

Автоматизация управления содержанием ТПС



Кирилл ПЕТРОВ

Cyril A. PETROV

Опыт разработки автоматизированных систем управления в сфере локомотивного хозяйства железных дорог. Анализ проблем. Причины неудач при апробации и внедрении созданных проектов автоматизированной системы управления содержанием тягового подвижного состава (ТПС). Накопленный опыт позволяет создать автоматизированную систему, удовлетворяющую всем требованиям бизнеса ОАО «РЖД», которая сможет не только предоставлять различную информацию, но и обеспечивать решение стоящих задач путем синергии экономико-математических методов и современных электронных средств обработки данных.

Ключевые слова: тяговый подвижной состав, АСУ, анализ внедрения.

Петров Кирилл Анатольевич — начальник отдела управления качеством внешних проектов Проектно-конструкторско-технологического бюро по системам информатизации — филиала ОАО «Российские железные дороги».

Задача автоматизации процессов управления содержанием тягового подвижного состава (ТПС) компании впервые официально озвучена в 2004 году. В соответствии с распоряжением ОАО «РЖД» «О порядке разработки, внедрения и сервисного обслуживания автоматизированной системы управления локомотивным хозяйством» под руководством департамента локомотивного хозяйства была создана рабочая группа. Ей поручалось обеспечить в течение 2004-2006 годов создание на сети железных дорог автоматизированной системы (АС), которая должна включать управление качеством технологических процессов, автоматизацию материально-технического обеспечения и ведения рекламационной деятельности, согласование плана ремонта ТПС, контроль сетевого графика ремонта, поддержку технологии маркирования оборудования, цехового промышленного телевидения, использование промышленных терминалов.

Как видно, система предусматривала разнообразные производственные процессы, меры по их улучшению, контрольные функции и даже некоторые требующие особого внимания виды оборудования.

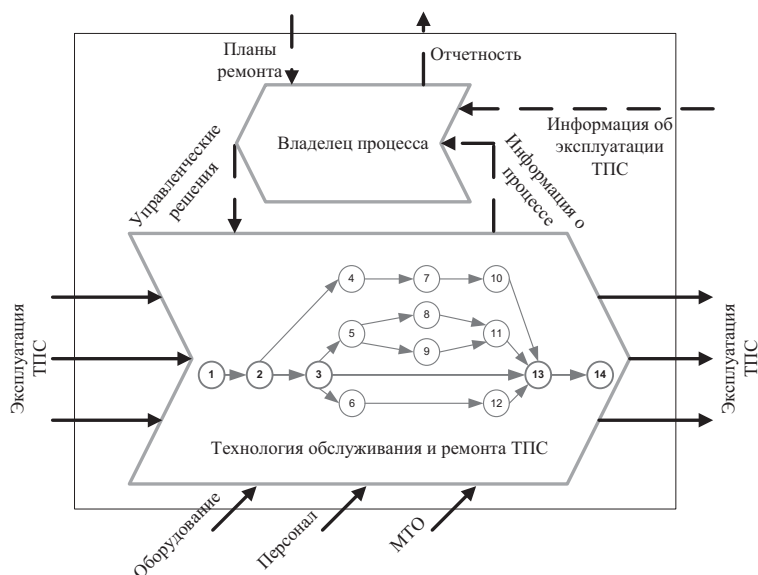


Рис. 1. Концептуальная схема процесса управления содержанием ТПС.

Фактически такой подход к АС был ориентирован на внедрение отдельных инновационных и информационных технологий. В итоге разработчики оказались вынуждены автоматизировать производство «как есть», наследуя существующие организационные и технологические недостатки. Не был в должной мере решен и вопрос об экономическом эффекте. АС не дали предприятиям ожидаемого результата, нагружая их к тому же бременем непроизводительных потерь, связанных с сопровождением программно-технического обеспечения, вводом данных и контролем за их достоверностью.

Вместе с тем управление содержанием ТПС — сложный и непрерывный процесс, состоящий из многих взаимозависимых компонентов. При автоматизации такой деятельности необходимо ориентироваться на создание комплексных решений, которые обеспечат фундамент для роста и развития.

К настоящему времени в ОАО «РЖД» накоплен немалый опыт в этой области, и есть все основания, чтобы оценить достоинства и недостатки интересующих нас систем.

ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА

Целью управления содержанием ТПС является обеспечение устойчивой работы локомотивного парка ОАО «РЖД», поддержание его технического состояния

и повышение эксплуатационной надежности. Положение о системе технического обслуживания и ремонта локомотивов, утвержденное распоряжением ОАО «РЖД» от 17.01.2005 года, устанавливает общие правила содержания ТПС. Документ предусматривает определенные виды и периодичность планового технического обслуживания (ТО-1 — ТО-5) и ремонта (ТР-1 — ТР-3, СР, КР), порядок их планирования, нормы продолжительности и трудоёмкости.

Концептуальная схема процесса управления содержанием ТПС представлена на рис. 1.

На входе и выходе процесса находится эксплуатационная работа, которая в ходе реформ локомотивного хозяйства отошла под управление образованной центральной дирекции тяги (ЦТ) и её региональных подразделений (Т). Объектом воздействия является локомотив. Таким образом, ЦТ выступает потребителем по отношению к процессу управления содержанием локомотивов, принадлежащему дирекции по ремонту тягового подвижного состава (ЦТР) и соответствующим региональным подразделением (ТР).

ЦТ и ЦТР совместно определяют плановые значения показателей результативности и эффективности процесса, которые находят свое отражение в коэффициентах надежности, количестве отказов и т. п. Владельцами самих процессов обслуживания



ния и ремонта ТПС являются должностные лица в депо, назначаемые в зависимости от вида выполняемого ремонта — диспетчер депо по ремонту, заместитель начальника депо по ремонту, мастер участка или старший мастер. Владелец процесса имеет в своем распоряжении необходимые ресурсы (персонал, инфраструктуру, материально-техническое обеспечение), а также информацию о процессе, управляет ходом процесса и несет ответственность за его результаты.

АРМ МАСТЕРА ЦЕХА РЕМОНТА

Первая попытка решения задачи автоматизации процесса управления содержанием ТПС была предпринята в 2004 году. Специалисты Иркутского вычислительного центра на базе собственной системы АСУТ-Т разработали автоматизированное рабочее место (АРМ) мастера цеха ремонта. По сути, ими создан универсальный и простейший АРМ владельца процесса. Соответствующий сотрудник должен был сам для себя сформировать типовой сетевой график для каждого вида ремонта и затем фиксировать фактические сроки выполнения тех или иных работ.

АРМ мастера цеха ремонта внедрили в локомотивных депо Нижнеудинска и Улан-Удэ Восточно-Сибирской железной дороги. Им вменялось в режиме реального времени формировать отчеты для руководителей депо и железной дороги. Однако эти отчеты оказались маловостребованными. Более того, существенного облегчения для работы мастера АРМ не давал. В итоге использование автоматизированного рабочего места на этом уровне оказалось сведенным к нулю.

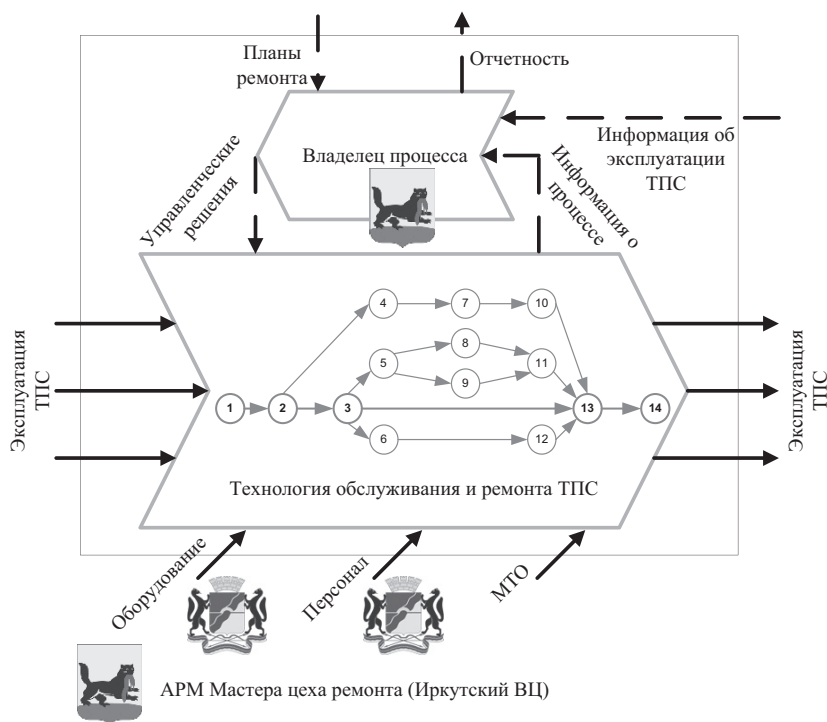
КОМПЛЕКС АРМ ЦЕХА РЕМОНТА

В том же 2004 году подразделение Новосибирского филиала Проектно-конструкторского бюро локомотивного хозяйства (позже преобразованное в ООО «СибСофт-Проект») приступило к разработке полноценного комплекса АРМ цеха ремонта. К тому моменту у новосибирцев уже был накоплен опыт успешной автоматизации процессов для оперативных работников цеха эксплуатации депо (нарядчик, медработник, машинист-инструктор, заведующий локомотивными бригадами и др.).

В достаточно короткие сроки появились АРМ технолога, диспетчера по ремонту, мастера цеха, инженеров по оборудованию и неразрушающему контролю, метролога, расширен функционал АРМ инженера по охране труда. Программное обеспечение было введено в опытную эксплуатацию в упомянутом выше локомотивном депо Нижнеудинска.

Сопоставляя новосибирский комплекс АРМ с концептуальной схемой процесса управления содержанием ТПС, получаем следующую картину (рис. 2). Благодаря реализованной интеграции с АСОУП (автоматизированной системой оперативного управления перевозками) налажено информационное взаимодействие с потребителем процесса — данные о ходе ремонта поступали в АРМ дежурного по депо (разработчик ЗАО «ОЦВ», Москва). Технолог в соответствующем АРМ формировал сетевой график выполняемого вида ремонта, вводил необходимые нормативы и технологические карты, в которых указывалось задействованное оборудование цехов и метрологическое обеспечение. Мастер цеха получил возможность отмечать на графике фактическое время выполнения операций, распределять наряды на их выполнение между сотрудниками ремонтных бригад. Тот же человек мог своевременно реагировать на нарушения технологического процесса (на использование при измерениях метрологического оборудования с просроченными поверками, ремонтно-технологического оборудования с просроченными испытаниями, ремонтами и т. п.) и вводить сведения об отказах применяемого оборудования. Диспетчер по ремонту посредством специализированного интерфейса наблюдал за ходом процесса, получая информацию об отклонениях сроков выполнения технологических операций от нормативных.

Кроме того, частично удалось автоматизировать управление ресурсным обеспечением. По причине отсутствия интеграции с эксплуатирующимися АС управления персоналом функции по вводу и контролю информации о работниках ремонтных бригад и их профессиональных навыках были возложены на мастера цеха и реализованы на его АРМ. Инженер по оборудованию вносил данные об оснащении депо,



Комплекс АРМ цеха ремонта (ООО «СибСофтПроект», Новосибирск)

Рис. 2. Автоматизированные системы управления содержанием ТПС.

а метролог — о проводимых и планируемых поверках. Информацией о наличии и поверках дефектоскопов заведовал инженер неразрушающего контроля. Эти сведения использовались при формировании технологических карт в АРМ технолога. Разработанного функционала и накапливаемой с его помощью информации оказалось достаточно для реализации автоматизированной оценки распределения трудозатрат.

Руководители подразделений локомотивного хозяйства самых разных уровней активно интересовались разработкой новосибирского комплекса АРМ цеха ремонта, требовали от системных администраторов скорейшего внедрения программного обеспечения на подчиненных предприятиях.

Однако уже в 2006 году процесс создания комплекса забуксовал. Внедрение столкнулось с непреодолимыми трудностями. Выяснилось, что в ремонтных цехах отсутствуют компьютерная техника и сети передачи данных, причем помещения в ремонтных цехах оказались непригодными для размещения обычных офисных компьютеров, а подходящие промышленные терминалы стоят намного дороже. Уровень же финансирования программы внедрения новоси-

бирского комплекса АРМ явно не соответствовал уровню поставленных задач.

Другая существенная проблема, с которой столкнулись при внедрении комплекса АРМ, связана с тем, что многие предприятия заказчика сами по себе не были готовы к автоматизации — отсутствовали типовые технологические карты и сетевые графики, местные регламенты работы и приказы о разграничении ответственности между сотрудниками. В итоге полученный результат не удовлетворил руководителей предприятий и всего локомотивного хозяйства.

Неудачу списали на несовершенство реализованной информационной технологии и сложность интерфейса новосибирского комплекса АРМ цеха ремонта, несмотря на их фактическое соответствие установленному порядку работы и используемым учетно-отчетным формам.

АСУТ-ТП

В 2007 году в целях создания автоматизированной технологии управления ремонтно-восстановительной деятельностью локомотивного хозяйства за счет автоматизации механизмов планирования, обе-



спечения и контроля исполнения технологического процесса ремонта тягового подвижного состава был инициирован новый проект. Генеральным разработчиком определили ЗАО «ОЦВ». В качестве опытного полигона для внедрения и апробации выбрали локомотивное депо Вологда Северной железной дороги.

В основу разработки легло уже знакомое нам программное обеспечение АСУТ-Т, а иркутские программисты выступили соисполнителями проекта, порученного ЗАО «ОЦВ». Создаваемой автоматизированной системе присвоили название АСУТ-ТП.

В период с 2007 по 2010 год реализовано следующее (рис. 2). В модуле «Планы ремонта» АСУТ-ТП на основе накопленной статистической информации о средних значениях пробегов ТПС рассчитывается программа ремонта (план) на следующий год. По примеру новосибирской разработки обеспечено информационное взаимодействие с потребителем процесса, которому поступают данные о ремонтных операциях, совершаемых с локомотивами. Технолог в модуле ведения нормативно-справочной информации вместо формирования технологических карт и сетевых графиков всего лишь вводит действующие нормы времени выполнения различных видов ремонта для соответствующего депо. Диспетчер по ремонту на своем модуле отмечает фактическое время начала и завершения ремонта каждого локомотива.

В АСУТ-ТП не автоматизированы функции мастера цеха и управления ресурсным обеспечением, не выполняется оценка трудозатрат. По сути, назначением созданной системы является формирование программы ремонта ТПС и информационное обеспечение контроля её выполнения.

ПРИЧИНЫ НЕУДАЧ

Как видно из рис. 2, ни один из реализованных проектов не обеспечивает автоматизацию всех объектов управления. Наиболее развитой функциональностью обладает новосибирский комплекс АРМ цеха ремонта, тем не менее и этот вариант нельзя назвать успешным. Рассмотрим основные причины проектных неудач:

1. Неправильно сформулирована цель проектов. Истинная цель заключается в по-

вышении качества ремонта и обслуживания локомотивов, оптимизации технологических процессов. Критерием успешности должно быть снижение себестоимости содержания ТПС и количества отказов оборудования. Вместо этого главным было заявлено само создание автоматизированной системы. Анонсированная цель формально достигнута, однако разработка и внедрение программного обеспечения как таковые не представляют ценности для локомотивного хозяйства.

2. Не удалось обеспечить достаточного участия заказчика в формировании требований, реализации и контроле результатов проекта. В итоге полученные ими АС не в полной мере могут удовлетворить реальные потребности в автоматизации.

3. Не было уделено должного внимания организационному обеспечению автоматизированных систем. Чтобы решить задачи по снижению издержек, повышению управляемости производства, проект создания АС помимо разработки и внедрения программного обеспечения обязан предусматривать реинжиниринг автоматизируемых бизнес-процессов, изменение объекта автоматизации.

4. Были допущены ошибки при оценке необходимых затрат и ресурсов. Результатом неправильной декомпозиции задач стало недостаточное финансирование, отсутствие адекватного технического обеспечения.

5. При разработке автоматизированных решений не использованы возможности смежных информационных систем: ЕК АСУФР, ЕК АСУТР, АС «Электронный паспорт локомотива» и других. Следствием этого стали дефицит данных в создаваемых системах, дублирование функциональности, расхождения в выходных отчетных формах и, в конечном счете, неоправданная дополнительная нагрузка на пользователей.

Комплекс ЕК АСУФР, построенный на базе SAP, предназначен для комплексной автоматизации учета и управления финансами и ресурсами на уровне филиалов и структурных подразделений и для передачи данных о затратах во все остальные учетные системы; в нем же реализуются функции по управлению материально-техническим обеспечением. В комплексе

ЕК АСУТР, также созданном на основе SAP, автоматизируются процессы комплексного управления персоналом предприятий. Интеграция АС управления содержанием ТПС с ЕК АСУФР и ЕК АСУТР обеспечила бы необходимый обмен информацией о наличии и использовании ресурсного потенциала.

В АС «Электронный паспорт локомотива» вводятся общие сведения о локомотиве и его пробегах, технические и конструкторские характеристики (установленное оборудование), информация об изменениях в конструкции, выполненной модернизации, результатах периодических диагностических осмотров. Интеграция АС управления содержанием ТПС с АС «Электронный паспорт локомотива» обеспечила бы ведение инвентаризации оборудования ТПС, учет истории ремонтных воздействий, замен и отказов. На основе накопленной статистической информации стало бы возможным осуществлять автоматический расчет коэффициентов надежности различных серий и модификаций локомотива и его основных узлов.

6. Проектируемые системы были либо узкофункциональными, либо немасштабируемыми. Между тем процесс управления содержанием ТПС представляет собой серию с огромным количеством взаимосвязанных непрерывных действий. Эти действия называют управленческими функциями. Каждая из них тоже процесс, потому что опять же состоит из серии взаимосвязанных действий. В отличие от информационных систем при проектировании автоматизированной системы управления (АСУ) нужно сразу понимать и учитывать все процессы и потоки информа-

ции, оказывающие влияние на управляющие решения. Но создание таких АСУ на действующем экономическом объекте — обычно длительный процесс. Значит, нужно разрабатывать и вводить в оборот отдельные подсистемы АСУ последовательными очередями, включая в целеориентацию функций все новые и новые задачи. При этом функциональная новизна органически впишется в систему управления. Первые очереди АСУ ограничатся решением чисто информационных, но необходимых задач. Следовательно, уже на начальных этапах автоматизации предприятие начнет получать эффект от разработки. В дальнейшем функции АСУ постепенно усложнятся за счет оптимизационных расчетов, элементов оптимального управления.

ВЫВОДЫ

Итак, несмотря на большой объем выполненных работ, пока не удалось получить автоматизированную систему управления содержанием ТПС, удовлетворяющую всем требованиям бизнеса ОАО «РЖД». Однако отрицательный результат зачастую оказывается тоже крайне важен. Накопленный опыт позволяет исключить повторение допущенных промахов и создать для управления содержанием тягового подвижного состава автоматизированную систему, которая сможет не только предоставлять различную информацию, но и обеспечивать решение основных задач управления производственно-хозяйственной деятельностью путем синергии экономико-математических методов и современных электронных средств обработки данных. ●

COMPUTERIZATION OF CONTROL OF TRACTION ROLLING STOCK OPERATION

Petrov, Cyril A. – head of the division of exterior projects quality management of the bureau of design and technology of information systems – a subsidiary to JSC Russian Railways.

The author analyzes the experience of designing of computer-aided control systems for locomotive facilities of railways and the problems occurred in approbation and implementation of the projects of computerized systems of control of traction rolling stock operation. The cumulated experience allows creating a computerized system responding to the demands of Russian Railways business. The system should ensure necessary information output as well as solution of main tasks via synergy of economical and mathematical methods and modern electronic devices of data processing.

Key words: traction rolling stock, automatic control system, adoption analysis.

Координаты автора (contact information): Петров К. А. – KPetrov@pktbcki.org.rzd

