

FMЕА - АНАЛИЗ ВИДОВ И ПОСЛЕДСТВИЙ ОТКАЗОВ

FMЕА (Failure Mode and Effects Analysis) - метод анализа видов и последствий потенциальных отказов.

Позволяет систематически выявлять и оценивать риски в процессах, конструкциях и системах до того, как они приведут к реальным проблемам - браку, простоям, авариям или рекламациям. Один из ключевых инструментов управления качеством и надежностью.

Назначение метода

Главная цель FMЕА - выявить потенциальные несоответствия до их появления, оценить риски и спланировать меры по их снижению.

Метод применяется к процессам производства (PFMEA), к конструкциям изделий (DFMEA) и к системам в целом (SFMEA).

Анализ строится на последовательной идентификации видов отказов, их последствий и причин с расчетом приоритетных рисков и разработкой корректирующих действий.

Выгоды от применения

Типичные результаты применения метода - снижение количества отказов и рекламаций на 30-70%, сокращение затрат на устранение последствий дефектов на 20-50%, повышение надежности продукции и процессов.

Форматы тренинга

Тренинг проводится как очно, на территории вашего предприятия, так и онлайн в форме практического вебинара.



- **Очный (3 дня)** - практический тренинг в формате OJT (On the Job Training, обучение на рабочем месте).
Участники проводят полный цикл FMЕА-анализа на реальной задаче клиента - процессе, оборудовании или продукции.
- **Онлайн** - Практический вебинар (5 сессий по 4 часа, всего 20 часов) - дистанционный тренинг с тем же теоретическим содержанием.
Практическая работа ведется на заранее подготовленных данных.

Целевая аудитория

- Руководители проектов по повышению эффективности
- Специалисты по повышению операционной эффективности
- Владельцы процессов (начальники цехов и участков)
- Руководители и специалисты отделов контроля качества
- Инженеры-технологи, инженеры-конструкторы
- Специалисты по надежности и безопасности

Требования к участникам: владение процессами предприятия. Знание основ Бережливого производства желательно. В группе должны быть эксперты по конструкциям и процессам, выбранным для анализа.

Результаты обучения

- Понимание методологии FMEA, области применения и видов анализа (SFMEA, DFMEA, PFMEA)
- Умение выбирать и строить модель объекта анализа
- Навык идентификации потенциальных несоответствий (отказов) и определения их последствий
- Навык анализа причин несоответствий с применением инструментов RCA (Root Cause Analysis, анализ коренных причин): «5 почему?», диаграмма Исикавы, метод диверсий (AFD)
- Навык оценки рисков: расчет Приоритетного числа риска (ПЧР), не арифметический метод и применение метода Приоритета действий (с 2019 г.)
- Навык разработки мероприятий по снижению уровня риска и оценки их эффективности
- Опыт документирования результатов анализа в формуляре FMEA

Описание вариантов тренинга

1. Очный (3 дня, 21 ч) - практический тренинг в формате OJT (On the Job Training, обучение на рабочем месте). До начала тренинга совместно с заказчиком выбирается реальный объект анализа - процесс, оборудование или продукция, несущие значимые риски отказов. Участники должны хорошо знать выбранный объект, чтобы обеспечить глубину анализа.

Теоретический материал дается в виде серии мини-лекций. В ходе пяти практикумов участники проходят полный цикл FMEA: строят модель объекта, идентифицируют потенциальные несоответствия, определяют их последствия и причины, оценивают текущие меры предотвращения и обнаружения, рассчитывают ПЧР (Приоритетное число риска) и Приоритет действий, приоритизируют риски и разрабатывают мероприятия по их снижению.

Практика составляет не менее 70% тренинга.

По итогам участники готовят для руководства заполненный формуляр FMEA и action-план по снижению приоритетных рисков.

2. Онлайн - Практический вебинар (5 сессий по 4 часа, 20 ч) - дистанционный тренинг с тем же теоретическим содержанием и практическими заданиями.

До начала тренинга заказчик при поддержке тренера собирает необходимые данные об объекте анализа: описание, параметры, историю отказов.

Практическая работа ведется на этих данных в формате групповых сессий. Участники осваивают все этапы метода FMEA, выполняют практикумы по идентификации несоответствий, анализу причин, расчету ПЧР и разработке мероприятий. Между сессиями участники выполняют задания по сбору дополнительных данных и уточнению результатов анализа.

ОЧНЫЙ ФОРМАТ

Тренинг проводится на территории вашего предприятия. Тренер приезжает к вам, и обучение проводится на базе ваших объектов (конструкций, систем, процессов), а также реальных кейсов, с ними связанных. Продолжительность - 3 дня, объем 21 час.

| Практика (3 дня, 21 ч) | |
|----------------------------------|--|
| Продолжительность / Объем | 3 дня (21 ч) |
| Содержание и форматы | Теория в формате мини-лекций, пять практических работ по шагам методологии с промежуточными докладами групп |
| Целевая аудитория | Владельцы процессов (начальники цехов и участков), руководители и специалисты отделов контроля качества, инженеры-технологи, инженеры-конструкторы, специалисты по надежности и безопасности |
| Уровень подготовки | Начальный. Знание основ Бережливого производства желательно |
| Учебные материалы | Презентация в PDF, шаблоны формуляра FMEA в XLSX |
| Практические результаты | Базовые навыки применения FMEA, заполненный формуляр FMEA по выбранному объекту анализа, action-план мероприятий по снижению приоритетных рисков |
| Количество участников | 5 - 18 чел. |
| Цена за группу, без НДС | Актуальные цены на сайте |

Программа тренинга. Практика (3 дня)

День 1

Цели и задачи тренинга. Регламент. Знакомство

Основы метода анализа видов и последствий отказов (FMEA)

Цели и задачи метода FMEA.

Область применения.

Экономические выгоды применения FMEA.

Основные принципы.

Виды анализа FMEA

- SFMEA или FMEA системы
- DFMEA или FMEA конструкции
- PFMEA или FMEA процесса

Модели, применяемые для выявления несоответствий.

Деятельностная пирамида

Практическая работа №1. Выбор объекта анализа. Определение вида FMEA. Выбор вида и составление модели. Проведение функционально-технического анализа.

День 2

Этапы проведения FMEA

Идентификация потенциальных несоответствий

Последствия и значимость несоответствий.

Практическая работа №2. Идентификация потенциальных несоответствий, их последствий. Определение значимости последствий.

Причины возникновения несоответствий

Вероятность их возникновения. Текущие меры по предотвращению.

Практическая работа №3. *Определение причин возникновения несоответствий. Построение дерева причин.*

Использование аналитических инструментов: «5 почему?», диаграмма Исикавы, AFD (Anticipatory Failure Determination, метод диверсий).

Определение коэффициента вероятности возникновения причины несоответствия.

Анализ мер по предотвращению. Заполнение формуляра.

День 3

Анализ вероятности обнаружения несоответствий

Приоритетное число риска (ПЧР)

Граничные значения ПЧР.

Не арифметический метод оценки рисков. Метод Приоритета действий (Action Priority, с 2019 г.).

Практическая работа №4. *Анализ текущих способов обнаружения несоответствий.*

Определение ПЧР граничного. Вычисление ПЧР. Приоритизация по ПЧР и Приоритету действий (ПД). Заполнение формуляра.

Снижение уровня риска

Планирование мероприятий по снижению уровня риска (УР). Анализ их эффективности.

Практическая работа №5. *Разработка мероприятий по снижению уровня риска.*

Оценка эффективности мер по снижению УР. Заполнение формуляра. Составление action-плана мероприятий по снижению УР.

Подведение итогов тренинга

Вручение документов о прохождении обучения.

Условия и стоимость. Очный формат

Общие условия

Место: на территории заказчика. Тренер выезжает на предприятие в любой город России, СНГ и других стран.

Помещение: учебная аудитория с возможностью проветривания и кондиционирования. Площадь - не менее 2 кв. м на человека. Рабочие столы и стулья для каждого участника.

Оборудование: мультимедийный проектор с HDMI-входом и экран, флипчарт и набор маркеров.

Материалы: раздаточные материалы предоставляются в электронном виде.

Логистика тренера: расходы на проезд, проживание и питание (завтрак и обед) оплачиваются отдельно. Время в дороге - не более суток в одну сторону.

Доступ к объектам анализа

Выбор и согласование: до начала тренинга совместно с заказчиком выбираются и согласовываются объекты FMEA - процессы, конструкции или системы, несущие значимые риски отказов.

Доступ во время тренинга: должен быть обеспечен доступ к объектам анализа, данным о них, фото- и видеоматериалам. Желательно расположение учебной аудитории рядом с объектом анализа.

Эксперты в группе: в составе группы должны быть специалисты, хорошо знающие выбранные процессы и конструкции.

Расчет полной стоимости тренинга

Полная стоимость обучения группы складывается из двух составляющих:

1. Стоимость образовательных услуг (актуальную цену уточняйте на сайте или у менеджера).
2. Расходы на логистику тренера (проезд, проживание, питание) + 20% (налоги и административные расходы).

К общей сумме услуг по договору добавляется НДС 5%.

Формула: (Стоимость обучения + Стоимость логистики x 1,2) x 1,05



ОНЛАЙН ФОРМАТ

Интерактивные онлайн-занятия с тренером с двусторонней видеосвязью на платформе Zoom. 5 сессий по 4 часа с перерывом 15 минут, в течение 5 рабочих дней. Тот же теоретический материал, что и в очном формате, и сопоставимый объем практической работы на подготовленных данных об объекте анализа.

| Базовый (5 сессий x 4 ч, 20 ч) | |
|---------------------------------------|--|
| Продолжительность / Объем | 5 сессий x 4 часа (20 ч) |
| Содержание и форматы | Теория + упражнения на основе подготовленных данных об объектах анализа (фото, видеоролики, статистика отказов, экспертные знания участников) |
| Целевая аудитория | Владельцы процессов (начальники цехов и участков), руководители и специалисты отделов контроля качества, инженеры-технологи, инженеры-конструкторы, специалисты по надежности и безопасности |
| Уровень подготовки | Начальный. Знание основ Бережливого производства желательно |
| Учебные материалы | Презентация в PDF, шаблоны формуляра FMEA в XLSX |
| Практические результаты | Базовые навыки применения FMEA, образцы заполненных протоколов по выбранным объектам анализа, action-план для снижения выявленных рисков |
| Количество участников | 5 - 18 чел. |
| Цена за группу, без НДС | Актуальные цены на сайте |

Программа тренинга. Базовый (5 сессий x 4 ч)

Сессия 1 (4 ч)

Цели и задачи практического вебинара. Регламент. Знакомство

Основы метода анализа видов и последствий отказов (FMEA)

Цели и задачи метода FMEA. Область применения.

Экономические выгоды применения.

Основные принципы.

Виды анализа FMEA

- SFMEA или FMEA системы
- DFMEA или FMEA конструкции
- PFMEA или FMEA процесса

Модели, применяемые для выявления несоответствий.

Деятельностная пирамида

Практическая работа №1. Выбор объекта анализа. Определение вида FMEA.

Составление модели. Функционально-технический анализ.

Сессия 2 (4 ч)

Этапы проведения FMEA

Идентификация потенциальных несоответствий

Последствия и значимость несоответствий.

Практическая работа №2. Идентификация потенциальных несоответствий, их последствий.

Определение значимости последствий.

Сессия 3 (4 ч)

Причины возникновения несоответствий

Вероятность возникновения. Текущие меры по предотвращению.

Практическая работа №3. *Определение причин возникновения несоответствий.*

Построение дерева причин. Использование «5 почему?», диаграммы Исикавы, AFD - метода диверсий.

Определение коэффициента вероятности. Анализ мер по предотвращению. Заполнение протокола.

Сессия 4 (4 ч)

Анализ вероятности обнаружения несоответствий

Приоритетное число риска (ПЧР)

Граничные значения ПЧР. Не арифметический метод. Метод Приоритета действий (Action Priority, с 2019 г.).

Практическая работа №4. *Анализ текущих способов обнаружения несоответствий.*

Определение ПЧР граничного. Вычисление ПЧР. Приоритизация по ПЧР и Приоритету действий (ПД). Заполнение протокола.

Сессия 5 (4 ч)

Снижение уровня риска

Планирование мероприятий по снижению уровня риска (УР). Анализ их эффективности.

Практическая работа №5. *Разработка мероприятий по снижению уровня риска.*

Оценка эффективности мер. Заполнение протокола. Составление action-плана.

Подведение итогов вебинара

Вручение документов о прохождении обучения.

Условия проведения. Онлайн формат

Платформа: Zoom. 5 сессий по 4 часа с перерывом 15 минут.
По согласованию может быть выбрана другая платформа для видеоконференций - Яндекс Телемост, МТС Линк, Microsoft Teams или корпоративная система заказчика.

Расписание: согласуется с заказчиком. Стандартное расписание - одна сессия в день пять дней подряд.

Материалы: ссылка для подключения и материалы рассылаются за 2 дня до начала вебинара.

Для каждого участника необходимо

Рабочее место: комфортное тихое помещение, где участника не будут отвлекать в течение сессии.

Компьютер: стационарный или ноутбук с веб-камерой, микрофоном и колонками (или гарнитура). Стабильное скоростное интернет-соединение.

Программное обеспечение: приложение Zoom (или альтернативной выбранной платформы) и MS Excel, установленные и проверенные до начала первой сессии.

Подготовка к вебинару

До начала вебинара заказчик при поддержке тренера собирает данные об объектах анализа: описание, параметры, статистику отказов и рекламаций, фото- и видеоматериалы о процессе производства и о конструкции изделия. Эти данные используются в практических работах.



Документ об обучении

Фирменный сертификат Лин Консалт

(входит в стоимость)

Выдается участникам, прошедшим не менее 75% программы.
Подтверждает факт обучения по теме тренинга.

или

Удостоверение о повышении квалификации

(оплачивается дополнительно)

Официальный документ образовательной организации с записью в Федеральный реестр документов об образовании (ФРДО).

Лицензия No 10600 от 28.06.2018 -
Министерство образования Новосибирской области.



Наши тренеры

Обучение проводят практикующие консультанты с личным опытом внедрения Бережливого производства более 15 лет.

В команде - руководители производств и технических служб, генеральные директора и собственники производственных компаний, пришедшие в консалтинг из реального сектора.

Большинство тренеров имеют международные сертификаты Lean Six Sigma и опыт реализации проектов в машиностроении, пищевом производстве, металлургии, электронике, строительстве, добывающих и других отраслях.



Дополнительные платные услуги

Подготовка к тренингу (пре-тренинг)

Тренер заранее изучает особенности вашего предприятия: продукцию, технологию, процессы, терминологию, ключевые проблемы. Программа, примеры, кейсы и упражнения адаптируются под специфику вашего производства. Для FMEA - предварительный выбор и согласование объектов анализа.

Выдача удостоверения установленного образца

Оформление официального документа установленного образца с записью в Федеральный реестр документов об образовании - ФРДО (лицензия No 10600, Министерство образования Новосибирской области).

Тестирование участников

Итоговое тестирование участников после завершения обучения для оценки уровня знаний и эффективности обучения. По результатам - отчет для HR и руководства с рекомендациями по развитию сотрудников.

Пост-тренинговое сопровождение

Поддержка при применении полученных знаний: микро-задания, Q&A сессия с тренером, ревью практических результатов, консультации по реализации намеченных улучшений и доработке FMEA-анализа.

Содержание, объем и стоимость дополнительных услуг обсуждается отдельно.

Контакты

Консалтинговая компания «Лин Консалт»

ООО «Лин Консалт». Россия, г. Новосибирск, г. Москва

| | |
|--------------------------------|----------------------|
| Звонок по России (бесплатный): | 8 (800) 250-28-22 |
| Представительство в Москве: | +7 (495) 308-40-46 |
| E-mail: | info@lean-consult.ru |
| WhatsApp: | +7 (913) 205-12-63 |
| Telegram: | @Lean_Consult |
| YouTube: | @Lean-Consult |
| Сайт: | www.lean-consult.ru |

Режим работы: Пн - Пт, 08:00 - 18:00 (Мск, GMT +3)