

Черепанов А.Н.

Техническое обслуживание и ремонт

Современные подходы к построению системы

Москва
«Книга по Требованию»
2015

УДК 658.58
ББК 30.6

Ч11 Черпанов А.
Техническое обслуживание и ремонт: Современные подходы к построению системы / А.Н. Черпанов – М.: Книга по Требованию, 2015. – 222 с.

ISBN 978-5-518-92725-4

ISBN 978-5-518-92725-4

© «Книга по Требованию», 2015
© А. Черпанов, 2015

Оглавление

	Введение	5
Часть 1.	Техническое обслуживание и жизненный цикл оборудования	8
1.	Изменение роли технического обслуживания и ремонта в управлении жизненным циклом работы оборудования.	8
1.1	Роль ТОиР с точки зрения перспективы управления жизненным циклом	8
1.2	Изменяющаяся роль ТОиР	9
1.3	ТОиР во время жизненного цикла	10
1.4	Основа для ТОиР жизненного цикла	12
1.5	Планирование стратегии ТОиР	13
1.6	Технологическая карта в ТОиР	16
1.7	Конструкторские решения для ТОиР	17
1.8	Планирование ТОиР	18
1.9	Выполнение заданий ТОиР	19
1.10	ТОиР в период эксплуатации и последней фазы жизненного цикла	20
1.11	Менеджмент ТОиР жизненного цикла изделия	20
1.12	Возможности технологий ТОиР	21
1.13	Основанное на моделировании ТОиР	21
1.14	Моделирование жизненного цикла для планирования стратегии ТОиР	23
1.15	Интеграция процессов проектирования изделия и планирования мер по ТОиР	24
1.16	Превентивное ТОиР, основанное на интеллектуальных модулях	25
1.17	Автоматическое техническое обслуживание	26
1.18	ТОиР доступное через компьютерную сеть	27
1.19	Заключение	28
Часть 2.	Основные принципы стоимостно ориентированного техобслуживания	29
2.	Значение техобслуживания	29
2.1	Дилемма техобслуживания	29
2.2	Теория стоимости	30
2.3	Факторы стоимости в техобслуживании	33
2.4	Формула COT	36
2.5	Анализ чувствительности	37
2.6	Стоимость и механизмы рынка	40
3.	Анализ факторов стоимости	43
3.1	Работа организации техобслуживания: модель компетенций COT	44
3.2	Измерение эффективности с помощью Панели управления COT	46
3.3	Сопоставительный анализ как рекомендация по совершенствованию	49
3.4	Реально достижимый уровень профессионализма	55
3.5	Главный фактор стоимости	57
4.	Наиболее выгодная организация техобслуживания (НВОТО)	59
4.1	Определение основных компетенций	60
4.2	Разработка НВОТО с учётом передовых практик	61
4.3	Обоснование НВОТО	63
4.4	Разработка процессов, управления персоналом и ИТ	64
4.5	Постоянный контроль и внедрение новшеств в НВОТО	66
Часть 3.	Функции и передовые практики техобслуживания	69
5.	Использование активов	69

5.1	Система всеобщего техобслуживания производства (TPM)	69
5.2	Условия для внедрения системы TPM (Total Productive Maintenance) - всеобщего техобслуживания производства	71
5.3	Цикл совершенствования использования активов	72
5.4	Постановка целей с помощью соглашений о качестве услуг	73
5.5	Измерение эффективности использования оборудования	77
5.6	Совершенствование с помощью групп по усовершенствованию оборудования	81
6.	Инженерное обеспечение надёжности	84
6.1	Техобслуживание, ориентированное на обеспечение надёжности работы оборудования	84
6.2	Главное внимание на оборудование, обладающее потенциалом стоимости	87
6.3	Роль инженера по обеспечению надёжности оборудования	90
7.	Управление охраной труда, техникой безопасности и охраной окружающей среды (Промышленной Безопасностью (ПБ))	93
7.1	Измерение эффективности ПБ с помощью коэффициента ПБ	94
7.2	Инспектирование с учётом факторов риска	97
7.3	Рабочие инструкции и культура производства	100
8.	Контроль расходов	102
8.1	Цикл совершенствования контроля расходов	103
8.2	Постановка целей при составлении бюджета ТОиР на каждую единицу оборудования	104
8.3	Регистрация заказ-нарядов на работы как средство измерения	110
8.4	Совершенствование с помощью программы сокращения расходов	111
9.	Планирование и подготовка	115
9.1	Методика диспетчера	116
9.2	Планирование заказ-нарядов на работы различной срочности	119
9.3	Стоимостно-ориентированная подготовка работ	122
9.4	Централизованная служба технической поддержки	123
10.	Проведение техобслуживания	126
10.1	Диагностика стоимости поломок и остановок	126
10.2	Проверка при пуско-наладке. Оценка возможных поломок и остановок	127
10.3	Техобслуживание, выполняемое оператором	128
11.	Управление навыками и инструментами	130
11.1	Планирование занятости специалистов по ТОиР	130
11.2	План повышения квалификации	135
11.3	Управление инструментами	138
12.	Управление материальным обеспечением службы ТОиР	140
12.1	Оптимизация цепи поставок запчастей	141
12.2	Стратегия сегментирования цепи поставок	144
12.3	Проблемы управления запасами запчастей	147
13.	Управление цепью предоставления услуг	150
13.1	Стратегии привлечения сторонних компаний	151
13.2	Оптимизация цепи поставок. Структурное привлечение сторонних компаний	153
13.3	Передача работ другим компаниям на основании соглашений об уровне сервиса (Service Level Agreement (SLA))	155
14.	Управление знаниями об оборудовании	158
14.1	Стоимостно-ориентированное управление знаниями	158
14.2	Структурирование данных	160
14.3	Сбор данных в режиме онлайн: контроль состояния	163

14.4	Обмен знаниями с другими организациям	164
Часть 4.	Роль компьютеризированной системы управления ТОиР (CMMS / EAM) в СОТ	166
15.	Добавленная стоимость EAM	166
15.1	Обзор истории EAM	167
15.2	Предложения на рынке	169
15.3	Функции EAM для определения наиболее выгодных аспектов в СОТ	171
15.4	Дополнительные системы	173
15.5	Будущее EAM	177
Часть 5.	Приложения	183
16.	Руководство по организации технического обслуживания и ремонтов компании Вимм-Билль-Данн	183
17.	Показатели работы службы ТОиР	193
18.	Система управления запасами запчастей на предприятии - ориентация на надёжность работы	199
19.	Организация системы ТОиР с полной передачей её внешнему подрядчику	207
19.1	Предложение по сотрудничеству в области технического обслуживания и ремонта	207
19.2	Техническое задание на обследование технических служб с целью передачи их стороннему подрядчику	210
	Литература	213

Введение

Какова роль технического обслуживания и ремонта (ТОиР) в современном мире? Как правильно организовать систему ТОиР на предприятии, холдинге? Как определить важность ТОиР в терминах стоимости в течение жизненного цикла и добавленной или акционерной стоимости?

В большинстве случаев техобслуживанием продолжают управлять как центром затрат, поскольку только затраты легко переводятся в экономическую добавленную стоимость. Это происходит потому, что сокращения бюджета техобслуживания немедленно даёт положительный эффект для результатов деятельности. По меньшей мере, именно так обычно считают люди, не зная краткосрочных и долгосрочных последствий состояния технической готовности и безопасности производственного оборудования. Исходя из этого предположения, компании зачастую принимают неправильные решения, что регулярно подтверждается сообщениями в СМИ. Так будет продолжаться, пока менеджеры по техобслуживанию не научатся направлять обсуждение в другую сторону и наглядно демонстрировать создание добавленной стоимости техобслуживанием.

В этой книге рассмотрена философия построения системы ТОиР, основанной на влиянии её на жизненный цикл работы оборудования, социальной ответственности, обеспечении надёжной работы и как результат - создании стоимости компании. Стоимостно-ориентированное техобслуживание (сокращенно – СОР) соединяет традиционные взгляды на техническое обслуживание и управление на основе экономической добавленной стоимости. Оно предоставляет количественную модель управления, при которой вклад техобслуживания в создание стоимости в компании становится наглядным. СОР также помогает компаниям внедрить наиболее выгодную организацию техобслуживания, т.е. использовать передовые практики ведущих компаний, отраслевые контрольные показатели и возможности компьютеризированных систем ЕАМ¹.

Для чего нужна эта книга?

Цель данной книги – обратить внимание компаний на современные подходы к организации ТОиР. Прочитав эту книгу, читатели смогут применить их на практике и создать собственную наиболее выгодную организацию техобслуживания с помощью большого количества описаний передовых практик ТОиР.

Кому нужна эта книга?

Книга предназначена для всех профессионалов, занимающихся управлением и/или модернизацией техобслуживания или управлением основными фондами на промышленных предприятиях. Прежде всего, книга ориентирована на менеджеров по техобслуживанию², менеджеров по производству, финансам, охране труда и технике безопасности, охране окружающей среды, управляющих директоров компаний в различных отраслях промышленности – в компаниях той категории, где основными фондами являются заводы, флот (самолёты, суда, парк автомобилей) или сети

¹ Система ЕАМ (CMMS)– компьютеризированная система управления основными средствами предприятия.

² Собственно по техобслуживанию и по управлению основными средствами.

(географически распределённые системы). В ней показано, насколько велика может быть добавленная стоимость создаваемая техобслуживанием и как её достижение может зависеть от работы менеджера по техобслуживанию. Книга также предназначена для поставщиков менеджеров по техобслуживанию. Как показано на рис. 1, на рынке техобслуживания имеется четыре типа поставщиков. Это - поставщики услуг (промышленные подрядчики и производители оборудования), поставщики запчастей (производители оборудования и технические торговые фирмы), поставщики программного обеспечения (систем CMMS/EAM) и поставщики знаний (университеты, торговые ассоциации, консультанты по менеджменту, СМИ и пр.). Именно третьим сторонам следует понимать роль техобслуживания, поскольку они намерены посредством своих товаров и услуг обеспечивать повышение качества обслуживания менеджеров по ТОиР.



Рис. 1. Рынок техобслуживания, игроки рынка

Структура книги

Книга состоит из пяти частей. В первой части рассмотрено влияние ТОиР на жизненный цикл работы оборудования, во второй - приведены основные принципы СОР, и описывается экономическая теория стоимости и её перевод в контекст техобслуживания. Также дан пошаговый план СОР, позволяющий читателям разработать свою собственную наиболее выгодную организацию техобслуживания. Три главы второй части составляют единое целое; именно в этой последовательности их и следует изучать.

Во третьей части описываются десять функций в сфере ТОиР, составляющих его организацию согласно СОР. При описании каждой функции приводятся передовые практики, применяемые СОР для создания наиболее выгодной организации техобслуживания.

В четвёртой части рассмотрены системы EAM и их незаменимость в качестве средства измерения и модернизации в рамках СОР. Здесь последовательно описывается,

что такое система ЕАМ, даётся обзор систем, имеющихся в данный момент на рынке, и рассматривается, как системы ЕАМ могут поддерживать СОТ.

В пятой части приведены российские примеры создания современной система ТОиР.

Пример компании ABC [1]

Кроме примеров из реальной жизни, во второй части книги в качестве примера рассматривается вымышленная компания под названием ABC³, что позволяет продемонстрировать различные способы расчёта стоимости. ABC Inc. – динамично развивающаяся компания на европейском рынке мороженого. Её основная продукция - низкокалорийное шоколадное мороженое, ориентированное на верхний ценовой сегмент рынка. Продаётся три вида мороженого ABC:

- Эскимо на палочке,
- Мороженое в стаканчиках, которое можно забрать домой,
- Мороженое-конфеты.

Анализ рынка выявил рост спроса на эксклюзивную продукцию из мороженого. Целевая группа ABC – люди, сознательно заботящиеся о своей фигуре. Это рынок с огромным потенциалом роста, в особенности по той причине, что большинство мороженого потребляется летом, когда люди больше следят за внешностью.

За последние несколько лет продажи мороженого ABC росли на 15% в год. Однако рынок эксклюзивной продукции из мороженого весьма чувствителен к экономическому климату. В период спада, как правило, потребители перестают покупать эксклюзивное мороженое и переходят на более дешёвые варианты.

В данный момент Компания ABC решила соревноваться с лидерами рынка посредством отличающейся низкокалорийной продукции. Для этого у ABC имеются патентованные рецепты головного предприятия ABCX Ltd. (Швейцария). ABCX Ltd. – один из лидеров мирового рынка шоколада, производитель конфет, шоколадных батончиков и лекарств на основе шоколада.

Европейское производство ABC базируется в г. Манчестере (Великобритания). Именно там выпускается эскимо и мороженое в стаканчиках. Мороженое-конфеты производятся в г. Базеле на заводе головного предприятия ABCX. Завод ABC в Манчестере входит в состав большого производственного комплекса, наряду с крупным производством безалкогольных напитков и пекарен. Управляющие заводом ABC – Винс Блэкбёрн (директор завода), Джон Болт (финансовый директор), Грэм Мур (начальник производства) и Дэвид Тинкер (менеджер по техобслуживанию).

До последнего времени всё техобслуживание второго уровня выполнялось компанией Maintool ("Мэйнтул"), привлечённой компанией, специализирующейся на техобслуживании и имеющей в штате примерно 120 техников. Эта компания обанкротилась два года назад из-за плохого финансового управления. После чего ABC взяла к себе на работу ряд её работников и забрала оборудование компании, поскольку поблизости не было другой специализированной компании, обеспечивавшей техобслуживание второго уровня. В результате потребовалось создать совершенно новую организацию техобслуживания, принять 55 переведённых техников в штат, построить собственный склад компании для нужд техобслуживания и внедрить новую систему ЕАМ. Осуществление проекта заняло два года, и к концу последнего года новая организация уже смогла начать работу, а Дэвид Тинкер – сосредоточиться на текущих проблемах.

³ Компания ABC – вымышленная. Любые совпадения с реально существующими компаниями совершенно случайны.

Часть 1. Техническое обслуживание и жизненный цикл

1. Изменение роли технического обслуживания и ремонта в управлении жизненным циклом работы оборудования [2]

Управление жизненным циклом технологического оборудования, становится критической проблемой в понимании жизнеспособного общества в связи с нарастающими проблемами с защитой окружающей среды. Цель технического обслуживания и ремонта (ТОиР) состоит в том, чтобы обеспечить функции работы оборудования, необходимые для общества, уменьшая потребление энергии, материальных и человеческих ресурсов и создавая добавочную стоимость. С этой точки зрения, необходимо определить роль ТОиР, как главного метода для управления жизненным циклом работы оборудования.

В этой главе обсуждается изменяющаяся роль ТОиР в зависимости от перспективы управления жизненным циклом работы оборудования. Далее будет представлена структура ТОиР, которая циклически изменяется в течение цикла жизни оборудования. Согласно этой структуре, идентифицированы технические проблемы ТОиР и обсуждены новые технологии, поддерживающие изменение роли ТОиР.

1.1. Роль ТОиР с точки зрения перспективы управления жизненным циклом

Потребность в управлении жизненным циклом повторяет управление в понимании жизнеспособного общества.

Начиная со времён Промышленной Революции, качество нашей жизни с увеличением производственных возможностей постоянно растёт. Массовое производство вызвало массовое потребление природных ресурсов и энергии и массовый рост отходов жизнедеятельности, масштаб которых уже вышел за пределы допустимого. Не возможно продолжать потреблять ресурсы и энергию и избавляться от отходов, не рассматривая воздействие этого на окружающую среду. Поэтому необходимо изменить парадигму производства от: «как эффективно можем произвести продукты»; на: «как возможно избежать производить продукты, удовлетворяя клиентов и обеспечивая корпоративную прибыль». Как решение этого вопроса была предложена концепция безотходного производства [3].

Концепция безотходного производства может быть выражена как «возобновление функций, при помощи повторного использования материалов». Существует много способов повторного использования материальных ресурсов, как показано на рис.2, известном как «хвост кометы»™ [4].

Каждая орбита на рисунке соответствует определённому циклу в работе оборудования при его длительном использовании посредством его ТОиР, это его многократное использование, многократное использование части продукта, повторное использование и повторное использование энергетических ресурсов. Чтобы реализовать безотходное производство, цикл жизни продукта должен управляться выбором надлежащих опций.

В выборе опций по управлению жизненным циклом оборудования, необходимо рассмотреть их воздействие на окружающую среду или экологическую эффективность, которая определена как отношение произведенной стоимости к экологической нагрузке. Невозможно всегда выбирать опции с наименьшей экологической нагрузкой, потому что необходимо соблюдать равновесие между экологическим дружелюбием, удовлетворением клиента и корпоративной прибылью. Однако, чем большая орбита является внутренней, тем меньше нагрузка, на окружающую среду. В этом смысле, ТОиР является самым