

Современные методы оценки состояния устройств контактной сети

Студент магистратуры: К.Т. Каршиев, группа МЕТ-38

Научный руководитель: К.Х. Турдибеков, к.т.н., доцент

Эксплуатационные данные о состоянии контактной сети представляют собой большой поток информации, использовать который довольно сложно. Оценка результатов обработки данных и выбор решений часто носят субъективный характер. Не всегда обеспечивается правильный выбор последних для проведения работ по обслуживанию и ремонту контактной сети (КС).

Одним из наиболее перспективных методов снижения эксплуатационных расходов является переход к назначению научно обоснованных сроков ремонта и планирования работ на основе фактического состояния объектов хозяйства КС. Это возможно только при наличии комплексной системы мониторинга и диагностики с определением параметров и критериев их оценки[1].

Для эффективной организации и планирования технического обслуживания и ремонта КС должна использоваться информация, получаемая с помощью диагностических средств, которая станет необходимой базой данных для реальной оценки состояния объекта в целом.

Такой подход к решению проблемы требует создания информационной системы, которая позволит объединить разнородные потоки данных об устройствах КС и провести на основе этой информации оценку соответствия их состояния нормативам, спрогнозировать возможные нарушения параметров и спланировать комплекс ремонтно-восстановительных работ. Иными словами, необходимо создание системы мониторинга, обеспечивающей в процессе эксплуатации временной контроль за состоянием токосъемной системы, прогнозирующей выполнение требуемого уровня надежности устройств, а также рационального планирования проведения работ по техническому обслуживанию, капитальному ремонту и модернизации (реконструкции).

Техническим средством мониторинга является система комплексного анализа измеряемых параметров контактной сети с целью выявления технических отступлений от нормативных данных, а также причин их появления и определения экономически обоснованных способов устранения.

Средства технической диагностики контактной сети представляют

собой комплекс специализированных устройств и приборов, которые разделяются на внешние и встроенные. Внешними средствами являются вагон-лаборатория контактной сети и различного рода ручные приборы для дистанционного контроля изоляции, нагревания токопроводящих элементов, состояния опор. Встроенные устройства используют для непрерывного контроля отдельных параметров (например, при тепловой защите проводов).

Плановые объезды вагоном-лабораторией являются одним из наиболее ответственных информационных источников при определении состояния КС. Поэтому прогнозирование фактического состояния основных узлов и элементов целесообразно проводить не реже чем 1 раз в квартал (с учетом квалификации участка).

При осуществлении контроля состояния объектов переносными приборами и устройствами, работающими дистанционно или в контакте с контролируемыми объектами, для систематизации и анализа сведений о работе этих устройств можно использовать паспортные карты устройств и отчетные данные по отказам. Паспортная карта в системе мониторинга представляет собой базу данных, где в хронологической последовательности отражаются все события, связанные с изменением состояния и работой данного устройства, содержится информация обо всех ремонтах и испытаниях, полных и частичных отказах, обнаруженных как во время профилактики, так и оперативно. Информация заносится в базу данных по установленной форме для осуществления машинной обработки. На основе данных, получаемых при помощи средств диагностики, составляется дефектная ведомость.

Учитывая сложные условия работы КС и то, что она фактически не имеет резервирования, необходимо непрерывно контролировать показатели надежности системы в целом и ее элементов в частности. При помощи этих показателей можно решать задачи:

- количественной оценки надежности КС и ее элементов;
- качественной оценки влияния внешних воздействий со стороны окружающей среды и токоприемников ЭПС на надежность показатели КС и ее элементов;
- определения объема и установления наиболее целесообразной последовательности проведения модернизационных мероприятий;
- разработки оптимальной технологии и совершенствования организации восстановительных работ;
- определения наиболее целесообразных технологий, организации, периодичности и объема профилактических и ремонтных работ по содержанию КС и оптимизации этих работ по

условию экономичности;

- прогнозирования ресурса (срока службы) КС в целом.

Статистический учет отказов устройств КС за продолжительный период эксплуатации на железных дорогах дал возможность провести анализ среднего распределения отказов технических средств по основным группам устройств.

Наибольшую повреждаемость имеют элементы контактной подвески и усиливающих линий (44,43 % на переменном токе и 64,21 % на постоянном), изоляция (37,96 и 11,52 %) и спорно-поддерживающие конструкции (13,38 и 15,44 %). Следовательно, с большой степенью достоверности состояние этих групп устройств будут характеризовать показатели надежности КС в целом, так как на долю прочих узлов приходится 4,23 и 8,83 % общего числа повреждений системы. Если же учитывать эти показатели для объединенной группы элементов контактной сети, можно стопроцентно оценить в целом показатели ее надежности.

Однако следует учитывать, что рассматриваемая статистика отражает интенсивность отказов устройств, если предоставляются данные по отказам с учетом отношения их к общему количеству работающих элементов. Установлено также, что наибольшее число отказов приходится на сроки, соответствующие продолжительности эксплуатации линий.

Когда говорят об отказах в системе контактных подвесок и усиливающих линий, то учитывают, что в их составе есть несколько составляющих, требующих самостоятельного учета (тросы, провода, струны, арматура и т. д.). Это, в свою очередь, позволяет иметь более сложную, но более обоснованную причинно-следственную связь элементов всей системы в целом.

На параметры, определяющие состояние системы, накладываются ограничения в виде небольших, допускаемых по условиям бесперебойности движения поездов значений, при которых происходит выход из строя элементов из-за дефектов, превышения норм износа и др.

Совокупность диагностических и надежностных показателей позволяет определить фактическое состояние КС и на основе этой оценки планировать проведение тех или иных работ.

Литература

1. В.А. Вологин. Взаимодействие токоприемников и контактной сети. М-2006.

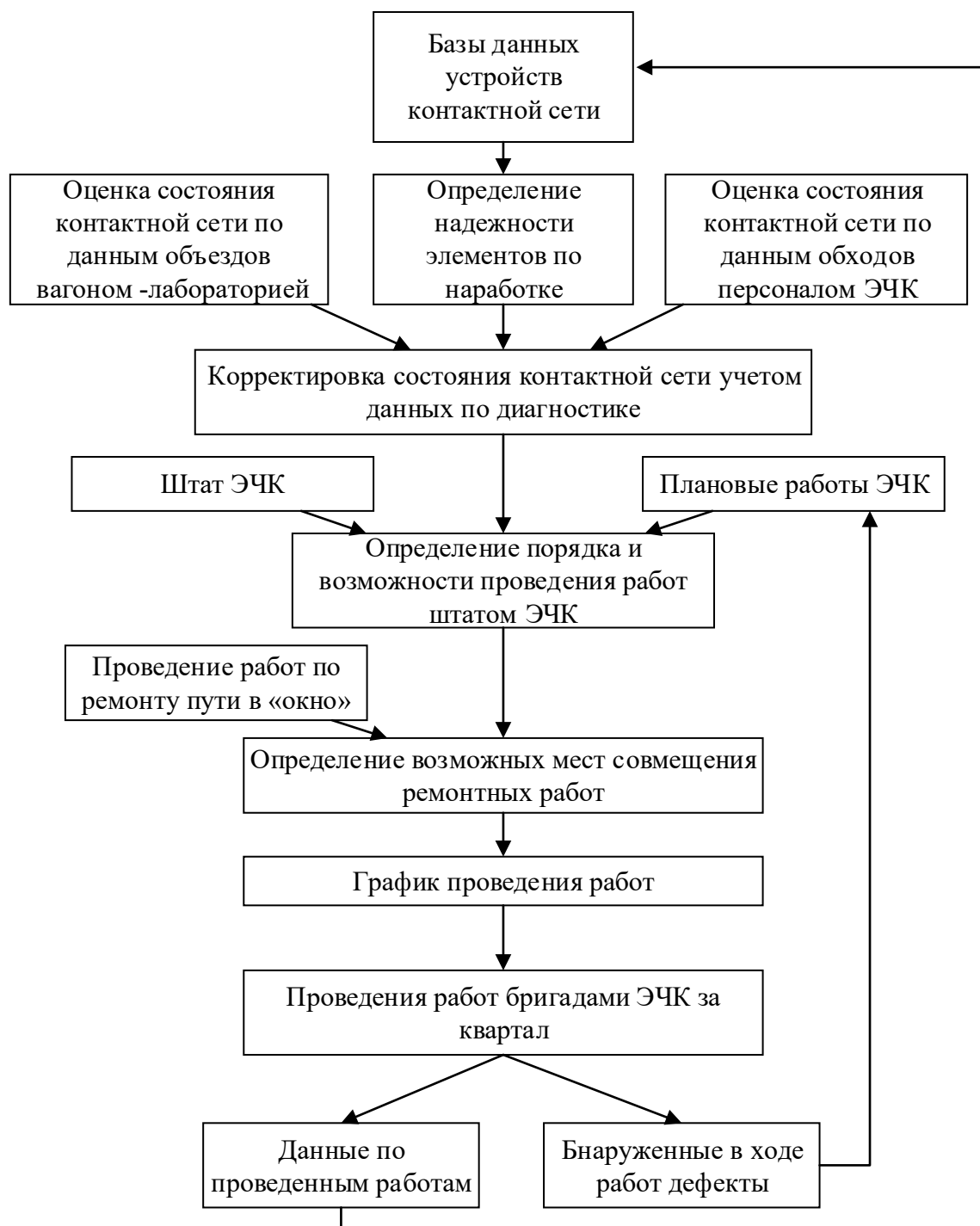


Рисунок 1.1. Общая структурная схема информационно-измерительного комплекса