышению операционной эффективности

**Создать центры специализации и центры компетенции в производстве и разработке**

Передать на аутсорсинг не ключевые операции и выстроить систему управления поставщиками

Вывести избыточные мощности



Получить эффект в размере 700 млрд. рублей до 2035 года от реструктуризации индустриальной модели



## ПАРАМЕТРЫ ПРОЕКТА:

Проектная мощность

**МС-21 – 36 с/к в год**

**Ил-114 – 12 с/к в год**

**SJ-100 – 25 с/к в год**

Срок реализации: **2023 - 2026**

Площадь: **6327 кв. м.**

Количество оборудования: **57 ед.**

Технологические переделы:

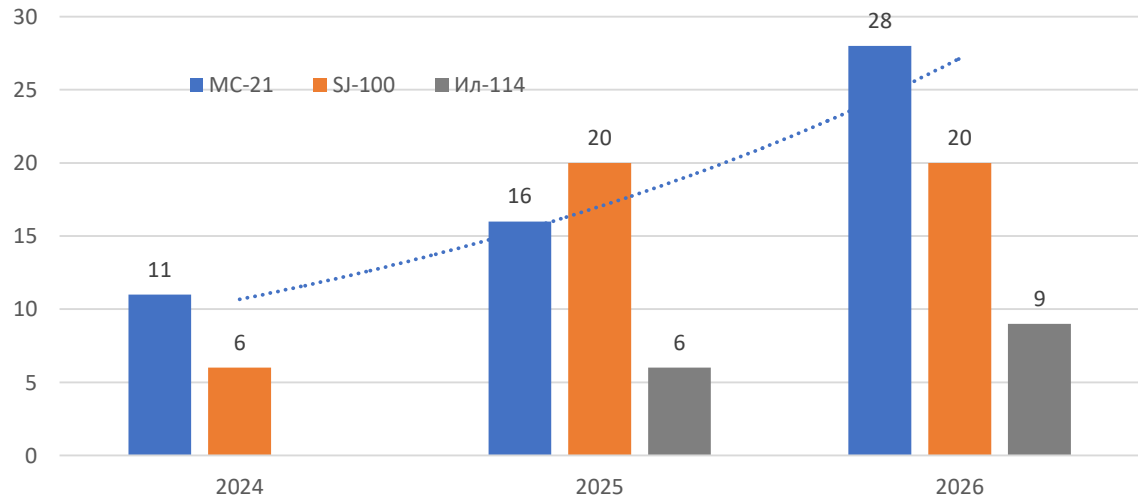
**Сборка дверей и люков для гражданской авиации**

**Развитая кооперация**

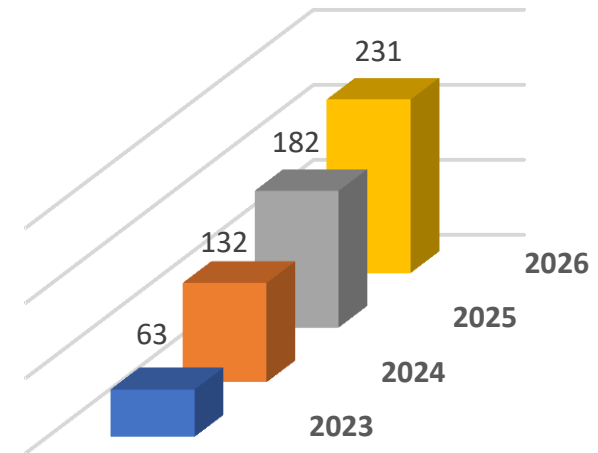
# Организация центра специализации по сборке дверей и люков



## Планируемые мощности изготовления дверей с 2023-2026 гг.



## Организация новых рабочих мест за счет освоения трудоемкости



## Цель проекта



Создать производственную линию по сборке дверей для МС-21 с выпуском 1-го комплекта в конце 2023 года и мощностью не менее 36 самолетоконкомплектов в год.



## Состояние «ДО»



Не разработана конструкторская документация с учетом импортозамещения



Нет стапелей и оборудования для сборки



Нет опыта сборки дверей



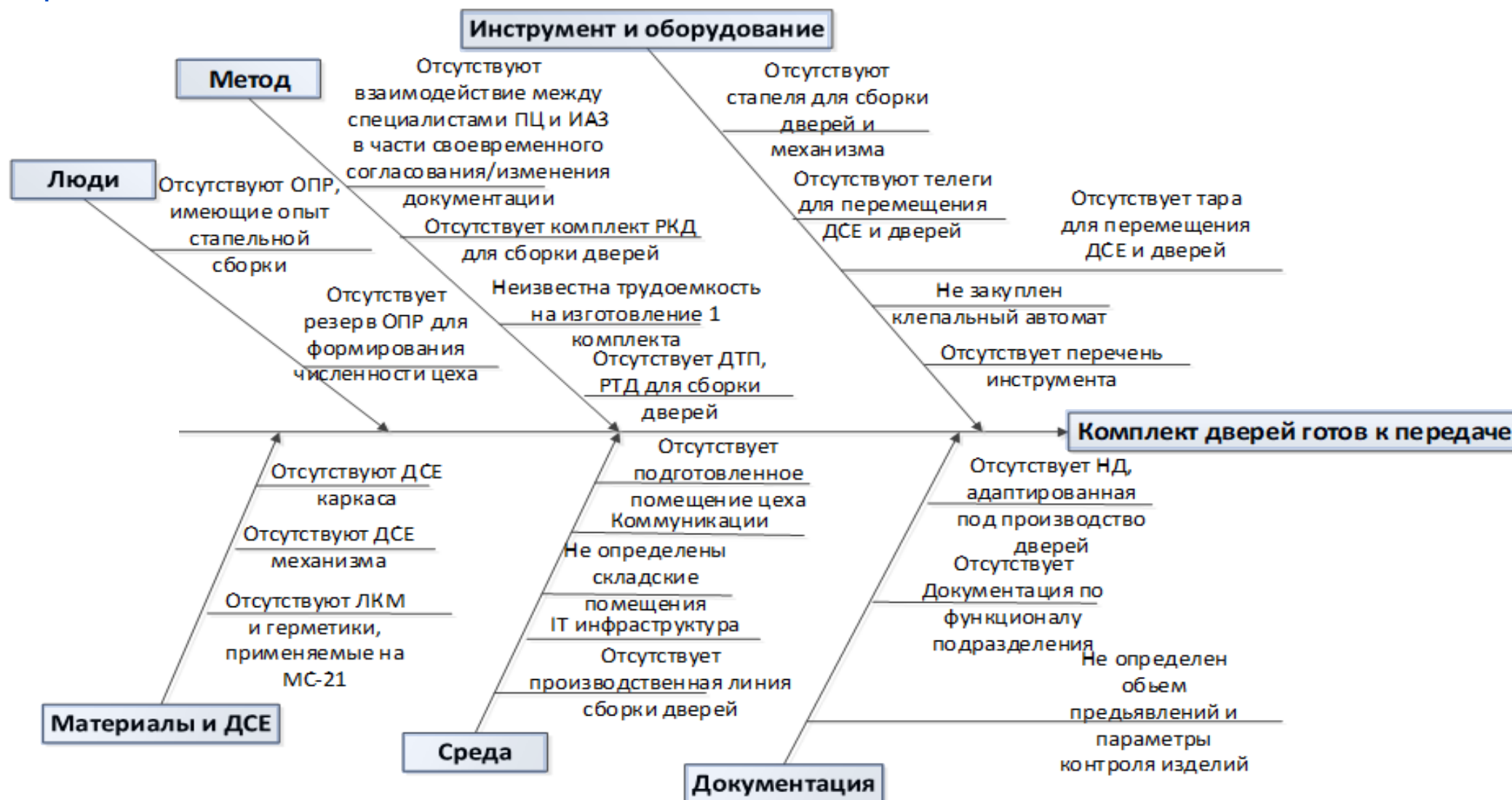
Не налажено взаимодействие с заказчиком

### Планируемое размещение линии сборки дверей и люков МС-21 в корпусе №86



# Анализ потерь

## Поиск первопричин





Подписано решение об изменении схемы кооперации изготовления дверей МС-21



Разработан полный комплект рабочей технологической документации для сборки дверей МС-21



Определен поставщик ДСЕ для изготовления дверей



Запущена линия сборки дверей для МС-21 мощностью 36 комплектов в год



Выпущен первый комплект дверей для МС-21 в феврале 2024 года

## Этапы реализации проекта



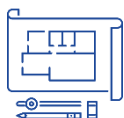
Посещение ПАО Ил-Авиастар для обмена опытом сборки дверей и подготовки персонала



Проведение LEAN-мероприятий для определения концепции сборочной линии с возможностью выпуска 36 комплектов дверей МС-21 в год



Подготовка и организация производства



Проведение строительно-монтажных работ



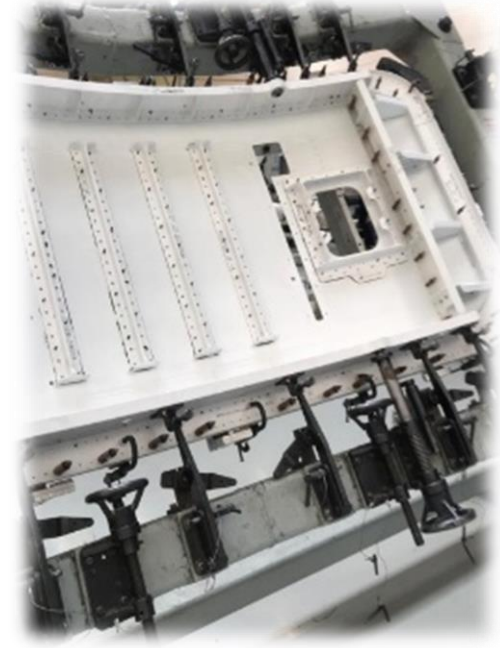
Тиражирование инструментов бережливого производства



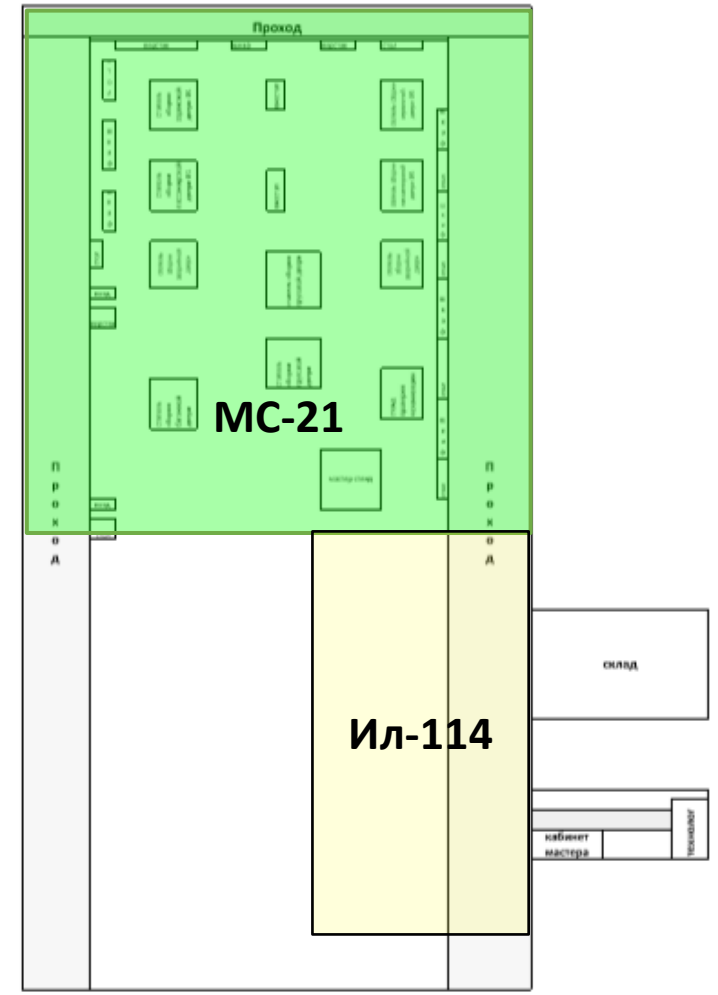
Запуск линии сборки дверей для МС-21

# Реализованные предложения и мероприятия

Посещение производственной площадки для изучения процесса сборки дверей, приобретение навыков и компетенций с целью подготовки персонала



Размещение производства на филиале ПАО Ил-Авиастар-СП



# Реализованные предложения и мероприятия

## Lean-мероприятия



### Ключевые требования

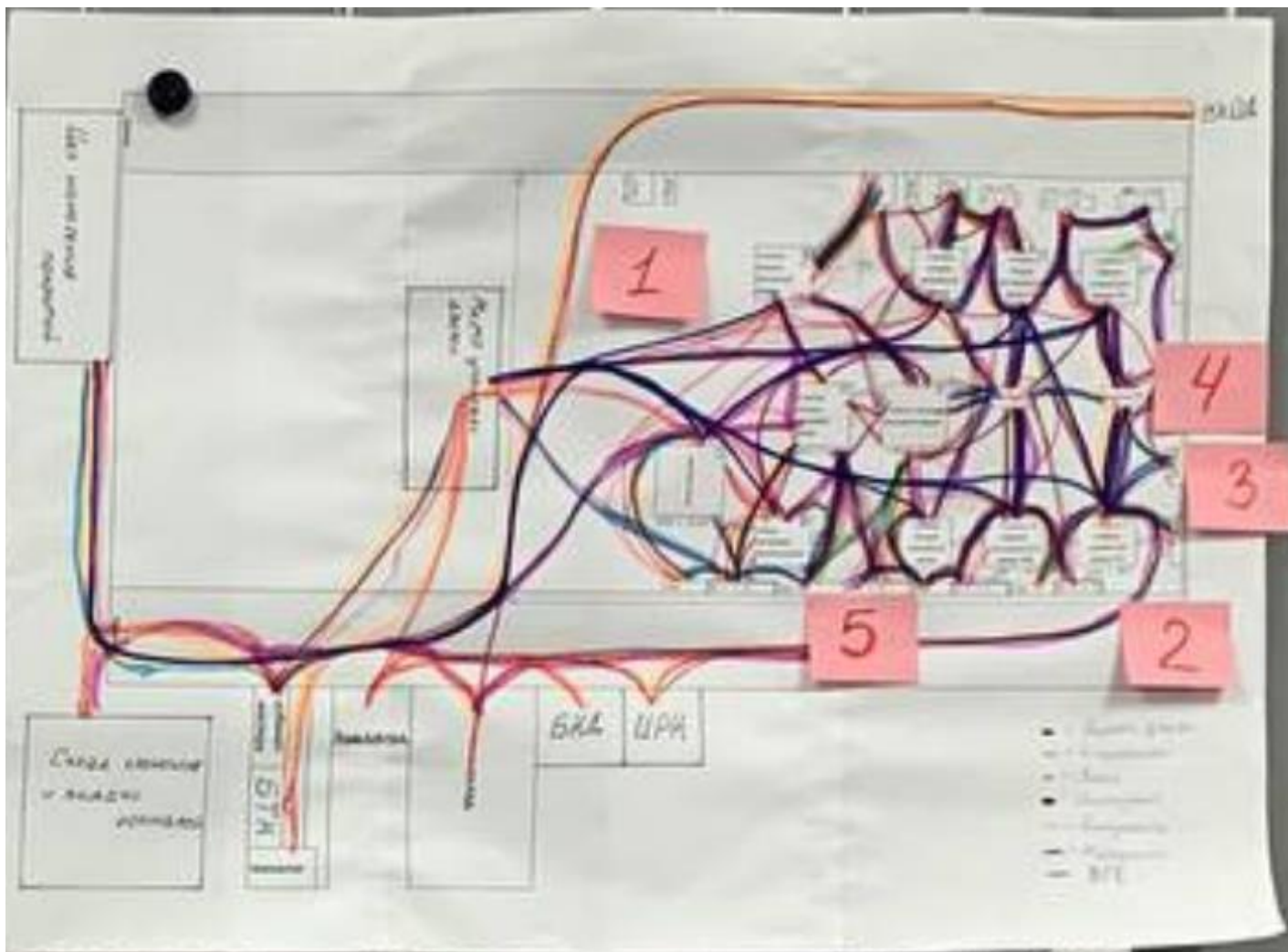
- Организовать производство дверей в действующем помещении корпуса № 86 не превышая заданной площади
- Организовать поточную линию сборки дверей с применением элементов бережливого производства
- Выстроить производственный цикл сборки с односменным режимом работы
- Организовать работу цеха сборки дверей с учетом требований охраны труда и техники безопасности



# Реализация Lean-мероприятий



Текущее состояние до передачи в Производственный центр



Перечень проблем текущего состояния:

НЕ НАЛАЖЕН НЕПРЕРЫВНЫЙ ПОТОК В ПРОЦЕССЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДВЕРЕЙ

ПКИ И ДСЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДВЕРЕЙ ХРАНЯТСЯ В ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЗОНЕ (ПРОИСХОДИТ ПЕРЕСЕЧЕНИЕ ПОТОКОВ)

КОМУНИКАЦИИ ХАОТИЧНО РАСПОЛОЖЕНЫ В ТЕХ МЕСТАХ, ГДЕ СОСРЕДОТОЧЕНО ОСНОВНОЕ СКОПЛЕНИЕ ПОТОКОВ (ЛЮДИ, МАТЕРИАЛЫ)

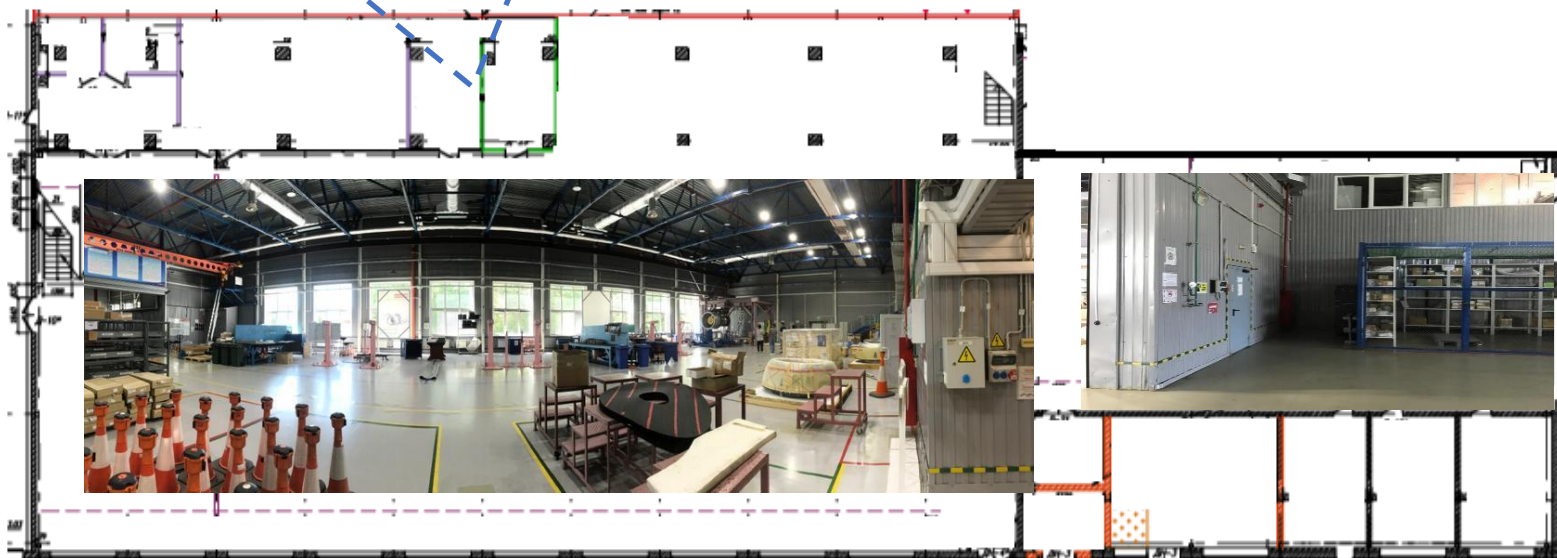
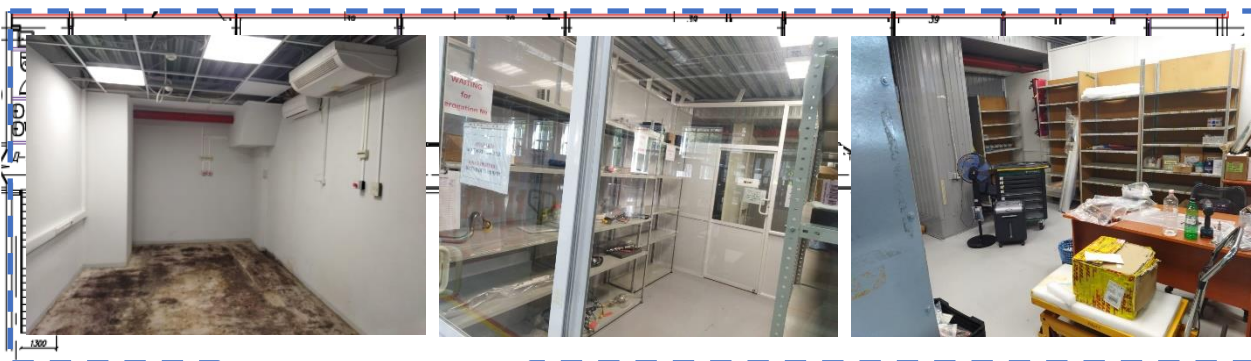
СТО НЕ СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ПОТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА, Т.К. СБОРОЧНАЯ ЕДИНИЦА ВОЗВРАЩАЕТСЯ НА ПРЕДЫДУЩИЙ ЭТАП НЕСКОЛЬКО РАЗ

НЕ НАЛАЖЕНА СИСТЕМА ОБСЛУЖИВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И ИНСТРУМЕНТА (ОБСЛУЖИВАНИЕ ПО ФАКТУ ПОЛОМКИ)

# Реализация Lean-мероприятий



## Текущее состояние в Производственном центре



## Перечень проблем текущего состояния:

ИМЕЮЩЕЕСЯ ПОМЕЩЕНИЕ НЕ  
СООТВЕТСТВУЕТ САНИТАРНО-БЫТОВЫМ  
НОРМАМ ДЛЯ ПОТРЕБНОГО КОЛИЧЕСТВА  
ПЕРСОНАЛА

ИМЕЮЩИЕСЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ  
МИКРОКЛИМАТА И ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНОЙ  
ВЕНТИЛЯЦИИ НЕ РАССЧИТАНЫ НА ПОТРЕБНОЕ  
КОЛИЧЕСТВО ПЕРСОНАЛА.

ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ЛКП ТРЕБУЕТСЯ ЗОНА С  
РЕГЛАМЕНТИРОВАННЫМИ ПАРАМЕТРАМИ  
(ТЕМПЕРАТУРА, ВЛАЖНОСТЬ).

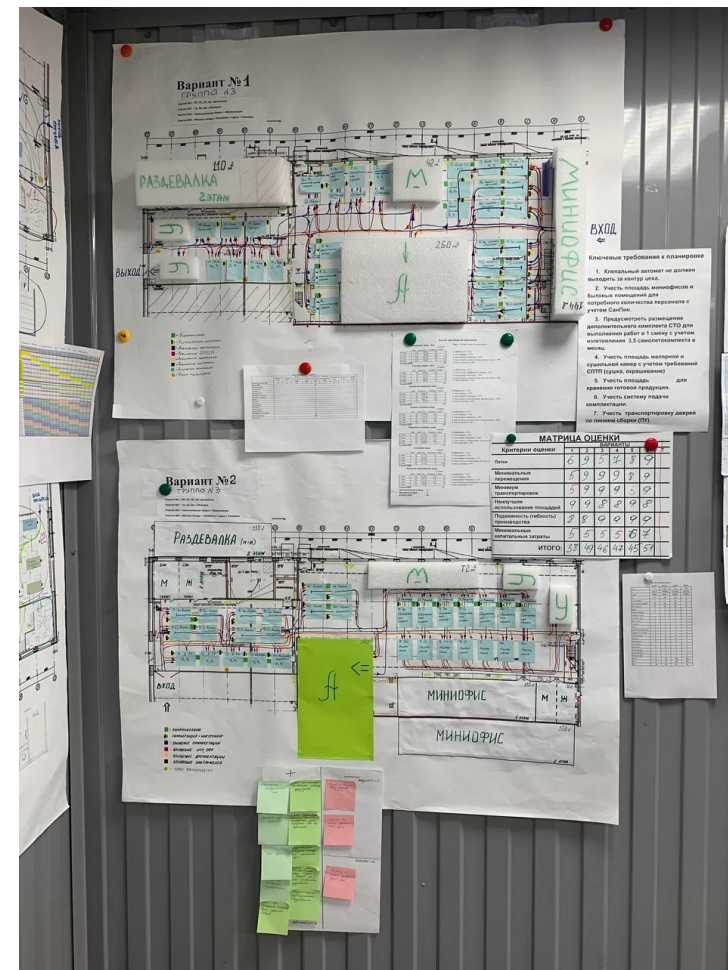
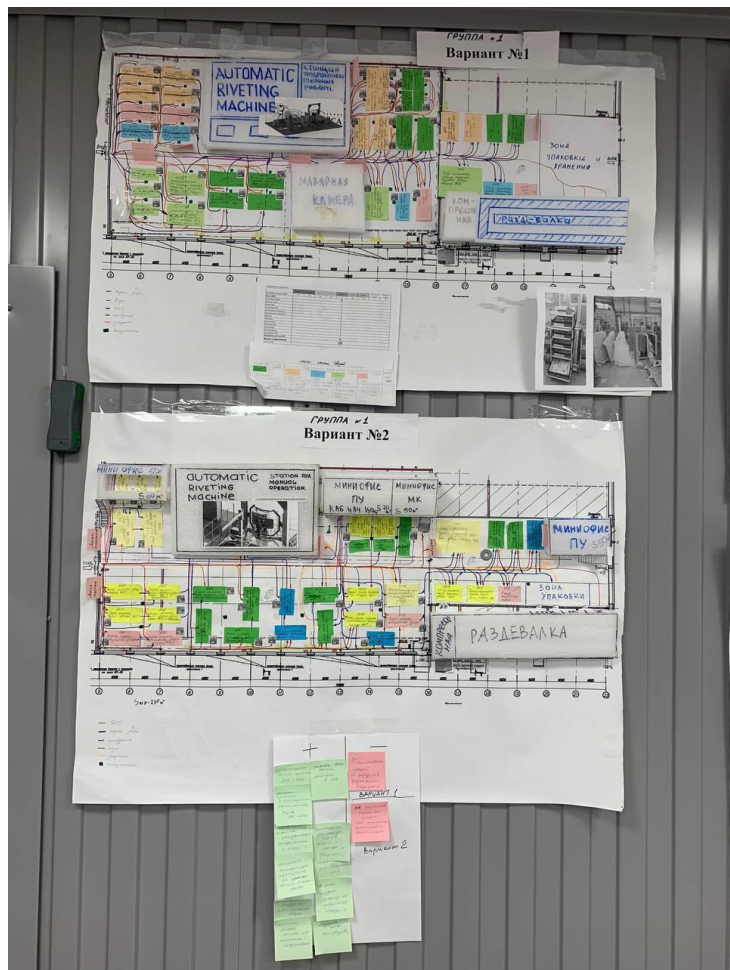
МОЩНОСТЬ КОМПРЕССОРА И РЕССИВЕРА,  
ИМЕЮЩИХСЯ В КОРПУСЕ № 86, НЕ  
ОБЕСПЕЧИВАЕТ ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ДЛЯ  
РАСЧЁТНОГО КОЛИЧЕСТВА ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

СУЩЕСТВУЮЩАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРО-  
СНАБЖЕНИЯ НЕ ОБЕСПЕЧИВАЕТ  
ДОСТАТОЧНУЮ МОЩНОСТЬ ДЛЯ  
БЕСПЕРЕБОЙНОЙ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ И  
ИНСТРУМЕНТА (С УЧЕТОМ СТАНКА  
АВТОМАТИЧЕСКОЙ КЛЕПКИ).

# Реализация Lean-мероприятия



## Разработка и анализ будущих вариантов планировки линии сборки дверей МС-21



# Реализация Lean-мероприятий



Готовность комплекта дверей каждые 6 рабочих дней

	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Пассажирская Ф1	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Служебная Ф1	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Пассажирская Ф5	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Служебная Ф5	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Багажная	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Грузовая	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Аварийная	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

# Реализация Lean-мероприятий

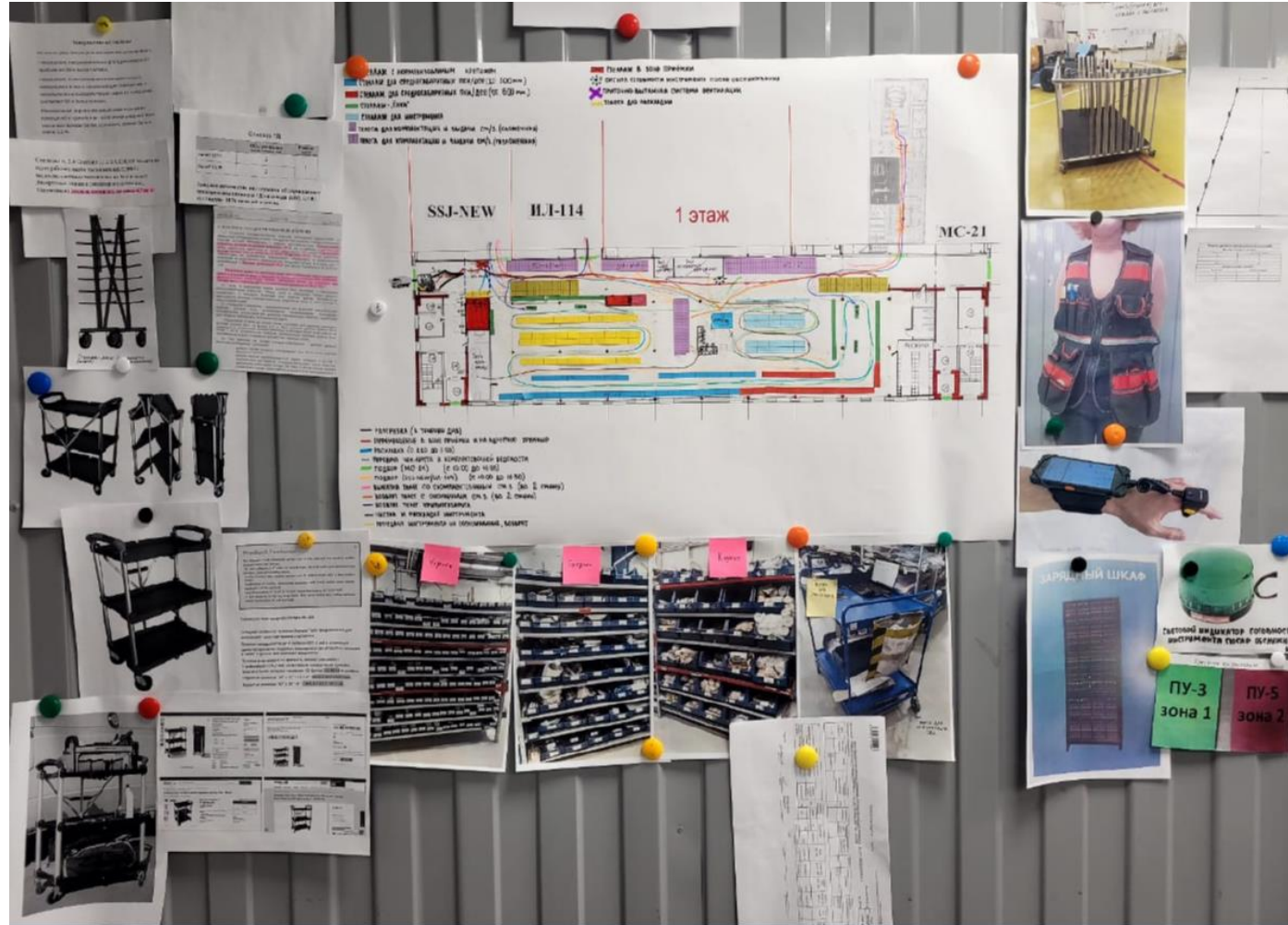
## Обеспечение производственной линии инструментом и комплектацией



Стеллаж «Ёлка»



Складная телега



Жилет  
комплектовщика



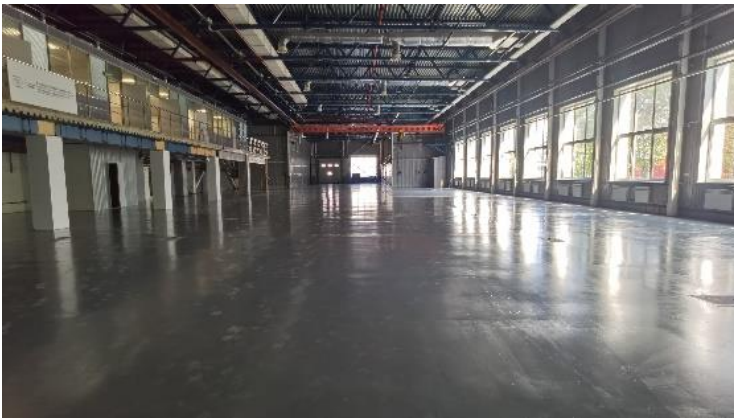
Ручной терминал  
сбора данных

# Реализованные предложения и мероприятия

## Подготовка производства



### Готовность выполнения СМР корпуса №86



### Готовность оснастки для выполнения работ



# Реализованные предложения и мероприятия



Ежедневное планирование работ с использованием инструментов визуального управления и интерактивных досок управления

## Работа с электронной доской

- Планирование
- Подтверждение готовности ТД и СТО
- Назначение исполнителя
- Подтверждение выполнения ОПР/Мастер/БТК

## Автоматическая трансляция:

- Принтер (печать комплекта документов)
- Инженер технолог (проверка ПТ)
- Склад (комплектация см.з)
- Архив ТД (печать паспортов)



Выполнение всех функций через окно команд



## Визуализация статусов см.з

- См.з запланировано
- См.з закрыто
- Исполнитель назначен
- См.з скомплектовано
- Оформлена проблема и т.д. -

2 - 679017 - 1 Установка кронштейнов в отсеке Ф2 правый	2 - 679049 - 1 Установка кронштейнов на стеллаж СЭС	Крепление навесных петель, установка	Установка уголко вых лент дифракц по шп. 24.
2 - 679041 - 1 Установка кронштейнов на стеллаж СЭС	2 - 679050 - 1 Установка кронштейнов на стеллаж СЭС	2 - 678120 - 1 Монтаж трубопровода ИД кислородного	2 - 609558 - 1 Окончательная установка уголко вых лент
2 - 679009 - 1 Установка кронштейнов на стеллаж СЭС	2 - 601215.0100 - 1 Заполнение зазора стыка панелей отсеков	2 - 679023 - 1 Установка кронштейнов в отсеке Ф2 левый	2 - 609559 - 1 Установка уголко вых профилей и лент дифракц
2 - 679130 - 1 Установка кронштейнов на стеллаж СЭС	2 - 601041 - 1 Установка кронштейнов на стеллаж СЭС		
2 - 600126 - 1 Осмотр внутренней поверхности	2 - 600222 - 1 Контроль временных параметров		

# Реализованные предложения и мероприятия



## Ежедневное решение проблем и мониторинг улучшений



Динамика подачи и реализации кайдзен предложений на участке

Отбор и оценка кайдзен предложений на конкурс

Эскалация проблемных кайдзен предложений

## Состояние на сегодня



Налажено взаимодействие между специалистами ПЦ, УФКИ, ИАЗ в части своевременного согласования документации



Разработан полный комплект рабочей технологической документации для сборки дверей МС-21



Определены основные поставщики ДСЕ



Изготовлено стапельно-сборочное оснащение для сборки дверей МС-21



Освоены компетенции по сборке дверей МС-21



Использован единый механизм эскалации проблем на всех уровнях управления



Внедрен единый регламент оперативных совещаний для принятия решений на различных уровнях управления в рамках отработки и внедрения процесса МЗК





Улучшение сменных заданий с применением цикла PDCA



Автоматизация и цифровизация процесса выдачи сменных заданий



Внедрение риск-ориентированного подхода и поведенческого аудита безопасности



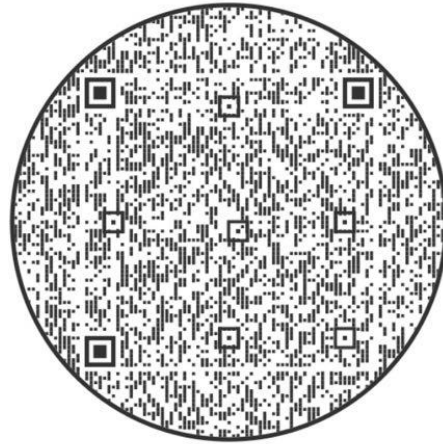
Внедрение системы всеобщего обслуживания оборудования (TPM)

№	Наименование статей	ПЦ КНА (1й комплект) 2023 г	2024 г	2025 г	2026 г	ПЦ КНА (75й комплект) 2027 г
1.1	Трудоемкость вместе с изготовлением ДСЕ, н/ч, в т.ч.:	--				--
1.2	Трудоемкость сборки, н/ч	8 133,00	7 517,00	6 691,00	6 105,00	5 464,0
2	Материальные затраты, тыс. руб. в т.ч.:	211 109,43	200 606,92	190 104,41	179 601,89	169 099,38
2.1	Основные и вспомогательные материалы, тыс. руб.	405,47	427,18	448,89	470,59	492,30
2.2	Возвратные отходы, тыс. руб.	--	--	--	--	--
2.3	Нормализованный крепеж, тыс. руб.	3 000,00	3 160,60	3 321,20	3 481,80	3 642,40
2.4	ДСЕ, тыс. руб.	207 703,96	197 019,14	186 334,32	175 649,50	164 964,68
3	Затраты на оплату труда основных производственных работников, тыс. руб.	7 413,31	0,00	482,62	880,71	6 557,13
4	Страховые взносы на обязательное социальное страхование тыс. руб.	2 350,02	0,00	152,99	279,18	2 078,61
5	Общепроизводственные затраты, тыс. руб.	20 161,24	0,00	1 312,54	2 395,17	17 832,76
6	Производственная себестоимость, тыс. руб.	241 034,00	230 453,63	218 577,24	207 397,23	195 567,87
7	<b>Итого стоимость изготовления комплекта дверей, тыс. руб.</b>	<b>241 034,00</b>	<b>230 453,63</b>	<b>218 577,24</b>	<b>207 397,23</b>	<b>195 567,87</b>
8	Инвестиционные вложения, тыс.руб (амортизация на 10 лет)	3 573,77	3 573,77	3 573,77	3 573,77	3 573,77
9	<b>Итого снижение стоимости по годам, тыс. руб. (на 1 комплект)</b>		<b>7 006,60</b>	<b>18 882,99</b>	<b>30 063,00</b>	<b>41 892,36</b>

## Наша группа в ВК



Контакты спикера:  
Баранова Ольга Анатольевна  
Тел: (4217) 24-40-59 доб.7468  
+7 (914) 407 00-21



**Спасибо за внимание!**

# Приложение

## Транспортировочная тара

