

# Управление техобслуживанием и ремонтом оборудования: возможности автоматизации

И.Н. Антоненко  
НПП «СпецТек»

Одной из важнейших задач предприятий пищевой промышленности, имеющих в своем распоряжении обширный парк производственного оборудования, является его поддержание в эксплуатационном состоянии. В отрасли, где имеет место весьма острая конкуренция и где норма прибыли невелика, важно оптимизировать затраты на эксплуатацию оборудования.

Эта оптимизация осуществляется в рамках жестких требований: с одной стороны - к срокам, своевременности и качеству технического обслуживания и ремонта (ТОиР) оборудования, с другой стороны - к объему материальных, финансовых и кадровых ресурсов. Достижение эффективности использования этих ресурсов, выявление центров затрат, снижение себестоимости продукции - таковы цели внедрения на предприятиях автоматизированных систем управления техническим обслуживанием и ремонтом (АСУ ТОиР).

На российском рынке в настоящее время представлено программное обеспечение масштаба предприятия, на основе которого создаются АСУ ТОиР - это так называемые EAM-системы (Enterprise Asset Management - Управление основными фондами предприятия). Среди зарубежного программного обеспечения класса EAM наиболее известны системы Avantis.Pro (разработчик - Invensys, США), EMPAC (разработчик - Indus International, США), Ellipse (разработчик - Mincom, Австралия), GOMIS (разработчик - ESBIC, Ирландия). Среди отечественных систем собственно EAM-системой является, пожалуй, только программный комплекс TRIM (разработчик - НПП «СпецТек»). Хотя в других российских системах класса ERP (Enterprise Resource Planning - Планирование ресурсов предприятия) появились модули, ответственные за управление ТОиР.

Внедрение АСУ ТОиР - это автоматизация таких процессов предприятия, как описание и учет оборудования, ведение базы данных по оборудованию и истории его эксплуатации, ее сопровождение, планирование ремонтных работ и определение потребностей в материально-технических ресурсах, обеспечение потребностей работ ТОиР всеми ресурсами, выпол-

нение работ, анализ результатов работ. Под автоматизацией здесь понимается то, что средствами АСУ ТОиР обеспечивается полный цикл использования всей информации о ТОиР: запись - обработка - хранение - выдача. За счет внедрения и использования АСУ ТОиР решаются следующие задачи:

- повышение эффективности использования производственных фондов;
- снижение стоимости поддержания фондов в рабачем состоянии;
- сокращение простоев оборудования за счет более грамотного проведения ТОиР;
- снижение аварийности, повышение надежности;
- упорядочение учета основных фондов и ведения полной истории оборудования;
- повышение эффективности работы персонала;
- оптимизация цепочки материально-технических поставок;
- полный учет затрат на ТОиР;
- переход к управлению, ориентированному на производственный процесс.

Решение данных задач обеспечивается благодаря реализации в АСУ ТОиР передовых методов управления основными фондами.

## Планово-предупредительный ремонт и обслуживание (система ППР)

АСУ ТОиР выполняет функции обеспечения проведения периодического обслуживания и ремонта, при котором очередные плановые работы выполняются в заранее установленные сроки после наработки определенного количества часов или с календарной периодичностью. То есть возможности АСУ в данном случае позволяют автоматизировать планирование работ по регламенту:

- календарное планирование;
- планирование по наработке.

Первый метод планирования реализуется на основе сведений изготовителя о календарной периодичности ТОиР, второй - на основе назначенной изготовителем нормы наработки с учетом данных счетчиков наработки. Данные счетчиков могут вводиться в авто-

матизированную систему как вручную, так и автоматически. Накапливаемая информация используется в АСУ для прогноза наработки и соответствующего планирования работ. В последующем при вводе фактических значений счетчиков осуществляется перепланирование (рис. 1).

В автоматизированной системе имеется возможность уточнять содержание каждого ремонта в процессе проведения технического осмотра оборудования в зависимости от состояния его деталей и узлов. Системой поддерживается проведение любых видов работ системы ППР - технического обслуживания, текущего (среднего) ремонта, капитального ремонта. Реализацией данного метода обеспечивается снижение интенсивности отказов, аварийных остановок и простоев оборудования.

## Управление запасами и организация снабжения

Автоматизированное планирование снабжения под ТОиР позволяет заблаговременно иметь сведения о требуемом объеме снабжения, о состоянии складов на данный период. Это позволяет избежать издержек, связанных с отсутствием комплектующих, авральными закупками или с переполнением складов (рис. 2).

Функции управления территориально удаленными складами устраняет несогласованность действий центрального офиса и подчиненных складов. Средствами АСУ ТОиР обеспечивается доступ офиса к полной информации об остатках, движении товаров на всех подчиненных складах. Офис может резервировать товары, перераспределять их между складами, оформлять разнарядки и т. п. Может быть также реализован дополнительный способ оптимизации материально-технического снабжения (МТС) - применение электронной торговой площадки, с помощью которой осуществляется выбор оптимальных поставщиков.

## Управление регламентами работ и отчетными данными

Суть метода состоит в документировании и координации всех работ, связанных с ТОиР. С этой целью в АСУ ТОиР обеспечивается автоматизированная поддержка нарядно-допусковой системы. Реализуется ведение электронных журналов: дефектов, учета работ по нарядам и распоряжениям, разовых работ, выполненных работ и др. Все действия персонала протоколируются и отображаются в системе. Единство и непротиворечивость информационной базы позволяет иметь пригодные для анализа данные, отслеживать действия лиц, принимающих решения, оперативного персонала, руководителей и исполнителей работ. Тем

самым обеспечивается повышение качества и безопасности работ.

**Техническое и корпоративное обучение персонала**

Залогом успешного внедрения и последующего использования возможностей АСУ ТОиР является обучение инструкторов системы и пользователей. При этом решающее значение имеет взаимодействие с руководством предприятия по вопросам организации обучения, предоставления резервов времени и административных ресурсов.

**Вовлечение эксплуатационного персонала**

Внедрение АСУ ТОиР предполагает реализацию и упорядочение распределения полномочий и ответственности за выполнение персоналом тех или иных функций в сфере управления основными фондами - инспектирование или проверка оборудования, составление заявок на ТОиР, приемка работ, обработка дефектов, собственно ремонтные работы и т. д.

**Техническое обслуживание по фактическому состоянию**

Переход на ТО по фактическому состоянию отдельных групп оборудования позволяет обеспечить:

- снижение затрат на обслуживание на 75 %;
- снижение количества обслуживания на 50 %;
- снижение числа отказов на 70 % за первый год работы.

При ведении ТО по фактическому состоянию используется соответствующая приборная база для контроля, данные о нормированных изготовителем параметрах, допустимых, аварийных и критических значениях параметров, а также методика определения технического состояния и его прогнозирования.

Для реализации данного метода используются такие возможности АСУ ТОиР, как автоматическое планирование работ по контролю параметров, ведение истории параметров, автоматический мониторинг превышения допустимого уровня. По достижении этого уровня решение о сроке и режиме дальнейшей эксплуатации оборудования принимается экспертным путем, т. е. с обязательным участием обслуживающего персонала (рис. 3).

**Управление надежностью**

Управление надежностью позволяет более точно выбирать виды ТОиР и их параметры (периодичность, нормативы). С этой целью в АСУ ТОиР реализуются функции автоматизированного сбора, мониторинга и анализа данных об использовании оборудования, ус-

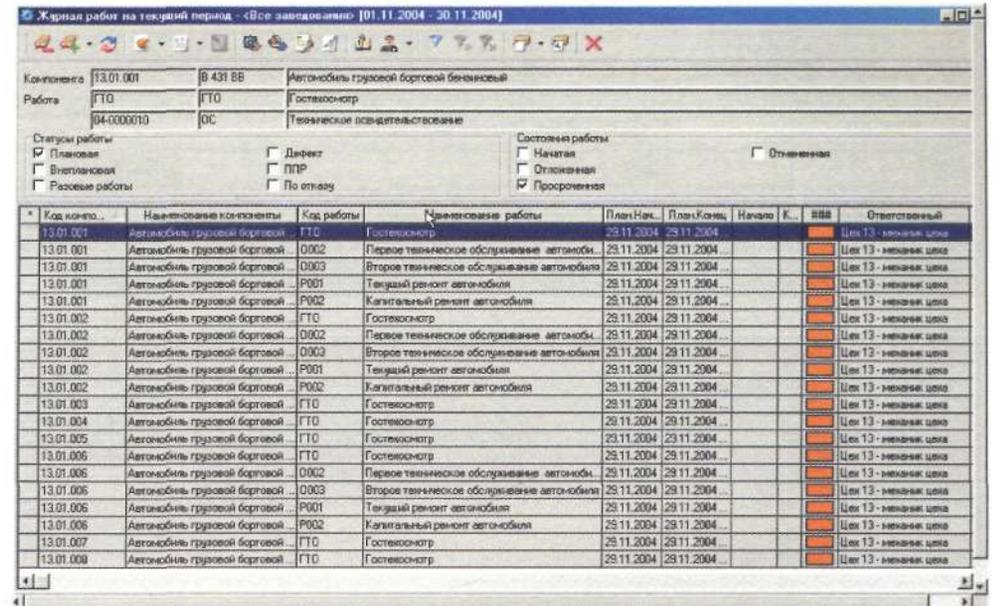


Рис. 1. Система TRIM: выявление просроченных плановых работ

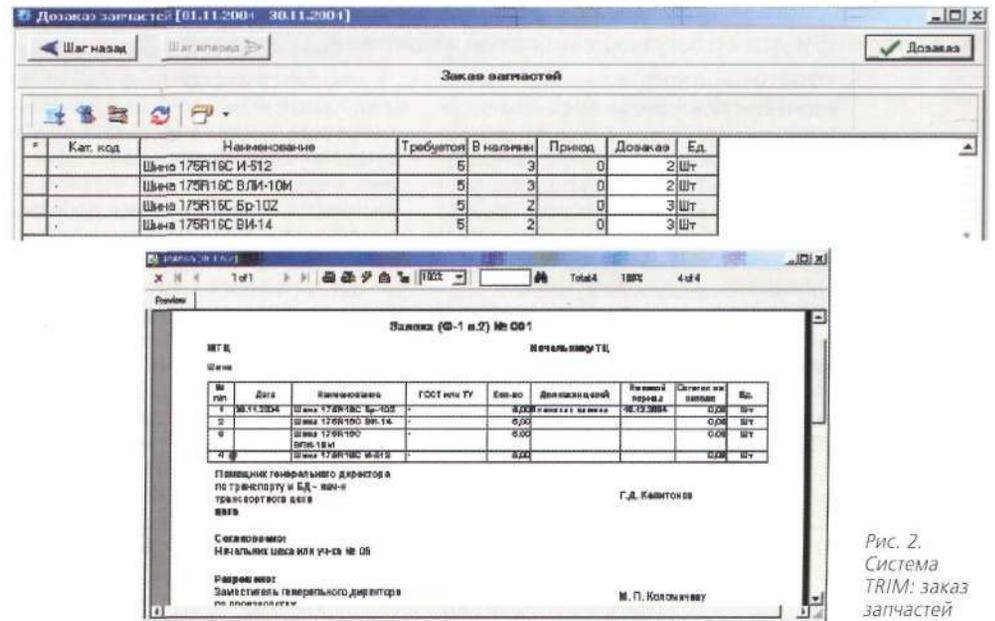


Рис. 2. Система TRIM: заказ запчастей

ловиях эксплуатации, наработке, отказах, ремонтах.

Встроенный генератор отчетов и технология OLAP позволяют глубоко и быстро анализировать эту статистику для принятия решения.

**Замкнутый цикл управления, непрерывное улучшение процессов ТОиР**

Как правило, результатом внедрения АСУ ТОиР является замкнутый цикл управления техобслуживанием и ремонтом.

На каждом уровне пользователи выполняют свою часть работы, не дублируя ввод данных, используя при этом введенную другими информацию. Планирование работ разделено на глобальное (долгосрочное) и локальное.

На основании регламентов и нормативов ТОиР, имеющихся в базе данных системы, осуществляется автоматизированное формирование глобального плана работ и соответствующего плана потребности в запчастях и материалах. Полный список работ обеспечивает обоснование финансовых потребностей ТОиР.

По мере появления дополнительной информации по техническому состоянию, наработке оборудования уточняется конкретный план работ по каждому исполнителю на уровне цеха, формируется локальный план работ. По выполнению работ в систему вносятся фактические данные - количество запчастей, трудоемкость, продолжительность, стоимость. Эти данные анализируются руководством.

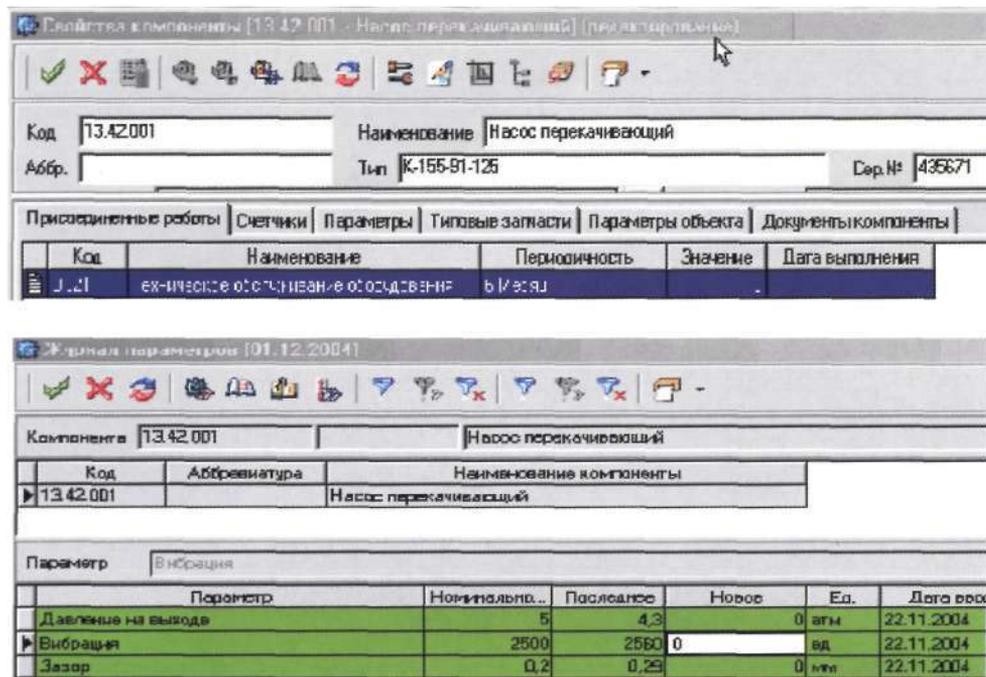


Рис. 3. Система TRIM: ведение информации о состоянии оборудования

Инструментом для анализа служат ключевые показатели эффективности ТОиР, расчет которых осуществляется на основе вносимых данных. Накопление значений этих показателей в базе системы позволяет оценивать результативность процессов управления основными фондами, разрабатывать и применять предупреждающие и корректирующие воздействия, например, вносить коррективы в нормативы и регламенты работ.

Очевидно, что заказчик в лице руководства предприятия и лиц, ответственных за эффективность техобслуживания и ремонта, будет внедрять АСУ ТОиР в двух случаях: чтобы решить свою проблему и чтобы почувствовать себя комфортнее. Вот несколько моментов внедрения АСУ ТОиР, свидетельствующих в ее пользу:

- к каждой единице оборудования в базе данных АСУ привязываются соответствующие виды работ, расписанные по периодичности, по планируемой наработке оборудования с корректировкой по факту, в результате чего все эти работы попадают в формируемый план ТОиР автоматически;
- на основании плана работ и привязанных к оборудованию и работам запчастей система автоматически формирует номенклатуру и количество запчастей, что существенно упрощает процедуру заказа материально-технических ресурсов (МТР);
- в результате планирования пользователь получает полный список работ на заданный период с соответствующим планом потребностей в запчастях и материалах, что позволит обоснованно защищать план финансирования перед руководством предприятия;

- появляется информационная связь между заявкой на запчасть и конкретной работой, т. е. обеспечение МТР осуществляется на основании объективных данных о работах;

- пользователю становится доступна оперативная и достоверная информация об остатках склада, с учетом которой осуществляется заказ МТР;

- автоматическое отнесение полученных на складе запчастей на склад материально-ответственного лица, получившего запчасть, позволяет усилить контроль их расходования;

- полный учет затрат на ТОиР дает возможность осуществлять сравнение плановых и фактических затрат - финансовых, материальных;

- автоматическое списание запчастей при внесении данных о выполнении ТОиР с формированием расходных документов позволяет исполнителям своевременно отчитываться в использовании ресурсов;

- имеющиеся в системе формы документации заполняются автоматически данными из системы и могут быть распечатаны, что освобождает пользователя от рутинной работы и способствует своевременному получению необходимых документов.

Перечисленные эффекты следует отнести к тактическим, локальным результатам, которые представляют собой всего лишь элементы стратегических целей внедрения автоматизированной системы управления ТОиР.

Существуют показатели более высокого уровня, как, например, коэффициент технического использования оборудования, в частности, автотранспорта, который является важным элементом производственных фондов

предприятия пищевой промышленности. Именно коэффициент технического использования служит ключевым показателем, повышение которого за счет внедрения АСУ ТОиР и есть тот резерв, который создает основу для сокращения.

Коэффициент технического использования пропорционален межремонтному периоду. Его увеличение тесно взаимосвязано с реализацией указанных выше методов управления. Действительно, эффективная поддержка системы ППР в АСУ ТОиР создает условия для своевременной (превентивной) замены изнашиваемых частей (подшипников и т.д.), приводит к уменьшению количества аварийных ремонтов и, соответственно, затрат на капремонты. Поскольку аварийный ремонт значительно дороже, чем плановый, то некоторое увеличение затрат на плановое ТОиР, тем не менее, дает результирующее снижение издержек на содержание и эксплуатацию автопарка. Причем то обстоятельство, что число аварийных капремонтов уменьшается, позитивно влияет на величину межремонтного периода, так как обычно после таких ремонтов он становится меньше из-за невозможности обеспечить заводскую технологию в ремонтных цехах предприятия. В данном же случае межремонтный период не только сохраняется, но может быть и увеличен за счет уменьшения простоев в ожидании ремонта - например, путем совершенствования и автоматизации материально-технического снабжения и исключения фактов отсутствия запчастей.

С указанными выше эффектами связана также оптимизация эксплуатационных затрат автомашин: нет необходимости в расходе топлива машинами и вспомогательной техникой (эвакуаторы) на пробег в ремонтный участок на аварийный ремонт, не происходит увеличения удельного расхода топлива, которое могло быть после капитально-го ремонта (сохраняется более высокий КПД).

Сокращению уровня складских запасов способствует обоснованное формирование в АСУ ТОиР годовой и месячной заявки с учетом плановых ремонтов и анализа аварийных ремонтов, повышение оперативности выполнения заявок и возможность маневрирования остатками на складах. Запасы в ценовом выражении помимо этого сокращаются за счет устранения в АСУ ТОиР ошибок в определении реальной стоимости запасов, что приводит к снижению налога на имущество. Наконец, замена старых автомашин на новые основывается на анализе информации, содержащейся в АСУ ТОиР, в частности информации о соотношении затрат на эксплуатацию старого парка и затрат на закупку новых машин.