

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Политехнический институт  
Кафедра «Стандартизация, метрология и управление качеством»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

В.С. Секацкий

\_\_\_\_\_

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

«Разработка и внедрение инструментов бережливого производства ООО  
«Аэропорт Емельяново»

**27.04.02 Управление качеством**

221400.68.01 Управление качеством в производственно-технологических  
системах

Научный руководитель	_____	доцент, канд. техн. наук	С.А. Белякова
	подпись, дата		
Выпускник	_____		Е.В. Оксохоева
	подпись, дата		
Нормоконтролёр	_____	доцент, канд. техн. наук	Н.В. Мерзликина
	подпись, дата		

Красноярск 2018

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность работы.** В соответствии с «Транспортной стратегией Российской Федерации на период до 2030 года» большую роль для повышения конкурентоспособности аэропортов России, превращения их в транзитные и трансферные центры международного значения играет повышение эксплуатационной эффективности системы наземного обслуживания воздушных судов, а также внедрение и развитие конкуренции в потенциально конкурентных сферах аэропортовой деятельности: топливозаправке, техобслуживании воздушных судов, обработке багажа, грузов и почты и т.д.

Повышение эффективности эксплуатационных процессов и как следствие повышение конкурентоспособности возможно за счет сокращения времени наземного обслуживания воздушных судов. Это позволит снизить время на межполетную подготовку воздушных судов, повысит производительность авиакомпаний и увеличит пропускную способность аэропорта в целом.

Концепция «Бережливое производство» позволит увидеть потери в процессах наземного обслуживания, устранить их и достичь высокого уровня производственных процессов как результат, повысить эффективность производства.

Столица Красноярского края в 2019 году примет у себя 29 Всемирную зимнюю универсиаду. Аэропорт станет главным метом встречи гостей и участников соревнований. В связи, с чем резко увеличится пассажирооборот и количество прилетающих ВС.

Во избежание проблем с занятостью аэропорта и невозможностью принимать ВС, наиболее актуальным является улучшение процессов наземного обслуживания за счет применения концепции Бережливого производства.

**Цель диссертационной работы** – улучшение процессов ООО «Аэропорт Емельяново», повышения качества предоставляемых услуг и пропускной способности аэропорта путем сокращения потерь при обслуживании ВС за счет разработки и внедрения инструментов бережливого производства.

### **Задачи:**

- проанализировать опыт применения бережливого производства в аэропортах России и мира;
- изучить процесс наземного обслуживания в ООО «Аэропорт Емельяново»;
- разработать план мероприятий для повышения эффективности процессов;
- внедрить в процессы наземного обслуживания инструменты бережливого производства.

**Научная новизна.** Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке инструментов бережливого производства, адаптированных для авиации, которые позволяют повысить эффективность работы ООО «Аэропорт Емельяново».

**Практическая значимость работы.** Практическая значимость работы заключается в повышении качества выполняемых работ при обслуживании воздушных судов за счет применения инструментов бережливого производства и получение прибыли посредством устранения потерь.

**Апробация работы.** Разработанные инструменты бережливого производства были реализованы в Инженерно-авиационной службе ООО «Аэропорт Емельяново», вследствие чего повысилось качество работы персонала подразделения, и был получен экономический эффект.

**Методическую основу исследований составляют:** анализ деятельности компании, международный и отечественный опыт применения бережливого производства, нормативные документы по Бережливому производству, документы в сфере Воздушного законодательства.

**Структура и объем работы.** Диссертационная работа состоит из введения, трех глав и списка цитируемой литературы, содержит 107 страницы текстового документа, 21 иллюстраций, 4 таблицы, 6 приложений, 18 использованных источников, 18 слайдов презентационного материала.

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** обосновывается актуальность исследования, ставятся цели и задачи, определяются предмет, объект исследования, научная новизна и практическая ценность.

**В первой главе** исследовано современное состояние применения концепции бережливого производства (lean-технологии). Проведен анализ применения концепции в Российской Федерации и отдельно в авиации. На основании, которого можно сделать вывод, что lean-технологии уже реализованы на многих предприятиях в различных сферах бизнеса. В целях получения общей картины состояния аэропортов РФ и разработки предложений по решению выявленных проблем, проведен анализ оказываемых в аэропортах услуг по наземному и аэропортовому обслуживанию.

Исходя из проведенного исследования, можно сделать ряд выводов:

1) С каждым годом ввиду устаревания основных фондов разрыв между нашей страной и лидерами-инноваторами растет. В настоящее время в области технологий Российская Федерация отстает от развитых стран уже примерно на 45—50 лет. В этих условиях предлагаемые меры по развитию бережливого производства обеспечат реализацию потенциала промышленного комплекса, достижение качественно нового уровня выпускаемой продукции, формирование деловой репутации предприятий как

производителей продукции, соответствующей мировым аналогам и, как следствие, рост инвестиционной привлекательности региона и расширение присутствия на рынке.

2) Не смотря на достаточно короткий срок существования рыночной экономики в России, ряд компаний успешно смогли внедрить производственную систему по принципу Тойоты, поскольку она ориентирована на эффективность использования ресурсов, постоянный прогресс и на разработку инноваций, в частности наиболее известные из них: «КамАЗ», «ГАЗ», «РусАЛ», «Сбербанк», «ПИК», «Мосэнерго», «РЖД».

3) Рынок авиационных услуг также не уступает в развитии. Крупнейшие аэропорты страны применяют на своих площадках lean-технологии, что приносит им достаточную прибыль, повышает их пассажиропотоки и эффективность работы в целом.

4) При анализе наземного и аэропортового обслуживания были выявлены следующие проблемы, на которое стоит обратить пристальное внимание:

- Наземное обслуживание ВС западного производства нормативными документами РФ не регламентируется.

- Недостаточно активно в аэропортах происходит модернизация, обновление оборудования. Основные направления: GPU, ASU, пассажирские трапы. Меньшими темпами обновляются перронные автобусы, спецмашины для противообледенительной обработки ВС, оборудования для наземного обслуживания ВС.

- В некоторых региональных аэропортах до сих пор отсутствуют источники наземного электропитания и установка воздушного запуска, что значительно увеличивает риск сбойной ситуации и длительных задержек рейсов при посадках в эти аэропорты с неисправным APU.

- В аэропортах с интенсивно растущим объемом перевозок существенно ощущается нехватка ресурсов (автобусы, багажные телеги) и персонала (грузчики, водители) в пиковые периоды и при возникновении сбойных ситуаций.

- При растущем объеме перевозок, переходе на новые стандарты обслуживания пассажиров и участия авиакомпаний в международных альянсах качество обслуживания пассажиров и багажа в аэропортах обеспечивается на низком уровне.

- Устаревшие аэровокзалы, дефицит производственных площадей, отсутствие инфраструктуры для инсталляции нового современного оборудования (обработка багажа, обслуживание пассажиров).

- Противоположная позиция при рассмотрении темы «времени разворота» ВС. Авиакомпания заинтересована в высокой степени использования своих ресурсов. Одним из факторов, влияющих на это, является минимизация времени разворота ВС в транзитном аэропорту. Казалось бы аэропорт также заинтересован в сокращении стоянки ВС на земле для увеличения пропускной способности перрона. Однако это так,

только для аэропортов, в которых нехватка пропускной способности осознается и отражается на коммерческой деятельности.

В рамках магистерской диссертации было принято решение остановиться на процессе «Наземное обслуживание ВС».

**Во второй главе** представлен анализ ООО «Аэропорт Емельяново».

Подводя итог анализа основных показателей аэропорта, можно сделать следующий вывод – достижение необходимых результатов, а именно повышения пропускной способности, эффективной работы аэропорта в период Универсиады, сокращение времени наземного обслуживания ВС возможно за счет усовершенствования процессов наземного обслуживания.

Проведена идентификация и описание процесса «Наземное обслуживание ВС (далее – НО ВС)».

В результате анализа нормативных документов, мировой практики обслуживания ВС и наблюдений на перроне аэропорта были выявлены следующие потери:

- перепроизводство - избыточное количество мощностей, ресурсов, площадей;
- избыток запасов - большое количество неиспользуемого инвентаря и расходных материалов на перроне и на складах;
- ожидание - большие простои между этапами обслуживания ВС;
- дополнительную обработку - исправление ошибок при отказе и поломках оборудования;
- перемещения - перемещения авиатехником при НО ВС из-за нерационального расположения оборудования, стоянок и иных объектов;
- незадействованный потенциал персонала - недостаточное использование потенциала сотрудников аэропорта в период отсутствия рейсов.

Ключевыми проблемами при НО ВС являются:

- низкая производительность труда авиатехников при наземном обслуживании воздушных судов (70% от общего времени технического графика обслуживания);
- используемое при наземном техническом обслуживании воздушных судов самолетное наземное оборудование не обеспечивает достаточное качество выполнения работ, что приводит к предпосылкам задержек вылетов воздушных судов (до 6 случаев отказов оборудования в месяц в 2016 году);
- потеря времени на излишние перемещения авиатехников при наземном обслуживании воздушных судов (от 5 до 25 минут);
- излишние запасы расходных материалов на складе участка подготовки производства Инженерно-авиационной службы.

При помощи методов «мозгового штурма» и «пять почему» были выявлены причины проблем процесса:

- нерациональное распределением функции персонала;

– отсутствие стандартизированного подхода к обслуживанию оборудования;

– на предприятии отсутствуют единая система расстановки оборудования, а также нераационально расположены стоянки ВС;

– отсутствует система учета и контроля расходных материалов.

Сократить потери и устранить проблемы и причины их возникновения возможно за счет применения инструментов бережливого производства.

Для четкого выполнения работ по улучшению процесса «Наземное обслуживание ВС» был разработан План.

**В третьей главе** описаны этапы реализации плана. Для устранения потерь выявленных во второй главе были использованы следующие инструменты бережливого производства:

1)Одной из проблем ведущих к большим временным затратам это излишние перемещения из-за неудобного расположения технической комнаты. Расстояние до дальних стоянок 1,1 км, затраты времени на перемещения составляют 12,5 минут (в одну сторону).

Техническая комната перемещена на оптимальное расстояние. Расстояние до дальних стоянок составляет 800 метров, затраты на перемещения сократились на 20% . Воздушные суда типа АН24/26 устанавливаются н дополнительные места стоянок в соответствии со стандартом.

2)На местах стоянок воздушных судов самолетное наземное оборудование располагается в хаотичном порядке и не всегда необходимое оборудование есть в наличии. Авиатехник тратит время на лишние перемещения и поиск нужного оборудования в размере 3 минут.

Самолетное наземное оборудование располагается в хаотичном порядке. Временные потери на перемещения и поиск нужного оборудования составляют 8 минут.

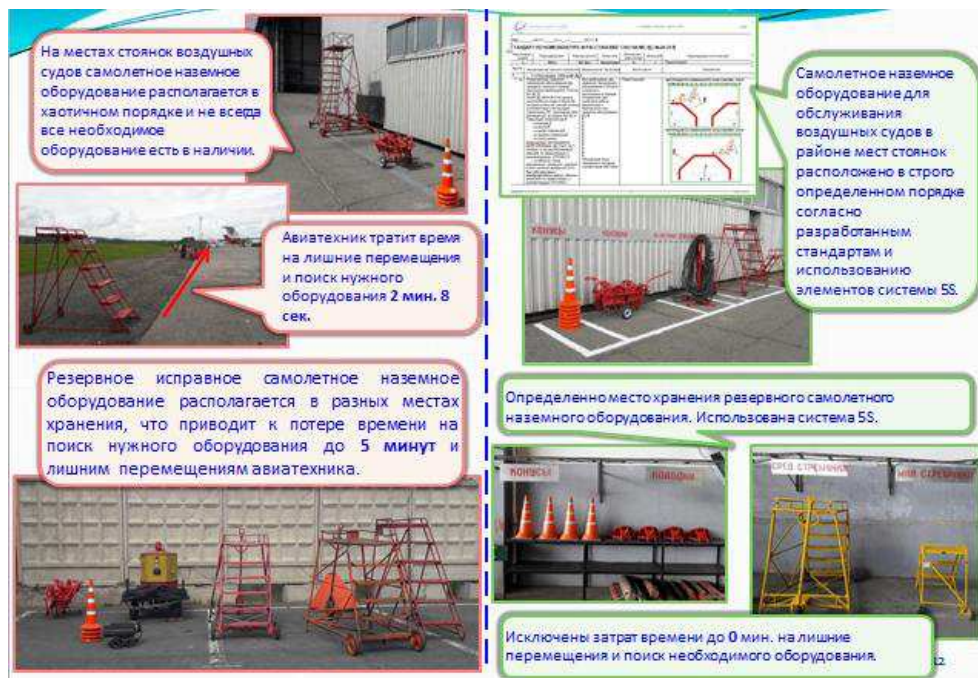


Рисунок 1- Реализация инструмента 5S.

Применив систему 5S и инструмент «Стандартизированная работа» удалось свести затраты на лишние перемещения и поиск к 0. Оборудование расположено в порядке согласно разработанным стандартам и использованию системы 5S. На рисунке 1 представлена реализация инструмента 5S.

3) Для буксировки ВС Airbus и Superjet используется одно буксировочное водило, но необходимо менять срезные болты для разных типов ВС. Болты находятся в расходной комнате. S между комнатой и зоной хранения водил 90 метров. Затраты на перемещения, получение болтов = 5 минутам.

Применение инструмента «быстрая переналадка» позволило сократить время. Срезные болты хранятся в ящиках, прикрепленных на водилах. Затраты на перемещения и получение расходных материалов сведены к 0.

4) Расходные материалы закупались большими партиями из-за особенностей условий поставок. На складе образовывались излишние запасы. В случае отсутствия расходных материалов на складе, приходилось отказываться в выполнении работ. В процессе хранения большого количества расходных материалов было сложно найти нужные материалы. Истекали сроки годности материалов до их использования.

В результате применения инструмента тянущая система - расходные материалы поставяет заказчик по заранее определенной номенклатуре и количеству. На складе, в электронном виде ведется контроль запасов расходных материалов. При достижении минимального уровня запаса программа сигнализирует о необходимости заказа новой партии. Заказчику

отправляется заявка о необходимости поставки новой партии расходных материалов.

5) Из-за отсутствия стандартов по обслуживанию оборудования периодически происходят поломки и отказы оборудования задействованного в наземном обслуживании воздушных судов, что может привести к отклонению от технологического графика обслуживания.

Оборудование обслуживается согласно разработанным картам. Карты размещены в зонах использования оборудования. В паспорте оборудования ведутся записи о проведенных работах.

6) В процессе эксплуатации аэродромного обогревателя DELTA III происходили отказы оборудования (отсутствие розжига горелки). Причина отказов оборудования: Неправильное отключение оборудования персоналом после использования.



Рисунок 2 - Метод Рока-Уоке

Для исключения неправильных действий персонала, на панели управления DELTA III разместили инструкцию по отключению обогревателя. Разработали и установили механическую защиту от неправильных действий при отключении оборудования (рисунок 2).

7) В ходе работы над проектом было реализовано 12 кайзенов. Возможность повреждения воздушных судов металлическими кромками стремянок при наземном обслуживании.

Для исключения повреждения воздушных судов на кромки была установлена защита в виде резиновых накладок.

## **Заключение**



Применение инструментов концепции «Бережливое производство» позволило в целом повысить качество и эффективность процесса «Наземное обслуживание ВС».

При выполнении настоящей работы были получены следующие результаты:

- проведен анализ деятельности компании на основании, которого определены потери, проблемы и причины влияющие на снижение эффективности оказываемых услуг;

- применение инструментов Бережливого производства позволили увеличить производительность труда авиатехника при наземном обслуживании воздушных судов на 10% (с 70% до 80%).

- задержки вылетов воздушных судов по вине Инженерно-авиационной службы в 2017 году снизились до 0.

- экономический эффект от реализации мероприятий составил 1 168 353 руб.

#### **Основные публикации по теме диссертации:**

1. Оксохоева Е.В. Повышение качества производственных процессов ООО «Аэропорт Емельяново» посредством интеграции системы менеджмента качества и бережливого производства // Качество продукции: контроль, управление повышение, планирование.: Курск – 2017, с. 115-120.

2. Оксохоева Е.В. Применение инструментов бережливого производства в аэропортах Российской Федерации – ключ к повышению качества и конкурентоспособности // Вестник современных исследований.: Омск – 2018, с. 485-486