



Елена Некрасова/  
[Elena.Nekrasova@computerra.ru/](mailto:Elena.Nekrasova@computerra.ru)

# Школа ремонта



**Н**еобходимость автоматизации процессов управления техническим обслуживанием и ремонтами в российских условиях возникает в тот момент, когда перед компанией встают задачи по улучшению производственных и финансовых показателей. За последние двадцать лет коренным образом изменилось отношение руководителей многих предприятий к основным производственным фондам. Поскольку основные фонды приобрели четкое денежное измерение, отсутствовавшее во времена социалистической экономики, владельцы и менеджеры компаний естественным образом стали интересоваться такими проблемами, как повышение отдачи производственных фондов на единицу инвестированного капитала, оценка эффективности инвестиционных проектов, оптимизация затрат на владение основными фондами, снижение себестоимости продукции, привлечение инвестиций в производственную инфраструктуру. Все эти проблемы напрямую связаны с процессами эксплуатации, технического обслуживания и ремонта (ТОиР) оборудования и техники.

К задачам, тесно связанным с ТОиР, можно отнести и повышение прозрачности управления бизнесом, в том числе формализацию и повышение прозрачности процессов ТОиР. Это особенно актуально при слиянии компаний, выходе на зарубежные рынки и контроле компаний иностранными инвесторами.

Немаловажным фактором актуальности ТОиР оборудования является большой износ производственных фондов, предъявляющий дополнительные требования к контролю безопасности производства. Кроме техобслуживания основных производственных фондов, современные информационные системы позволяют управлять процессами ТОиР на объектах недвижимости, транспорте и на ИТ-активах предприятия.

### ЕАМ или ERP?

Деятельность по техническому обслуживанию и ремонту оборудования состоит из следующих бизнес-процессов:

- > сбор и хранение информации о технологическом оборудовании, которая включает в себя виды, сроки и ресурсы, необходимые для выполнения ремонтов. На основании данной информации осуществляется планирование ремонтов и технического обслуживания оборудования;
- > планирование и управление деятельностью службы МТО и склада с целью оптимального обеспечения запасными частями и материалами ремонтных подразделений. Данный процесс строится на основе полученных планов ремонтов и информации о требуемых ресурсах для их выполнения. «Необходимо точно определить, какие виды ремонтов предприятие может выполнить своими силами, а для каких необходимо привлечь подрядные организации, — отмечает Александр Шурыгин, директор проекта „Ремонт – Эксперт“. — При работе с подрядными организациями должны заключаться договора, а контроль взаиморасчетов должен выполняться согласно актам выполненных работ»;

тов должен выполняться согласно актам выполненных работ»;

- > управление ремонтными работами. Выполнение ремонтов, особенно на крупном предприятии, связано с взаимодействием множества служб и людей. Для организации ремонтного персонала требуется оперативное планирование, согласование, контроль выполнения работ. Также необходимо оперативно определить, кому из работников ремонтной службы или какой бригаде можно поручить работу — в зависимости от квалификации и занятости;

- > управление финансами. На основании планов и с учетом необходимых ресурсов для выполнения ремонтов формируются бюд-

В зависимости от отраслевой принадлежности и масштабов предприятия затраты на техническое обслуживание и ремонты оборудования (ТОиР) в себестоимости выпускаемой продукции составляют от 10 до 40%. Умение управлять и оптимизировать расходы на ТОиР является сильным конкурентным преимуществом предприятия. На многих российских предприятиях простаивает в ремонте до 50% технологического оборудования. Понятно, что такие предприятия несут немалые убытки. Сегодня многие топ-менеджеры и ИТ-директора стали понимать, что автоматизация процессов технического обслуживания и ремонтов оборудования может принести значительный экономический эффект для бизнеса.

жеты и сметы. Сформированные бюджеты должны пройти согласование, корректировку и утверждение. После начала выполнения ремонтных работ должен выполняться контроль соблюдения бюджетов.

Для автоматизации бизнес-процессов, связанных с ТОиР, в настоящее время используются, главным образом, либо EAM-системы, либо ремонтные модули ERP-систем. Это связано с выбором предприятий одного из двух подходов к автоматизации управления ТОиР:

➤ использование специализированной EAM-системы с последующей интеграцией решений, лучших в своем классе;



## Западные системы уже имеют способность аккумулировать данные об истории создания, эксплуатации и всех отказах оборудования.

➤ автоматизация всех процессов, в том числе ТОиР, одновременно в единой системе.

«Каждое предприятие выбирает тот или иной подход, исходя из своих индивидуальных условий, и нельзя сказать, что какой-то из них лучше во всех случаях, — говорит Игорь Антоненко, начальник отдела маркетинга НПП „СпецТек“. — Считается, что первый подход лучше в краткосрочной и среднесрочной перспективе, так как он позволяет быстрее получить отдачу от проекта автоматизации, а второй — в долгосрочной, ибо единую комплексную систему легче развивать. На наш взгляд, второй подход был бы идеальным, если бы он был реально осуществим. Мировой опыт свидетельствует о том, что даже самая полнофункциональная ERP-система охватывает не более 70% бизнес-процессов компании, поэтому возможность охвата их всех в одной системе — миф. В любом случае предприятию придется развивать некий набор интегрированных решений, может быть, от разных поставщиков».

Максим Андреев, руководитель направления бизнес-приложений компании КРОК, отмечает, что EAM-системы позволяют увеличить производственную мощность предприятия только за счет применения информационных технологий, а в некоторых случаях даже не прибегая к закупкам нового оборудования. «К тому же EAM-системы включают целый класс решений, которые ориентированы на компании, обладающие дорогостоящими активами, и нуждаются в более эффективных методах их обслуживания. Среди этих организаций — предприятия энергетического комплекса, нефтегазовой и металлургической промышленности, транспортные компании и др. Для предприятий, обслуживающих сложное оборудование, такое, как самолеты, локомотивы и т. п., существуют решения для автоматизации комплексных ремонтов сложного оборудования».

Борис Рапопорт, вице-президент ГК «КомпьюЛинк», курирующий проекты по автоматизации управления капитальным ремонтом компа-



нии GMCS (входит в Группу «КомпьюЛинк»), отмечает особенность использования EAM-систем на российских предприятиях, которую нередко упускают из виду при выборе решения: «Современные западные решения позволяют автоматизировать практически все бизнес-процессы, связанные с ТОиР. Вопрос лишь в том, для предприятия какого технического уровня они предназначены и, соответственно, каким образом их можно применять на предприятии другого технологического уровня. Замечательно, если все единицы техники на предприятии имеют штрих-коды. Но если такой техники нет, то появляется проблема отнесения затрат на конкретную единицу техники. Автоматически возникает дополнительная функция учета, которая позволит это реализовать, вместо того, чтобы автоматически получать информацию с датчиков АСУ ТП. Отставание предприятия на технологическом уровне при применении современных ИТ часто влечет за собой дополнительные затраты, связанные с кастомизацией этих решений для существующего технологического уровня. Это надо воспринимать как должное и рассчитывать соотношение затрат на кастомизацию и экономического эффекта от внедрения решения. И дальше принимать реалистичное решение. Внедрение ради внедрения никому пользы не принесет».

## У каждого вида свои проблемы

В современных информационных системах, будь то интегрированное решение на базе ERP-системы или специализированной ЕАМ-системы, существуют механизмы для реализации всех основных видов ремонтов, которые можно разделить на плановые и внеплановые. Внеплановыми являются ремонты по факту возникновения отказа оборудования. Плановые ремонты можно классифицировать по критерию планирования: календарное, по наработке, по состоянию, по критерию надежности. Ремонты можно разделить и по исполнителям (своими силами, сервисные, внешний подряд), по объему работ (текущий, средний, капитально-восстановительный) и т. д.

Доля ремонтов по отказу зависит от степени изношенности оборудования. Например, в портах России и СНГ около 50% порталных кранов эксплуатируются за пределами нормативного срока службы. «Какое-либо планирование затруднено непредска-



зуюмостью „поведения“ изношенного оборудования, — считает Игорь Антоненко. — Поэтому в разных портах до 70% ремонтов выполняется по отказу. В таких условиях предпосылки к внедрению информационной системы ТОиР отсутствуют — необходимым условием здесь должно быть обновление парка техники. Проблематичным обстоятельством в ремонтах по отказу является то, что в отсутствие плана работ нет и соответствующего плана снабжения запчастями под конкретные работы. Предприятие либо закупает их с запасом, тратит на затоваривание складов свои оборотные средства, либо сталкивается с дефицитом запчастей — отсюда затягивание сроков ремонта». Хотя восстановительные ремонты не подлежат планированию, возможен статистический прогноз выхода того или иного узла либо агрегата из строя. «Статистический прогноз можно сделать, только имея полную информацию об истории работы данного оборудования в единой базе, — рассказывает Александр Шурыгин. — В настоящее время на большинстве предприятий учет информации ведется в эксплуатационных журналах (на бумажных носителях), что не позволяет провести статистический анализ. С помощью автоматизированной системы управления ресурсами предприятия и статистического анализа можно уменьшить количество

восстановительных ремонтов до 20%. Приведу пример. В процессе внедрения на крупном машиностроительном заводе была создана база восстановительных ремонтов, которые производились на оборудовании. После изучения этой базы специалистами ремонтной службы был изменен график обслуживания оборудования, что уменьшило количество восстановительных ремонтов на 15% без дополнительного финансирования».

Планово-предупредительные ремонты (текущий, средний, капитальный) планируются, исходя из сроков их проведения. Автоматизированная система позволяет оптимально спланировать необходимые ресурсы для их выполнения. На основании накопленной статистики по планово-предупредительным ремонтам можно определить экономическую целесообразность использования того или иного оборудования и принять решение о продолжении эксплуатации или приобретении нового оборудования. Александр Шурыгин приводит пример из практики клиента своей компании: «После запуска автоматизированной системы управления ресурсами предприятия в энергетической компании был произведен расчет перспективного плана на пять лет. Результаты расчета показали, что затраты на проведение ремонтов по отдельным видам оборудования очень большие и экономически выгоднее приобрести новое оборудование, которое дешевле в эксплуатации».

Игорь Антоненко отмечает: «Характерной проблемой для плановых ремонтов является взаимоувязанное планирование работ для различных служб предприятия. Зачастую на предприятии механическая и энергетическая служба, не говоря уже о службе снабжения, изолированы друг от друга. В итоге, например, какая-либо производственная линия может останавливаться два раза — сначала для ремонта электрической части, а потом для ремонта механической, вместо того чтобы провести оба плановых ремонта одновременно». Однако сейчас на крупных предприятиях происходит перераспределение центров ответственности и центров принятия решений. «Новая организационная структу-



■ **Максим Андреев: «ЕАМ-системы включают решения, ориентированные на компании, обладающие дорогостоящими активами».**

ра делегирует службе главного инженера, которая отвечает за производство, определение графиков ремонтов, и приемку работ, а службе главного механика и главного энергетика — куриро-

вание выполнения ремонтов. Такие изменения в управленческой структуре уже произошли на предприятиях металлургии, нефтехимии и т. д. — там, где оборудование очень сложное и его ремонт требует остановки технологического процесса. Этим предприятиям необходим комплексный план-график ремонта, который должен отслеживаться буквально по часам, поскольку потери из-за простоев очень велики», — рассказывает Борис Рапопорт.

Общей проблемой реализации всех видов ремонтов, которая характерна именно для российских предприятий, независимо от отрасли и масштаба, является неполнота или отсутствие технической документации на оборудование. Александр Шурыгин приводит пример типичной ситуации: «На одном из машиностроительных предприятий эксплуатировались металлорежущие станки 60-х гг. прошлого века, ремонтная документация на них была утеряна. В процессе ремонта оборудования разобрали. Из-за отсутствия чертежей сборка продолжалась несколько месяцев! Соответственно, пока оборудование простаивало, предприятие несло убытки». «Вопрос взаимосвязи эксплуатанта и сервисного ремонтного подразделения — один из самых болезненных, — подтверждает Борис Рапопорт. — В России между этими подразделениями зачастую суще-

стует разрыв. Производитель в лице КБ, технологов и производства не имеет обратной связи от эксплуатанта, не получает информации о том, как эксплуатировалось изделие, принимая его на капитальный ремонт в виде своеобразного „черного ящика“. В свою очередь, эксплуатант тоже далеко не всегда располагает подробной технической документацией на оборудование, что осложняет выбор оптимальных режимов эксплуатации и планирование ремонтов». Острота проблемы постепенно будет снижаться по мере внедрения на предприятиях автоматизированных систем ТОиР и, что важно, интеграции их в единую информационную среду предприятий. «В идеале, в едином информационном поле должно быть воспроизведено управление жизненным циклом изделия, — говорит Борис Рапопорт. — В этом случае мы понимаем, как изделие родилось (CALS, PLM), произведено (ERP) и как оно обслуживается и ремонтируется (ТОиР). Если эта цепочка, по которой передаются данные от производителя эксплуатанту и обратно, воспроизведена, можно максимально эффективно осуществлять техподдержку и ремонт оборудования. Западные системы уже имеют способность аккумулировать данные об истории создания, эксплуатации и всех отказах оборудования. Эти данные накапливаются, систематизируются, более того — выстраивается теория рисков, связанных с отказами. Информация передается конструкторам, технологам, производителям и заказчикам, которые должны анализировать отказы и отделять эксплуатационную часть отказов от конструкторской и технологической. Службы, занимающиеся ремонтами, должны получать такую информацию в реальном режиме времени, поскольку она крайне важна для них. На Западе подобный обмен информацией зачастую организован в рамках порталных решений производителей, причем системы ТОиР интегрируются с этими решениями. В России такая взаимосвязь только начинает налаживаться».



■ **Игорь Антоненко:** «Планирование затруднено непредсказуемостью „поведения“ изношенного оборудования».

Наиболее прогрессивным видом являются ремонты по состоянию, которые проводятся только по необходимости, когда оборудование переходит в режим аварийной эксплуатации. Такой режим работы оборудования можно определить при помощи датчиков контроля, которые установлены на оборудовании и соединены с системой управления ресурсами предприятия. По заранее определенным параметрам система выдает сообщение об изменении режима работы оборудования. Проведение ремонтов по состоянию позволяет сократить затраты на 25–30%. Но для их выполнения необходимо иметь оборудование, оснащенное диагностическими датчиками. Далеко не все оборудование на современных российских предприятиях снабжено такими датчиками, поэтому для уменьшения затрат применяется комбинированный вид ремонта. По плану проводится техническое обслуживание с одновременным сбором информации по оборудованию, которая заносится в систему. Это позволяет также сэкономить затраты на ремонт оборудования, без оснащения его датчиками контроля.

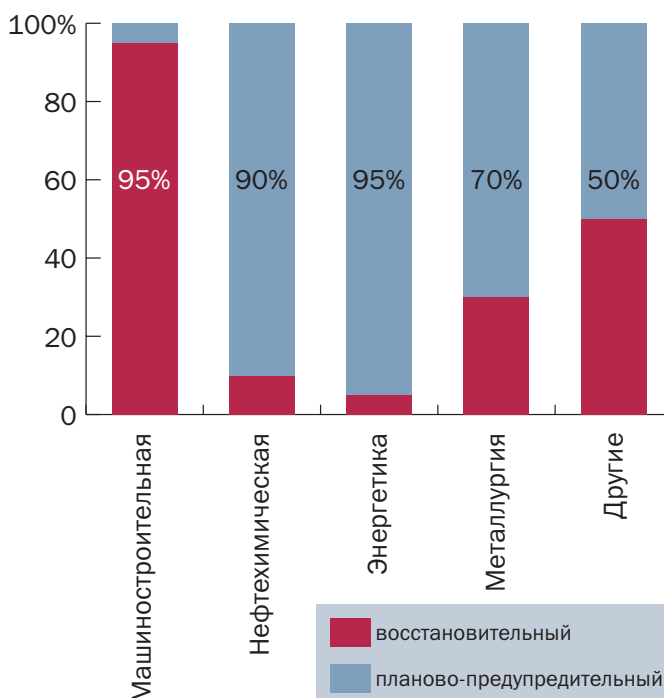
Серьезной задачей является автоматизация управления ТОиР в условиях, когда на одном пред-

■ **Распределение видов ремонта по отраслям.**  
Источник: «Ремонт — Эксперт».

## ■ Преимущества внедрения ТОиР

Специалисты НПП «СпецТек» выделяют общетраслевые эффекты от внедрения автоматизированной системы ТОиР:

- > увеличение доли учитываемых затрат;
- > снижение аварийности, повышение надежности оборудования, уменьшение времени внеплановых простоев на 30–50% и потерь от них на 5% в год;
- > снижение трудоемкости ТОиР на 5–20% за счет более точного планирования объемов работ, исключения избыточных работ, применения ТО по наработке;
- > уменьшение объемов авральных закупок на 20% благодаря более точному планированию потребности в запчастях и материалах;
- > повышение достоверности оценки будущих затрат: ошибка переоценки затрат на ТОиР может достигать 50%, недооценка — 200%;
- > до 25% данных вносится автоматически из внешних систем;
- > сокращение временных затрат с 20 до 2 чел./часов в месяц по каждому заведению за счет автоматизации рутинных процедур;
- > уменьшение времени ожидания результатов анализа данных с 5 дней до 4 часов, трудозатрат исполнителя — с 10 до 1 чел./часа в месяц;
- > возможность обобщения и анализа опыта эксплуатации, и на этой основе — разработка требований к ТОиР, определение структуры и длительности межремонтных циклов и периодов;
- > увеличение межремонтного периода на 5–20% за счет своевременности решений о проведении ТОиР;
- > повышение оперативности учета состояния оборудования, контроля фактического расхода запасных частей и горюче-смазочных материалов, контроля номенклатуры и стоимости запчастей;
- > уменьшение времени на подготовку и обмен данными между подразделениями по вопросам ТОиР и состояния оборудования. ◀





приятии сочетаются несколько разных производств. В данном случае ИС должна быть достаточно гибкой, чтобы с ее помощью можно было обеспечить поддержку всех особенностей ТОиР на разных производствах.

По мнению Бориса Рапопорта, основными «болевыми точками» для разных видов ремонтов в целом являются:

- > для крупногабаритной техники — наличие технической документации и обеспечение интегрированной логистической поддержки;
- > для высокопроизводительного технологического оборудования (металлургического, нефтехимического) — четкая регламентация и кооперация в проведении ремонтных работ. Такие ремонты осуществляются силами не одной организации, а включают в себя ряд специализированных работ, поэтому на первый план выходят вопросы кооперации ремонтных работ и организации цепочек поставок;
- > для массового оборудования (станков, электрооборудования) — тщательный учет их работы и плановое проведение ремонтов, связанных с обработкой.



■ Борис Рапопорт:  
«Внедрение ради внедрения  
пользы не принесет».

### Отраслевая специфика

В приоритетности реализации тех или иных видов ремонтов существует отраслевая специфика.

На машиностроительных предприятиях проводятся в основном восстановительные ремонты (ремонты, выполняемые для восстановления вышедшего из строя оборудования). Наряду с восстановительными выполняются ремонты по состоянию оборудования в сочетании с планово-предупредительными: планируют технические осмотры оборудования, по результатам которых формируются дефектные ведомости, описывающие состояние оборудования и, соответственно, определяющие объемы необходимых ремонтов.

В энергетике и нефтехимической отрасли, где последствия аварийного выхода оборудования из строя могут быть очень серьезными и даже катастрофическими, применяются в основном планово-предупредительные ремонты с полным ремонтным циклом.

Согласно мировому опыту, положительный экономический эффект от внедрения системы EAM достигает 15–20% бюджета ТОиР уже в год внедрения. Как правило, эта сумма значительно превышает стоимость проекта по внедрению системы. ◀

## КОМСТАР > СВЯЗЬ > БИЗНЕС ЭФФЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ БИЗНЕСА

Современный бизнес движется вперед, используя свежие идеи и адаптируясь к новым условиям. Постоянные изменения стали нормой нашей жизни. Как опытный и надежный партнер, мы предлагаем передовые технологии для того, чтобы вы могли достичь большего. Телекоммуникационные технологии «КОМСТАР – Объединенные ТелеСистемы» обеспечивают свободное и постоянное развитие вашего бизнеса.



ОАО «КОМСТАР – ОТС»  
119121, Москва, Смоленская-Сенная пл., д. 27, стр. 2  
тел.: (495) 956-00-00 info@comstar-uts.ru  
www.comstar-uts.ru