

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ КОНТРОЛЬНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ЭЛЕКТРОПОДВИЖНЫХ СОСТАВОВ

¹Кулишова В. А., студ.; ¹Гветадзе С. В., к.т.н.; ²Moineau Jean-Georges, тех. менеджер
¹(Южно – Российский Государственный Политехнический Университет (Новочеркасский
Политехнический Институт); г. Новочеркасск, Российская Федерация)
²(Альстом Транспорт, Франция)

Как показал многолетний опыт эксплуатации электроподвижных составов, необходимо проведение более четкого детального контроля их качества [1]. Анализ всего массива отказов дает представление разработчику и изготовителю о надежности оборудования вне зависимости от последствий отказов и от того, по чьей вине произошел отказ (конструкция, технология производства, эксплуатация - нарушение режимов или низкий уровень технического обслуживания и ремонта). Целью анализа является выполнение работ по "Протоколу согласования технической документации и ежегодных мероприятий по совершенствованию конструкции выпускаемых электровозов". Автоматизированная информационно – измерительная система "АИС – качество" (АИСК) предназначена для обслуживания систем качества предприятия; аккредитации на право проведения анализа качества продукции и экспертизы ее соответствия технической документации; повышения квалификации специалистов по управлению качеством продукции предприятия. АИСК должна иметь модульную структуру и состоять из нескольких модулей, последовательное внедрение которых позволяет эффективно использовать в процессе управления предприятием уже внедренные модули системы. АИСК является многопользовательской системой, функционирующей в корпоративной сети предприятия. Сеть может быть построена по любой технологии и на основе любых протоколов, поддерживающих функционирование стандартных сетевых возможностей Microsoft Windows. Приемлемая скорость работы АИСК определяется пропускной способностью сетевой инфраструктуры не менее 100 Мб/с на каждое рабочее место. Для работы отдельных рабочих мест в удалённом режиме возможно применение каналов связи с пропускной способностью не менее 10 Мб/с. Для работы "АИС – качество" требуется наличие сервера под управлением ОС Windows XP с установленной СУБД Microsoft SQL Server.

Внедрение АИСКМ может проводиться с использованием двух основных стратегий: полное комплексное внедрение всей системы и поэтапное помодульное внедрение. Полное комплексное внедрение предполагает полное единовременное обследование предприятие и организацию оптимального процесса внедрения на основе данных обследования. При этом учитываются все особенности, характеризующие производство заказчика и специфические требования, выдвигаемые заказчиком к самой системе и к процессу внедрения, затем подбирается оптимальный порядок установки и внедрения модулей и подсистем. Достоинством метода является более быстрое начало использования системы в комплексе. Помодульное внедрение использует предварительно разработанную типовую схему внедрения, учитывающую реальный механизм функционирования предприятия. При этом финансирование процесса приобретения и внедрения системы позволяет распределить затраты во времени. Достоинство метода – оптимизация затрат на приобретение системы.

В соответствии с особенностями взаимозависимости модулей АИСК при помодульном внедрении заказчик получает функционирующие модули в следующей последовательности: модуль управления данными об изделии, модуль управления материально-техническим снабжением и реализации продукции, модуль номенклатурного планирования производства. Результатом каждого из этапов внедрения является функционирующая и выполняющая определённые полезные функции часть системы. При этом, в процессе внедрения АИСК у заказчика могут возникать дополнительные требования, связанные с несоответствием

бизнес-процессов на предприятии функциональности, реализованной в системе «Спектр» или наличием других информационных систем на предприятии. При этом в дальнейшем разработчик "АИС – качество" выполняет все необходимые доработки системы по спецификациям или техническим требованиям заказчика после согласования технического задания на доработки. Внедрение системы АИСК – это процесс, предполагающий проведение целого ряда организационно - технических мероприятий, выполняемых совместно специалистами поставщика и предприятием - заказчиком. Услуги по внедрению системы включают в себя: обследование предприятия, комплекс пуско-наладочных работ по вводу системы в эксплуатацию, формирование и анализ дополнительных требований заказчика, реализация дополнительной функциональности, консультации.

При обследовании предприятия оцениваются: современное состояние, особенности производственно - хозяйственной деятельности предприятия и структура производства; современное состояние и особенности организационно-функциональной структуры предприятия и его системы управления; характеристики всех внешних связей предприятия (поставщики, потребители, смежники, государственные органы и т.п.); квалификация специалистов предприятия – заказчика по информационным технологиям; характеристики документооборота предприятия, состояние баз данных и хранилищ информации; качественные характеристики изготавливаемой продукции и парк, степень обеспеченности техническими средствами и необходимым программным обеспечением функциональных рабочих мест системы управления предприятием; структура и характеристики бизнес-процессов; используемые на предприятии методы учета, анализа и расчета экономических показателей. Результатом выполнения этапа является описание бизнес - функций предприятия Заказчика в части, реализуемых в автоматизированной системе АИСК. Итоги анализа материалов, полученных в результате обследования предприятия, служат основой для проведения пуско-наладочных работ по вводу системы АИСК в эксплуатацию. При этом в комплекс пуско-наладочных работ включает в себя следующие этапы:

I. Подготовительный этап:

1. Формирование рабочей группы по комплексному внедрению системы, назначение руководителя проектом от Исполнителя и ответственного за внедрение от Заказчика.
2. Определение рациональной конфигурации сети.
3. Закупка, монтаж, наладка техники, сети и специального оборудования.
4. Решение организационных и технических проблем, ограничивающих внедрение системы.
5. Установка системы.
6. Обучение "пилотной" группы пользователей.
7. Разработка схемы эксплуатации и настройка системы.

II. Наладка системы:

1. Общая настройка системы и рабочих мест.
2. Работы по администрированию системы с конвертирование данных из существующих баз данных в базу данных (при необходимости), определением и предоставлением прав доступа пользователей к функциям и данным системы.
3. Формирование баз данных нормативно-справочной информации, их выверка и разработка методики их ведения.
4. Реализация моделей бизнес-процессов и функциональное тестирование системы с проработкой детальной схемы эксплуатации системы на функциональном рабочем месте, подготовкой технических заданий на функциональные рабочие места (при необходимости), выявлением и устранением проблем, возникающих при выполнении бизнес-процессов.
5. Настройка и доработка отдельных компонентов системы.

III. Ввод системы в эксплуатацию:

1. Ввод системы в опытную эксплуатацию.
2. Опытная эксплуатация по бизнес-процессам предприятия и по модулям.
3. Ввод реальной информации основных размеров в базы контролируемых

параметров или чертежно – конструкторскую информационную базу данных.

4. Разработка инструкций по эксплуатации на каждое функциональное рабочее место.

5. Анализ результатов опытной эксплуатации.

IV. Ввод системы в промышленную эксплуатацию.

6. Последовательность работ по переходу от опытной эксплуатации к промышленной эксплуатации

7. График перехода конечных пользователей на новую систему.

V. Завершение работ с представлением: рекомендаций по реорганизации схем управления предприятием (при необходимости) и обсуждение вариантов необходимой модернизации. Процесс сопровождения системы после её установки и ввода в эксплуатацию заключается в сопровождении Исполнителем работающей системы в течение любого периода, требуемого Заказчиком. На этом этапе происходит постоянный контроль работоспособности системы и соответствия её функциональности текущим требованиям заказчика. При изменении и дополнении требований в процессе эксплуатации производится доработка системы Исполнителем. Таким образом, АИСК предназначена для обслуживания предприятия в рамках управления качеством продукции по следующим направлениям:

Подсистема технического обслуживания в региональных центрах предназначена для технологического обеспечения; аккредитации предприятия на право проведения аудита технической документации; повышения квалификации технических специалистов; Подсистема запросов обеспечения контроля качества изготавливаемой продукции структурных подразделений предприятия.

Функционирование подсистемы направлено на обеспечение СК по системе запросов структурных подразделений предприятия. Подсистема позволяет: своевременно обеспечивать оборудованием контроля качества изготавливаемой продукции на ответственные участки производства; внедрять СК с целью оперативной автоматизации контроля и обеспечения качества технологического процесса изготовления электровозов и их узлов; производить справочно-информационное обслуживание пользователей системы.

- Подсистема информирования о состоянии и движении СК структурных подразделений предприятия. Работа подсистемы заключается в составлении банка данных СК предприятия. Подсистема направлена на: информирование структурных подразделений предприятия о состоянии эксплуатируемых средств контроля качества; непрерывную актуализацию базы данных средств контроля качества; непрерывную актуализацию базы данных ремонта СК, находящихся в эксплуатации на операциях производства. Модуль работы со СК направлен на непрерывную актуализацию базы данных СК, передаваемых в региональные службы управления качеством продукции ЭПС. При этом выполняются процедуры: ведения баз данных по контролю и ремонту узлов локомотивов.

- Подсистема формирования плана обеспечения качества производства является основной подсистемой, формирующей базы технологического и метрологического оснащения структурных подразделений предприятия [2]. На основе данных, полученных из: подсистемы запросов обеспечения технологически систем качества продукции; подсистемы составления электронных паспортов качества и технической документации с фиксацией точек контроля качества работ. Далее, при построении сетевых графиков, вносятся корректировки в план производства, план материально - технического снабжения и план финансирования производства.

Модуль учёта вновь приобретённого оборудования и отказов продукции предназначен для формирования базы данных несоответствий и их причин. С целью систематизации парка СК используется модуль оценки уровня качества проводимых работ в области контроля и обеспечения качества производства с составлением отчётности для предъявления в органы ГСК и Регистре сертификации на Федеральном железнодорожном транспорте. Модуль расчёта экономической эффективности работает в режиме реального времени по согласованию с модулем оценки уровня качества проведения работ в области обеспечения качества производства предприятия. Работа основана на требованиях планово –

экономической автоматизированной системы. Информация, содержащаяся в модуле, способствует более точному планированию потребности в ресурсах, необходимых для обеспечения целостности производственного процесса.

- Подсистема электронного паспорта качества продукции согласно технической документации предназначена для непрерывной актуализации базы данных технической документации и непрерывного контроля производства электровозостроительной продукции. Работа модуля экспертизы технической документации направлена на автоматизированное проведение нормативной и технологической экспертизы документации, с целью выявления ошибок технологии на ранних стадиях производства. При этом модуль основных характеристик парка оборудования обеспечивает подсистему технологического паспорта технической документации информацией об основных характеристиках продукции создаёт базу данных парка ЭПС, находящихся в эксплуатации железных дорог. В подсистеме осуществляются все основные операции по выявлению несоответствий ЭПС на стадии разработки технологии изготовления продукции.

Модуль учёта хода выполнения работ и расчёта экономической эффективности в свою очередь выполняет функции мониторинга процесса комплектования на стадии разработки и является основным поставщиком информации о событиях, происходящих во время разработки технологии изготовления продукции. Модуль оперирует информацией принятой из: модуля замены комплектования технологических процессов, в соответствии с требованиями документации и подсистемы формирования плана обеспечения качества продукции производства. В свою очередь, подсистема реализации испытаний продукции предназначена для нормативного контроля качества ЭПС и их основных составных узлов. При этом беспроводный и проводной варианты предполагают применение следующих средств: смартфоны с Windows Mobile Smartphone SE с GPRS / Bluetooth или программируемые блоки памяти для выгрузки с них данных через USB в компьютер проводным и беспроводным путем, HAP; специальное программное обеспечение, позволяющее после ввода рабочим его табельного номера и фиксации в компьютер параметров измерений вести архив параметров (желательно с возможностью изменения его структуры - добавления новых параметров кроме "Тип электровоза", "Тип узла" и т.д.).

Результаты такого контроля документируются и доводятся до персонала контрольно - технических подразделений, а также персонала подразделения закупок. При этом модуль формирования плана работ в области испытаний продукции позволяет провести планировку работ для выпуска всей номенклатуры продукции предприятием. На основе данных, полученных из подсистем запросов на приобретение нормативных и технологических документов и составления сортамента материалов, а также модуля работ с внесением изменений фиксируются точки контроля качества выпуска продукции.

Окончательно, модулем расчёта себестоимости и качества продукции проводится расчет себестоимости с учетом стоимости незавершенного проекта производства и возможности перерасчета проекта. Оценка затрат производится в соответствии с нормативными издержками, фактическими издержками и со средневзвешенной стоимостью. При этом производится накапливание стоимости для всех уровней списков материалов и сырья. Следует отметить, что в дальнейшем планируется внедрение интеграции подсистемы с системами бухгалтерского учёта. Следует отметить, что предлагаемая система нашла применение для электровоза 2ЭС5 и может быть использована также для всех других типов электроподвижного состава.

Перечень ссылок

1. ССФЖТ RU.ЦТ03.А.11148. Сертификат соответствия. Выдан Федеральным агентством железнодорожного транспорта 23.07.2014.
2. ГОСТ Р 8.879-2014. Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Методики калибровки средств измерений. Общие требования к содержанию и изложению ; введ.2015-09-01. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 6 с.