

2016

# Ключевые показатели эффективности для задач обслуживания



АППАУ

Библиотека белых книг для  
технических руководителей  
предприятий

Май 2016

**АППАУ**

## Содержание

Введение .....	3
1. Что такое КРІ.....	3
2. Структура системы КРІ.....	4
3. КРІ отделов обслуживания .....	5
3.1 КРІ для обслуживания с точки зрения финансов.....	5
3.2 КРІ для оценки общей эффективности обслуживания .....	5
3.3 Процессные (опережающие) КРІ по видам обслуживания .....	6
4. КРІ и бенчмаркинг.....	7
5. Точность КРІ. Источники информации.....	8
6. КРІ в действии .....	9
7. Заключение. ....	10
Источники информации.....	11

## Введение

Этот документ представляет собой краткое введение в Ключевые показатели эффективности (Key Performance Indicators, KPI), важные для отделов обслуживания различного промышленного оборудования. В нем объясняется разница между KPI и другими, бенчмаркингowymi показателями, а приведенные примеры имеют учебный характер.

KPI – одно из самых распространенных аббревиатур (терминов), которыми сегодня пользуются топ-менеджеры различных уровней. Вместе с тем, KPI бывают разных видов и категорий, служат для разных целей, что вместе может создавать путаницу. Также следует отличать KPI от бенчмаркингowych показателей. Последние скорее служат примерам лучших практик или результатов. KPI также не является «кнутом» - в смысле контроля или принуждения. Его роль обратная – хорошая система KPI должна мотивировать персонал по обслуживанию лучше выполнять свои задачи.

В то же время система KPI – это управленческий инструмент, служащий для динамичного, гибкого управления, где обслуживание – одна из главных функций эффективного производства. Давайте разберемся какие есть KPI и как они применяются в обслуживании.

## 1. Что такое KPI

KPI определяется как – «набор ключевых метрик или индикаторов, используемых для отслеживания критичных аспектов бизнеса». Например, один из ключевых показателей эффективности работы производственных участков - это общий показатель эффективности установленного оборудования OEE (Overall Equipment Effectiveness).

Важно различать 2 вида KPI – опережающие и запаздывающие. Опережающий (или процессный) KPI – тот, который «опережает» и управляет конечным KPI – запаздывающим (или другое название – результирующим). Например, на OEE влияет показатель Эксплуатационная готовность (ЭГ) оборудования (безотказность работы)», соответственно ЭГ – это опережающий KPI по отношению к OEE.

Стандарт ISO 22400 определяет следующую структуру KPI (на примере OEE)

Название KPI	Общая эффективность установленного оборудования (OEE)
<i>Описание</i>	
Применение	OEE – это показатель эффективности машин и-или линий, цехов (всего завода). OEE является базой для улучшений через предоставление информации с производства, определение потерь, а также через улучшение качества продукции посредством оптимизации процессов.
Период измерения	по запросу либо периодически
<i>Определения и способ вычисления</i>	
Формула	$OEE = \text{Эксплуатационная готовность} * \text{Эффективность} * \text{Качество}$
Диапазон измерения	Мин: 0%, макс% 100% оценка: чем больше, тем лучше
Объяснения	Определяя бенчмаркингowe показатель (лучшие по отрасли либо в других отраслях), OEE служит ориентиром для сравнения и роста
Уровень ответственности	Мастер участка, Руководитель департамента, Топ-менеджмент
Тип производства	непрерывный, групповой, дискретный

В некоторых случаях в структуру KPI также включают

- тип (запаздывающий или опережающий) - это также зависит от того, кто этим пользуется - для финансового директора OEE будет опережающим по отношению к прибыли или ROI, но для начальника отдела КИПиА – запаздывающим.
- Более четко разделяют владельца KPI и тех, кто им пользуется (пользователь KPI).

Логика управления требует баланса 2-х видов KPI – опережающих и запаздывающих. В управленческих кругах популярно выражение - “ведение бизнеса без опережающих KPI – это как вести автомобиль с закрашенным ветровым стеклом и ориентироваться только по зеркалам заднего вида. Вы ничего не видите впереди, но можете понять, что уже проехали.” Так и в обслуживании – если вы технический директор и отвечаете за OEE, вам нужно еще много других KPI для управления – контроля и для того, чтобы достичь своих целей.

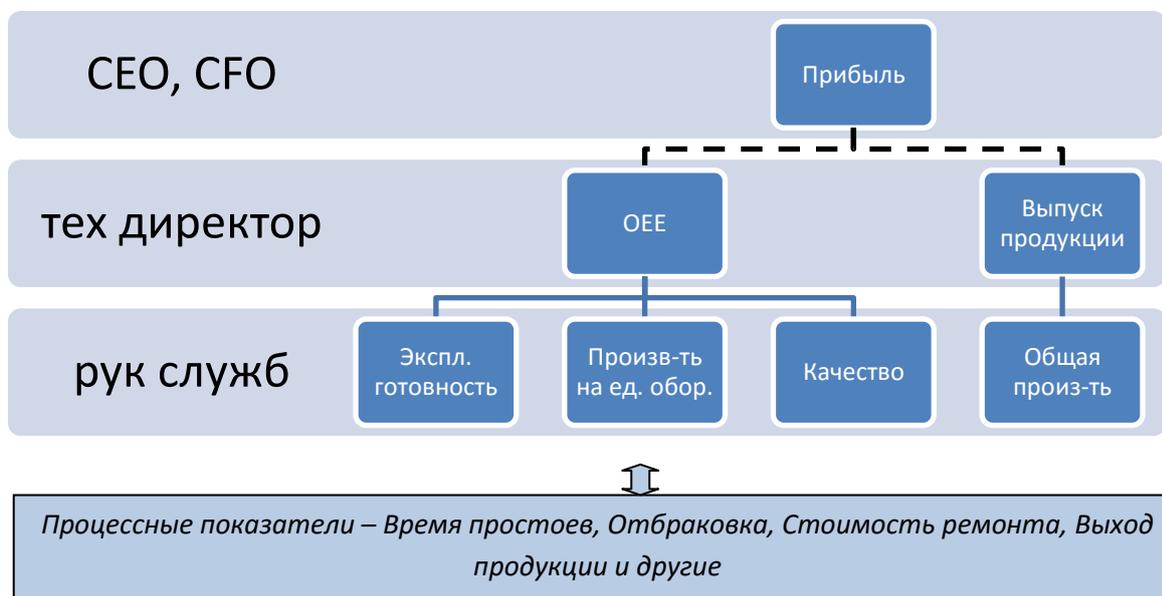
Важно правильно ставить KPI как мотивационный элемент управления – «Во 2-ом полугодии 2016 года увеличить OEE с 78% до 85%». Мы видим здесь 4 критерия правильного управления через KPI -

- направление движения (увеличить)
- сам KPI (OEE)
- целевой показатель (85%)
- временной период (2-ое полугодие)

*Общие сведения, обзор концепций, терминологии и методов определения производственных KPI собраны сегодня в международном стандарте ISO 22400. Он определяет 35 KPI по различным категориям, 3 из которых относятся к обслуживанию. Однако стандарт не определяет всей совокупности возможных KPI в обслуживании производства. Тем не менее, он служит единой базой для поставщиков оборудования, систем, а также для команд управления производством для того, чтобы говорить на одном языке и проце определять свой набор KPI.*

## 2. Структура системы KPI

Обычно KPI структурируются в различные иерархические структуры, где опережающие KPI нижнего уровня служат для достижения более высокого, бизнес- уровня. Таким образом, речь идет о балансе KPI. Например, если генеральный и финансовый директор отвечают за прибыль, то она в свою очередь будет определяться рядом других KPI - среди которых на определенном, нижнем уровне мы встречаем OEE.



Таким образом, KPI, как «Эксплуатационная готовность» имеет непосредственное отношение к службам эксплуатации и раскладывается еще на несколько уровней – об этом далее.

Так или иначе, показатели нижнего уровня должны быть согласованы с верхними – в этом и есть смысл пресловутого «баланса интересов» различных заинтересованных сторон.

### 3. KPI отделов обслуживания

Подобно другим KPI, структура KPI в обслуживании также взаимосвязана и служит целям бизнеса. Часто эти KPI относятся к разным видам деятельности, например

- Контроль простоев
- Техническое Обслуживание и Ремонт (ТОиР)
- Контроль безопасности
- Контроль экологии
- Контроль складских запасов, управление материалами и запчастями

Показателей KPI есть много и для каждой организации должен быть свой набор. В любом случае, они должны соответствовать целям корпоративного уровня.

#### 3.1 KPI для обслуживания с точки зрения финансов

Эти KPI могут быть следующими

- Общая стоимость обслуживания
- Стоимость обслуживания на единицу производственных мощностей
- Стоимость обслуживания как % от общих операционных затрат
- Стоимость обслуживания как % от дохода
- Стоимость запчастей как % от общей стоимости замены
- Стоимость обслуживаемых активов к стоимости персонала по обслуживанию

Однако с учетом разнообразия современных производств, специфичный набор KPI для конкретного предприятия не может быть единым и универсальным. Наиболее полезны те KPI, которые непосредственно связаны с корпоративными целями. **Стоимость обслуживания, выраженная как % от общей оценочной стоимости замены (%ERV)** является финансовым KPI обслуживания, который все чаще используется в различных организациях.

#### 3.2 KPI для оценки общей эффективности обслуживания

Эти KPI показывают качество и продуктивность сервиса, который реально предоставляет персонал по обслуживанию.

Здесь могут быть различные индикаторы работоспособности и отсутствия простоев оборудования, как –

- Общая доступная мощность на единицу времени
- Количество простоев в часах за смену
- Непредвиденные остановки как % от общего времени остановок
- Стоимость простоев, как % от стоимости обслуживания
- Количество часов по обслуживанию в % от общего количества часов

- Стоимость запчастей на складе по отношению к общей стоимости замен в течении года

Показатель OEE, который все чаще используют сегодня компании, тесно связан с концепцией TPM (Total Productive Maintenance), однако его популярность скорее связана с тем, что он просто и ясно соотносится с финансовыми показателями. Например, Ассоциация «предприятий промышленной автоматизации Украины» часто [ссылается на материалы](#) своего члена международного концерна АВВ, где говорится, что рост OEE (в определенных условиях) на 10% может вести к 2-х кратному росту прибыли. Это несравнимо с другими показателями – например, чтобы получить такой же прирост прибыли, себестоимость обслуживания нужно снизить на 95%.

### 3.3 Процессные (опережающие) KPI по видам обслуживания

KPI сами по себе не являются панацеей и не заменяют процессы обслуживания. KPI просто отражают эффективность деятельности обслуживающего персонала и речь о конкретных видах обслуживания.

Чаще всего выделяют следующие виды обслуживания

- **Превентивное обслуживание** (общепринятое сокращение на английском - PM) – это *планово-предупредительные ремонты и проверки (ППР), проводимые по определенному графику вне зависимости от состояния оборудования.*
- **Предиктивное обслуживание (PdM)** – *обслуживание, базирующиеся не на плановой проверке, а на оценке реального состояния оборудования. Соответственно, вмешательство происходит в случае критичных изменений.*
- **Техническое обслуживание по состоянию** – *оценка производится экспертным путём или с помощью измерителей, установленных на оборудовании. Проводится оценка состояния оборудования, и на основании этой оценки делается прогноз, когда это оборудование надо выводить в ремонт.*
- **Системы компьютерного управления обслуживанием (CMMS)** – *здесь [речь идет](#) о комплексе программного обеспечения, включающем базу данных оборудования предприятия и возможностях более эффективно управлять комплексом работ при помощи компьютера.*
- **Обслуживание по показателям надежности (ODR и RCM)** – *это непрерывный процесс, применение которого позволяет увязать все современные методы обслуживания в единый механизм оптимизации программы ТОиР, направленной на поддержку необходимого уровня надежности оборудования, обеспечение оптимальной стоимости обслуживания и продолжительности жизненного цикла производственных активов.*
- **Общее продуктивное обслуживание (TPM)** – *более [глобальный и целостный подход](#), направленный на управление производством и обслуживанием, и затрагивающий аспекты машин, оборудования, процессов и персонала.*
- **Управление материалами** - *виды деятельности по учету, контролю и пополнению запасных частей и других компонентов, необходимых для непрерывного функционирования производства*
- **Развитие персонала** – *деятельность, направленная на улучшение организации подразделений по обслуживанию и рост компетенций персонала.*

Таблица ниже дает некоторые виды KPI и других показателей, распространенные по этим видам обслуживания

Виды обслуживания	KPI
1. Планово-предупредительные работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % выполнения работ от запланированного</li> <li>• % ремонтов от общего количества проверок</li> </ul>
2. Предиктивное обслуживание	<ul style="list-style-type: none"> <li>• общее количество проверок в результате мониторинга</li> <li>• количество ремонтов (работ) в результате мониторинга</li> <li>• сокращение затрат - экономия, как результат раннего обнаружения критичного состояния оборудования</li> </ul>
3. Компьютерное управление	<ul style="list-style-type: none"> <li>• количество оборудования в базе данных от общего количества установленного оборудования</li> <li>• количество часов на обслуживание, фиксируемое системой от общего количества потраченных на обслуживание часов</li> </ul>
4. Управление персоналом	<ul style="list-style-type: none"> <li>• количество часов на обучение каждого работника отдела обслуживания</li> <li>• стоимость обучения от стоимости персонала</li> </ul>
5. Управление по надежности (ODR)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• количество ремонтов – как результат проверок оператором</li> <li>• количество аварий, предупрежденных оператором</li> <li>• количество часов, потраченных оператором на обслуживание</li> </ul>

Количество и типы KPI могут варьироваться в зависимости от предприятия, но принцип остается неизменным - KPI должны соответствовать как производственным целям – KPI, так и конкретным видам выполняемых видов обслуживания.

ISO 22400 дает некоторые более точные определения по терминологии, имеющие отношение к KPI обслуживания

- **Время до первого отказа - Time to failure (TTF)**

Общее время от ввода в эксплуатацию до первого отказа, или от восстановления – до следующего отказа

- **Время работы между отказами Time between failure (TBF)**

Общее время работы устройств между двумя последовательными отказами

- **Время восстановления - Time to restoration (TTR)**

Интервал времени, в течении которого устройство (оборудование) ремонтируется

- **Событие по отказу - Failure event (FE)**

Окончание способности устройства выполнять требуемую функцию

- **Время обслуживания по аварийным работам - Corrective maintenance time (CMT)**

Общее время на внеплановые работы по аварийному восстановлению, включающее ремонтные работы, а также логистические интервалы времени

- **Время планово-предупредительных работ (ППР) - Preventive maintenance time (PMT)**

Общее время проведения ППР, включающее время на работы, а также на логистические процедуры.

#### 4. KPI и бенчмаркинг

Бенчмаркинг (benchmarking) – это техника определения лучших собственных стандартов путем поиска, сравнения и определения лучших практик и стандартов из других организаций. В международных корпорациях бенчмаркингом являются показатели лучших заводов из других стран и-или географических зон.

Применяют следующий порядок действия бенчмаркинга

- Установить цели и области для бенчмарка (области сравнения)
- Определить KPI
- Определить организацию для бенчмарка
- Понять их метрики – KPI на фоне своих
- Сравнить эффективность
- Разработать и внедрить программу достижения
- Мониторить изменения

Часто предметом бенчмаркинга являются не только сами KPI, но **комплекс бизнес-процессов, технологий и персонала**, который приводит к высоким значениям KPI.

## 5. Точность KPI. Источники информации.

Как любой отслеживаемый процесс, эффективное использование KPI требует ясности и точности в измерениях. KPI должны поставлять менеджменту информацию о важных тенденциях в течении времени и для того, чтобы вовремя принимать правильные управленческие решения. Если данные не точные либо не полные, решения могут быть неверные.

Этот тезис вполне применим и для задач обслуживания. Например, можно запросить группу персонала оценить их отношение к тому или иному аспекта обслуживания по шкале от 1 до 10. При этом лучше ввести логику оценки и связать баллы с конкретными условиями. Например,

- Если условие А существует, тогда 1
- Если А & В существуют, тогда 2
- Если А & В & С – тогда 4 и т.д.

Надежными данными являются потоки информации из **различных систем автоматизации и-или специальных программ мониторинга оборудования**. В этом случае можно установить пороговые значения KPI при которых будет выдаваться предупреждающее сообщение.

Однако в других случаях – и особенно, когда пользуются внешними источниками для сравнения (в бенчмаркинге), сравнение происходит в «ручном» режиме. Источниками информации в этом случае могут быть публичные данные (интернет), а также данные исследований на платной основе. Более качественные данные могут быть получены в личном обмене между предприятиями, соблюдая надлежащие правила конфиденциальности.

Ниже приведены некоторые примеры распространенных KPI полученных из публичных источников:

- ОЕЕ: бенчмарк в 95% - это уровень мирового класса; в реальности в зависимости от отрасли колеблется от 75% до 90%.
- Стоимость обслуживания vs ERV (%) : бенчмарк – до 2%, обычно колеблется от 2% до 5% в зависимости от типа производств

- Соотношение времени на аварийно-восстановительные работы к общему времени на обслуживание: 2% в непрерывных процессах, 5% - в дискретных. В реалиях может колебаться до 20%.

Вместе с тем, данные из публичных источников сложно проверить – более эффективным методом является полноценный бенчмаркинг процесс.

Источники, где можно получить подобные данные

- <https://opsdog.com/industries/production/production-kpis-and-benchmarks> - предоставляет описание более 100 популярных производственных KPI с указанием
- [www.oreda.com](http://www.oreda.com) – offshore Reliability Data Handbook
- [www.aiche.org](http://www.aiche.org) – Process equipment reliability Database (PERD) от американского института инженеров химической промышленности
- [www.dialog.com](http://www.dialog.com) – общая бизнес-информация, включающая лучшие практики
- [www.the-srda.net](http://www.the-srda.net) – Safety & reliability Database (SRDA)
- [www.aprqc.org](http://www.aprqc.org) – Международный институт бенчмаркинга
- [www.benchmark.com](http://www.benchmark.com) – обмен бенчмаркингowymi данными

Другие потенциальные источники данных по KPI

- клиенты и поставщики
- отраслевые промышленные ассоциации
- внешние исследовательские агентства и консультанты
- партнеры по бизнесу
- конкуренты

## 6. KPI в действии

После установления требуемого вида KPI и настройки бизнес-процессов по сбору требуемых данных, нужно установить правила по регулярной оценке и анализу KPI.

Многочисленные инструменты доступны сегодня для мониторинга производственных KPI и, в том числе, для персонала обслуживания. Одной из самых мощных по функционалу является EAM система корпорации «Галактика», предоставляющая полный комплекс функций по управлению ТОиР.

Гибкая система контроля ключевых показателей KPI в EAM системе, которые определяются для каждого уровня управления персонально, позволит своевременно отслеживать изменения в эффективности работы служб. А широкие возможности хранения, обработки и анализа позволят оперативно определять причины отклонений и изменений. Автоматизация процесса обслуживания позволяет аккумулировать в базах данных EAM системы обширный спектр информации по объекту на протяжении всей его жизнедеятельности. В сочетании с широким аналитическим инструментарием возникает возможность производить различные аналитические срезы, как по отдельным объектам, так и по группам. Данное решение предоставляет различные способы отображения, от настройки определенных показателей KPI до формирования сводных OLAP-таблиц на основе регистрируемой информации.

Не все и не всегда подобные инструменты доступны для участников процесса обслуживания. Поэтому в общем случае вопросы измерения и оценки KPI следует адресовать специалистам.

Трендом на многих предприятия является **визуализация KPI прямо в цехах на больших экранах** – а не только в отчетах для топ-менеджмента. В этом случае, вовлечение служб эксплуатации и обслуживания происходит быстрее, а значит вырастает производительность. Тренд получил название визуальное управление (Visual Management).

***Пример.** В Украине большинство предприятий с западными инвестициями, а также передовые отечественные используют OEE для общей оценки работы технических служб. Установка OEE в диапазоне 75-90% является типичным KPI для многих технических директоров и это вводится в их систему мотивации (как правило, влияет на получение месячных премий). Системный интегратор **Optivision**, г. Киев [устанавливает системы промышленного телевидения](#) с программным обеспечением, позволяющим выводить на большие экраны агрегированные показатели KPI, наиболее релевантные для того или иного участка. На них типично отражаются еженедельные показатели OEE, качества, отбраковки и других важных KPI. Optivision поставил такие системы уже более 20 предприятиям Украины.*

## 7. Заключение.

Управление KPI как OEE (общая эффективность установленного оборудования) или ERV (доля стоимости обслуживания в стоимости замены) становится широко распространенными в мире и все больше проникают на предприятия Украины и стран СНГ. Эти показатели являются главными KPI технических служб и в ряде случаев входят в систему мотивации персонала. Однако их правильное вычисление и управление касается, прежде всего, точности данных, которые берутся для вычисления этих показателей. Также нужно принимать во внимание, что ни один отдельно взятый KPI не может давать полную картину об эффективности обслуживания. Разделение KPI на опережающие (процессные) и запаздывающие (результатирующие) и составление из них иерархической структуры KPI является тем самым «балансом», о котором часто можно услышать от практиков и управленцев. И обычно в такой структуре должно быть гораздо больше процессных KPI, привязанных к конкретным видам технического обслуживания.

Таким образом, главный вызов для руководителей технических служб в том, чтобы составить свою специфическую иерархию KPI, соответствующую 3-м главным условиям

- Показатели релевантные – то есть, соответствуют принятым видам тех. обслуживания
- Их измерение обеспечено надлежащими процессами и техническими средствами, обеспечена передача данных в информационную систему
- Они в комплексе соответствуют поставленным задачам и целям корпоративного уровня.

## Источники информации

1. Measuring Maintenance Performance, SKF Group, 2015
2. Seven common KPI for Production Monitoring, Redlion, 2015
3. Key performance indicators best practice, Concept Systems, 2008
4. Материалы клубов «Технический директор» Ассоциации «предприятий промышленной автоматизации Украины» (АППАУ), 2014-15 гг.
5. ISO 22400 Automation systems / Key performance indicators (KPIs) for manufacturing operations management
6. Сайт корпорации «Галактика», <http://galaktika.ua/blog/upravlenie-remontami-eam.html>

\*\*\*\*\*

*Подготовка белой книги осуществлена в Ассоциации «предприятий промышленной автоматизации Украины», [www.appau.org.ua](http://www.appau.org.ua)*

*Информационный спонсор – компания **SK Trading Group**, - поставщик надежного, энергоэффективного вакуумного оборудования для различных отраслей промышленности, <http://sktg.com.ua/>*