

УДК 658.588.8:622.0

ОРГАНИЗАЦИЯ СБОРА ДАННЫХ ДЛЯ ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОЙ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ И РЕМОНТОМ ОБОРУДОВАНИЯ

© Евстафьев Илья Николаевич

НПП «СпецТек»

Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, 7А. Тел.: +7 (812) 329 45 60, e-mail: sales@spectec.ru

Статья поступила 03.10.2008 г.

Рассматривается проблематика применения экономически оправданных стратегий технического обслуживания и ремонта (ТОиР) оборудования предприятия. Показана роль автоматизированной системы управления ТОиР при формировании ключевых показателей эффективности, используемых для оценки деятельности подрядной организации. Приводится пример из опыта выполнения проекта автоматизации системы управления ТОиР ОАО «Кольская ГМК».

Ключевые слова: система управления техническим обслуживанием и ремонтом, автоматизация, ключевые показатели эффективности, аутсорсинг.

Типичной для российской промышленности является стратегия плано-предупредительного (ППР) технического обслуживания и ремонта (ТОиР) с календарным или периодическим планированием работ. С экономической точки зрения это часто неэффективно. Многие производства совершенно не требуют 100%-ной работоспособности, готовности оборудования. Отчасти такая практика унаследована от советских времен, отчасти – обусловлена огромным числом работ ТОиР, например, в производственном цехе металлургической компании (десятки тысяч в год). Управлять такой массой работ и выбирать оптимальный метод их планирования силами нескольких ответственных работников действительно затруднительно. Достоинство метода ППР – в простоте использования и наработанной за десятилетия нормативной и организационной базе. Нынешние главные инженеры верстают календарные планы ремонтов, еще будучи выпускниками вузов.

В последнее время появилось достаточно большое число публикаций о проблемах и методике передачи работ по ТОиР производственных компаний специализированным ремонтным организациям. Не вдаваясь в подробности этой актуальной темы, напомним, что в реальных российских условиях передача ремонтных работ сторонней организации часто производится следующим образом. Организуется специализированное предприятие по ремонту оборудования (обычно 100%-ное дочернее предприятие компании). В нее постепенно выводится ремонтный персонал. Между материнской компанией и «дочкой» заключается ряд договоров, обеспечивающих юридическую сторону их взаимодействия. К договору обслуживания обязательно должно прилагаться «соглашение об уровне обслуживания». Здесь оговариваются продолжительность ремонтов, допустимые периоды ремонтных и аварийных простоев, параметры доступности оборудования. По сути формулируется, что предприятие покупает в качестве «работоспособности». Организуется процесс снабжения. Часто даже поставкой запасных ча-

стей на вновь созданное ремонтное предприятие занимается материнская компания. Тогда дополнительно заключаются необходимые договоры купли-продажи, комиссии и т.д.

После перехода на аутсорсинговую схему неэффективность периодического метода планирования становится очевидной. И материнская и внешняя ремонтная компании не видят необходимости в «плановых» ремонтах оборудования, которое обеспечивает выпуск продукции и не подает признаков зарождающихся отказов.

Ремонтное предприятие, обычно получающее фиксированные, оговоренные в договоре на год суммы, считает прямыми потерями регламентные замены исправных деталей и узлов (и часто их не проводит). Для компании-заказчика плановые календарные остановки оборудования также означают снижение выпуска продукции, отвлечение персонала.

Возникает стремление обеих сторон перейти на более гибкие методики планирования ТОиР с выработкой оптимальных стратегий. Однако у руководителей, привыкших к методике ППР, вызывают озабоченность вопросы производственной безопасности и рисков, а также возникновения повышенных затрат на аварийные и внеплановые работы.

С психологической точки зрения, повышенные затраты на ППР гораздо легче объяснить, чем гораздо меньшие затраты на внеплановые работы. Опять же системы бюджетирования крупных компаний устроены так, что действительно легче запланировать крупные затраты, чем сделать меньшие, но неожиданные. В результате возникает вынужденное противодействие и инерция в сфере совершенствования системы управления ТОиР.

С другой стороны, наука управления предлагает сегодня современные эффективные практики ТОиР, например, RCM (Reliability-centered Maintenance), или «обслуживание, ориентированное на надежность». Почти все руководители технических служб слышали о ней, а многие выражают желание ее внедрить. При

довольно обширном количестве рекомендаций, непростой теоретической базе суть RCM состоит в том, что здравый смысл важнее всего. Если на предприятии есть оборудование, остановка которого не приводит к негативным последствиям, пусть оно работает до отказа. А если есть оборудование, для которого свойственны зарождающиеся отказы, возникновение которых можно контролировать с помощью инструментальных методов, целесообразно планировать его ТОиР по техническому состоянию. Оборудование, периодичность ремонтов которого предписана регулирующими органами или производителем, ремонтируется по календарному плану. Методика предполагает гибкий подход к планированию сроков ТОиР и затрат на него. При ограниченности ресурсов она ориентирует руководителя на оптимальное их распределение, выявление наиболее узких мест, ранжирование оборудования по важности для обеспечения итоговой производительности и минимизации рисков. Но для этого должна быть возможность сравнить затраты на конкретную работу по ТОиР и величину потерь, которые могут возникнуть, если данную работу не проводить.

Таким образом, для того, чтобы любой прогрессивный метод дал результат, его использование должно быть основано на огромном количестве достоверных фактических данных об оборудовании, контролируемых параметрах, нормативах и т.д. Например, гибкое планирование ремонтов по состоянию парка насосного оборудования потребует надежного определения зарождающихся отказов с помощью методов дефектоскопии. Алгоритмы обработки этой информации также весьма сложны. Данная проблема может быть решена только за счет согласованной деятельности в двух направлениях: *организация про-*

цесса сбора данных о ТОиР и автоматизация указанного процесса.

Приведем конкретный пример проекта, осуществленного в 2008 г. на обогатительной фабрике Кольской горно-металлургической компании. Компанией было организовано специализированное предприятие по ремонту большого насосного парка фабрики. В рамках внедрения автоматизированной системы управления (АСУ ТОиР) на Кольской ГМК требовалось разработать регламент и инструкции работы персонала и рекомендации по улучшению процесса управления ремонтами насосного оборудования.

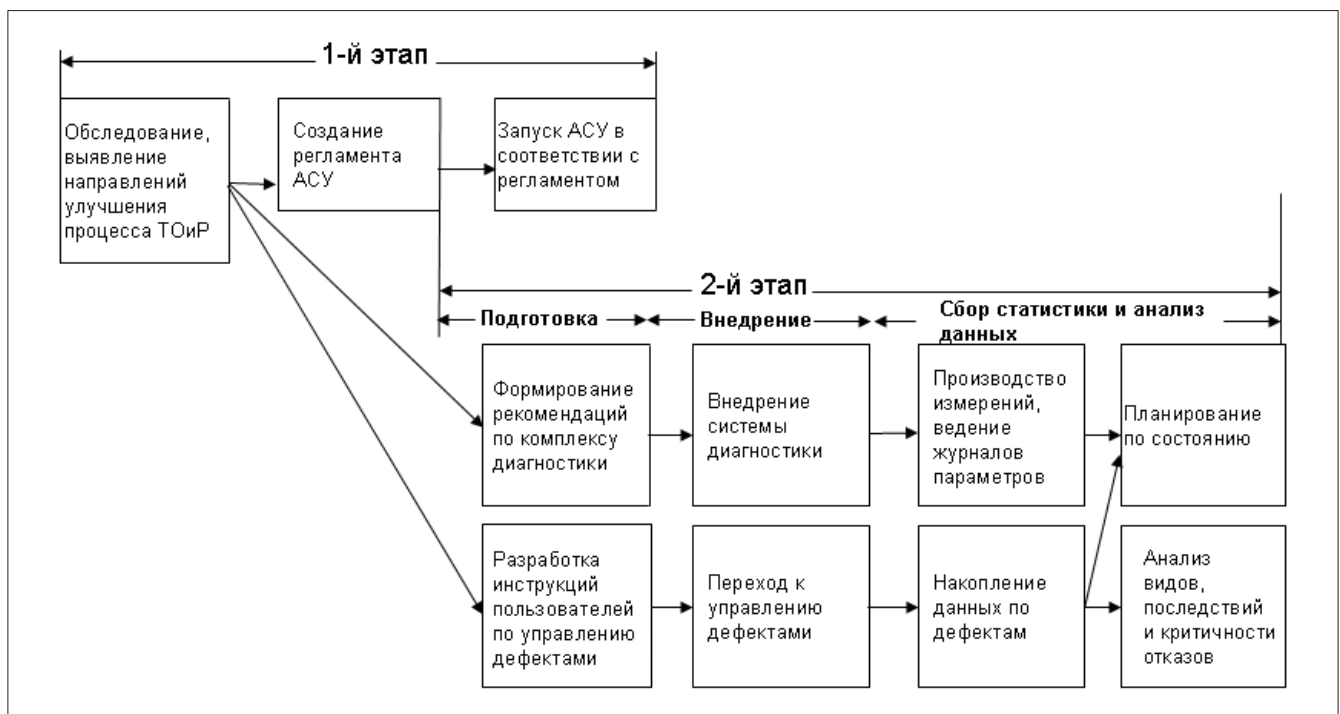
Цели данного проекта:

- снижение стоимости капитальных и текущих ремонтов насосного оборудования с учетом индекса инфляции,
- повышение коэффициента технического использования насосного парка.

Проект разработки и внедрения АСУ и проект перехода к наиболее экономически эффективным методам управления инфраструктурой предприятия – это хоть и связанные, но разные проекты. На обогатительной фабрике Кольской ГМК они начались одновременно. Причем если проект автоматизации достаточно короток по времени, то проект перехода к обслуживанию оборудования, ориентированному на надежность, рассчитан на более длительный срок.

Проект автоматизации ТОиР ОАО «Кольская ГМК» (см. рисунок) предполагает применение программного обеспечения TRIM разработки НПП «СпецТек» (www.trim.ru). Внедрением TRIM занимается разработчик совместно со своим мурманским представительством – «СпецТек Мурманск».

Значительные методические трудности возникают



Этапы проекта в ОАО «Кольская ГМК»

при регулировании договорных обязательств сторон, оценке успешности ТОиР, планировании объемов, стоимости работ и штрафных санкций. Преодолеть их может позволить только использование системы ключевых показателей ТОиР. Самое трудное для заказчика и исполнителя – сформулировать, как измерить «работоспособность», каков должен быть ее уровень и определить стоимость. Достигнутые договоренности отражаются в соглашении об уровне обслуживания, а измерение соответствующих показателей реализуется в АСУ ТОиР. Надежность входных данных и техническая надежность АСУ ТОиР должна быть достаточна для того, чтобы результаты обработки удовлетворяли обе стороны договора обслуживания как основание для взаиморасчетов.

Для решения указанных задач в рамках упомянутого проекта в ОАО «Кольская ГМК» специалисты НПП «СпецТек» разработали регламент, дающий ответы на следующие вопросы:

- как эксплуатировать АСУ ТОиР, чтобы были выполнены требования по достаточности и достоверности данных для управления процессом ТОиР;

- как должны быть разграничены полномочия и права на доступ к данным пользователей системы. Особенно тщательно этот вопрос должен быть продуман в связи с тем, что в системе работает персонал разных юридических лиц;

- какие ключевые показатели деятельности будут использованы для определения успешности выполнения задач ТОиР при определении размера стоимости услуг и штрафных санкций. Разработана методика их расчета средствами АСУ и необходимые входные данные;

- технические вопросы: состав справочников эксплуатационных состояний, классификация дефектов, контролируемые параметры оборудования и т.д.

При разработке регламента были приняты следующие показатели эффективности процесса ТОиР.

Временные показатели процесса:

- фактическое время нахождения оборудования в работоспособном состоянии;

- время нахождения оборудования в неисправном состоянии;

- время нахождения работоспособного оборудования в резерве (учитывается как время нахождения в исправном состоянии);

- время от постановки неисправного оборудования в резерв до момента выявления неисправности (учитывается как время нахождения в неисправном состоянии).

Необходимые входные данные для временных показателей поступают в АСУ в результате регистрации состояния оборудования в Диспетчерском журнале системы. Пользователи регистрируют: состояние по результатам переключений; даты изменения состояния; различные примечания.

Показатели затрат:

- затраты по устранению аварийных ситуаций заказчиком, возникшие по вине исполнителя (оплачиваются исполнителем);

- материальный ущерб заказчика, возникший по вине исполнителя (оплачивается исполнителем);

- дополнительные затраты исполнителя, возникшие по вине заказчика;

- фактические затраты исполнителя по всем работам, производимым согласно сервисному договору.

Для расчета этих показателей необходимо получение следующих данных от пользователей АСУ ТОиР:

- планируемые затраты, перечни запасных частей и материалов, дефектные ведомости к работам;

- отчеты по работам плана-графика;

- дополнительные документы к разовым внеплановым работам.

Общие показатели эффективности:

- 1) межремонтный период, равный среднему времени работы оборудования между последовательно произведенными ремонтами. Определяется по каждой единице оборудования и по каждому виду ремонта;

- 2) межремонтный цикл, показывающий чередование ремонтов в определенной последовательности; определяется по каждой единице оборудования. Вычисляется как соотношение количества ТО, количества текущих ремонтов и количества капитальных ремонтов;

- 3) среднее время между выходами из строя: $K_n = T_{\text{мрп}} / N_{\text{нзо}}$, где $T_{\text{мрп}}$ – межремонтный период; $N_{\text{нзо}}$ – количество незапланированных остановок. Определяется по каждой единице оборудования;

- 4) коэффициент технической готовности: показывает вероятность того, что объект окажется работоспособным в первоначальный момент времени, кроме периодов, в которые не планируется его использование по назначению. Вычисляется как доля времени, в течение которого объект работоспособен: $K_{\text{тг}} = [T_{\text{раб}} - (T_{\text{ппр}} + T_{\text{н}})] / T_{\text{раб}}$, где $T_{\text{раб}}$ – возможное плановое время работы оборудования; $T_{\text{ппр}}$ – время выполнения регламентов по ТОиР; $T_{\text{н}}$ – внеплановое время простоев из-за отказов. Определяется по каждой единице оборудования;

- 5) коэффициент технического использования: $K_{\text{ти}} = [T_{\text{раб}} - (T_{\text{ппр}} + T_{\text{н}} + T_{\text{р}})] / T_{\text{раб}}$, где $T_{\text{р}}$ – время простоев оборудования в резерве. Определяется по каждой единице оборудования.

Для этой группы не требуется поступление еще каких-либо специфических данных. Информация поступает в базу АСУ ТОиР при выполнении регламента. Перечисленные показатели вычисляются за квартал и за год.

Для представления всех итоговых оценок эффективности утверждена форма отчета «Оперативный график сервисного обслуживания и стоимости услуг», автоматически формируемая в TRIM с использованием накопленных данных.

Ключевые показатели эффективности должны иметь свою последовательность внедрения, связанную с этапами внедрения АСУ ТОиР. В связи с тем, что функции и пользователи системы подключаются в определенной последовательности, набор данных на входе системы расширяется постепенно, соответ-

ственно расширяются возможности для расчета показателей эффективности. Часть показателей для достоверного определения требует сбора данных в течение некоторого времени (хотя бы одного ремонтного цикла), поэтому пока оценивать практический эффект от внедрения системы преждевременно.

Важно также учитывать, что рассчитать один и тот же показатель деятельности в АСУ ТОиР можно не единственным способом. Например, получить время нахождения оборудования в неисправном состоянии можно по данным диспетчерского журнала переключений (используется модуль «TRIM-Диспетчерский журнал»), или из журнала регистрации дефектов, или с помощью прямой регистрации технического состояния (модуль «TRIM-Техобслуживание»). Отличие этих способов зависит от наличия персонала, ответственного за ввод данных. Кроме того, отличается степень пригодности полученных данных для дальнейшего анализа (например, методика АВПКО легко реализуется только в случае работы с журналом дефектов).

В связи с этим были разработаны два варианта регламента. Один предполагает начальную ограниченную функциональность АСУ ТОиР, второй – полнофункциональное внедрение функций управления и интеграцию функций управления и данных внешней АСУ инструментальной диагностики оборудования. При этом наборы вычисляемых показателей одинаковы, меняются только методики расчета в сторону увеличения достоверности данных и упрощения работы в АСУ отдельных пользователей.

Эффективность системы основывается на следующих ее возможностях в сфере организации ТОиР:

- создается единое информационное пространство для владельца оборудования и внешней сервисной организации, с учетом их требований к функциям в системе;
- появляется механизм автоматизированного согласования состава, объемов и стоимости услуг

по ТОиР между предприятием и сервисной организацией, формирования и хранения смет на ТОиР, механизм преодоления разногласий по спорным фактам, (например, о простоях оборудования), основанный на объективных данных;

- менеджмент предприятия получает возможность формировать и объективно измерять технико-экономические показатели деятельности сервисной организации, использовать их для планирования и оценки ее работы;

- обеспечивается необходимый уровень детализации и достоверности учета издержек, связанных с ТОиР: – трудоемкость, использование запасных частей, простои в ремонтах и т.д.;

- для упорядочения ответственности обеспечивается ведение детальных описаний выполняемых работ, обязанностей исполнителей, корректировка этих данных на основе сохраняемой истории работ;

- в системе будут накапливаться исторические данные о подрядчике с формированием на этой основе критериев оценки его деятельности;

- разработка, анализ и корректировка нормативов на выполнение работ и расходование запчастей; норматив на запасы запчастей и оборудования получает объективную основу в виде данных учета;

- создается единый документооборот заказчика и подрядчика по вопросам ТОиР, что позволит эффективно управлять документацией ТОиР.

В заключение важно отметить, что окончательно найти наилучшую стратегию технического обслуживания, наверное, невозможно. Условия бизнеса, требования к управлению инфраструктурой постоянно меняются. Можно говорить лишь о запуске процесса непрерывного совершенствования ТОиР. Для этого компания должна иметь соответствующий инструмент, представляющий собой совокупность взаимосвязанных показателей ТОиР и автоматизированной системы, обеспечивающей сбор, обработку, хранение и анализ данных о ТОиР.