

УДК 658.58

А.В. Запорожцев

УПРАВЛЕНИЕ ИНЦИДЕНТАМИ В ЗАДАЧАХ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА СЛОЖНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

Важными проблемами организации технического обслуживания и ремонтов сложных комплексов оборудования являются нарушение сроков устранения критических неисправностей и повторные отказы оборудования. Для повышения оперативности в устранении критических неисправностей рассмотрена возможность использования принципов управления инцидентами и проблемами, которые входят в концепцию управления техническим обслуживанием информационных систем IT Service Management. На основе методов структурного анализа и проектирования (IDEF 0) и процессного подхода в управлении разработана модель процессов технического обслуживания оборудования, включающая процесс управления инцидентами. Модель процессов технического обслуживания сложных комплексов оборудования с использованием принципов управления инцидентами может быть использована для построения систем инженерного мониторинга сложных комплексов технических систем.

Ключевые слова: техническое обслуживание и ремонт оборудования, критические неисправности, теория ограничений, управление инцидентами и проблемами, структурные методы анализа и проектирования.

Проблемы технического обслуживания и ремонта оборудования

Любое предприятие использует некоторое оборудование для обеспечения своей деятельности. Обеспечение работоспособности такого оборудования является сущностью процесса технического обслуживания и ремонта (ТОиР) [1].

В тех случаях, когда: оборудования много, оно достаточно сложное, оно установлено в различных помещениях предприятия или распределено географически на большом удалении – во всех этих случаях возникает ряд типичных проблем обеспечения работоспособности оборудования.

Система управления техническим состоянием оборудования – это совокупность средств, объектов и исполнителей, обеспечивающих работоспособное состояние объектов эксплуатируемой технической системы. Система управления техническим состоянием оборудования (рис. 1) обычно включает в себя три основных подсистемы:

- подсистему диагностирования объектов технической системы;
- подсистему управления работами текущего содержания объектов технической системы;
- подсистему управления ремонтами объектов технической системы.

Организация технического диагностирования, а также выполнение работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) регламентируются Правилами технической эксплуатации оборудования. Однако, когда оборудование объединено в сложные комплексы, возникают проблемы обеспечения их работоспособности.

Типичными негативными явлениями, возникающими в системе управления техническим состоянием комплексов оборудования, являются нарушение сроков восстановления критических неисправностей и повторные отказы оборудования. Критическими называются неисправности, имеющие высокий уровень тяжести последствий. Для определения причин данных негативных явлений построена причинно-следственная диаграмма (рис. 2). При построении диаграммы использовался метод построения дерева текущей реальности, являющийся одним из инструментов теории ограничений Голдратта [2]. Очевидно, что критические неисправности оборудования должны устраняться в первую очередь. Однако, в большинстве случаев, отказы оборудования устраняются по мере их возникновения. Это проис-

ходит потому, что в сложных комплексах оборудования наблюдается большой поток отказов, а возможности их устранения ограничены из-за того, что организация ТОиР построена на нормативах обслуживания отдельной единицы оборудования, без учета того, что сложность обслуживания комплекса оборудования возрастает в геометрической прогрессии в зависимости от сложности комплекса.

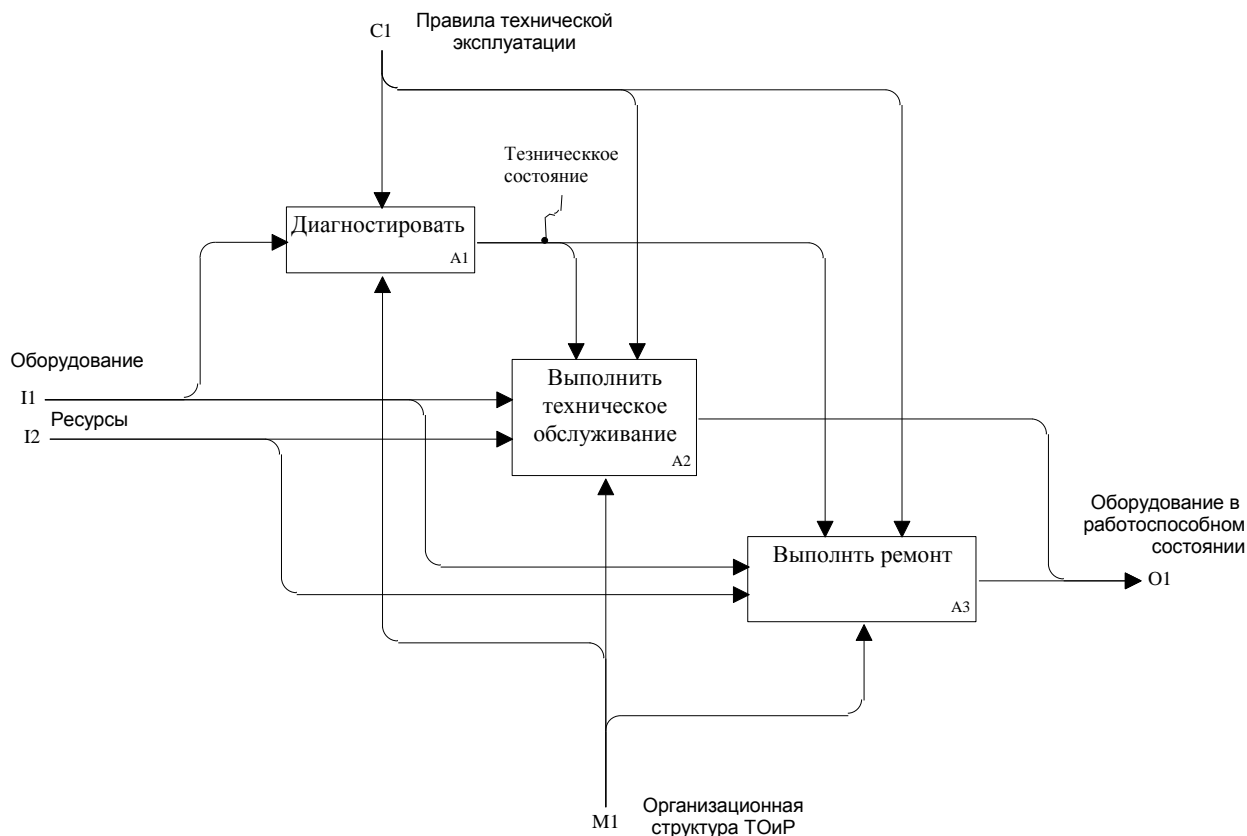


Рис. 1. Основные функции системы управления техническим состоянием оборудования

В контексте рассматриваемой задачи рассмотрим причину «отсутствие контроля соблюдения регламента проведения работ ТО». Регламенты проведения работ технического обслуживания (ТО) устанавливают ответственность за выполнения отдельных операций этого процесса, а также сроки проведения этих операций. Однако осуществлять оперативный контроль этих операций на уровне среднего и высшего звена управления организацией не представляется возможным. В то же время отказы технической системы могут потребовать подключения специальных служб для устранения неисправностей. Обычно подключение таких служб для устранения особых отказов могут разрешить только руководители среднего и высшего звена. Время на получение такого разрешения снижает оперативность устранения неисправностей.

Анализ данной причины позволяет сделать следующий вывод: существующие технологии организации проведения работ технического обслуживания не ориентированы на оперативность устранения неисправностей. Для критических неисправностей, которые могут вызвать остановку процессов основного производства или повлиять на уровень безопасности, отсутствие системы оперативного реагирования может создать серьезные проблемы в деятельности предприятия.

Концепция управления инцидентами и проблемами

Для разработки предложений по созданию эффективной системы оперативного устранения критических неисправностей рассмотрим концепцию управления техническим обслуживанием информационных систем IT Service Management [3].

Рассмотрим один из элементов концепции IT Service Management - управление инцидентами и управление проблемами, внедрение которых в практику управления ТОиР может дать большой положительный эффект.

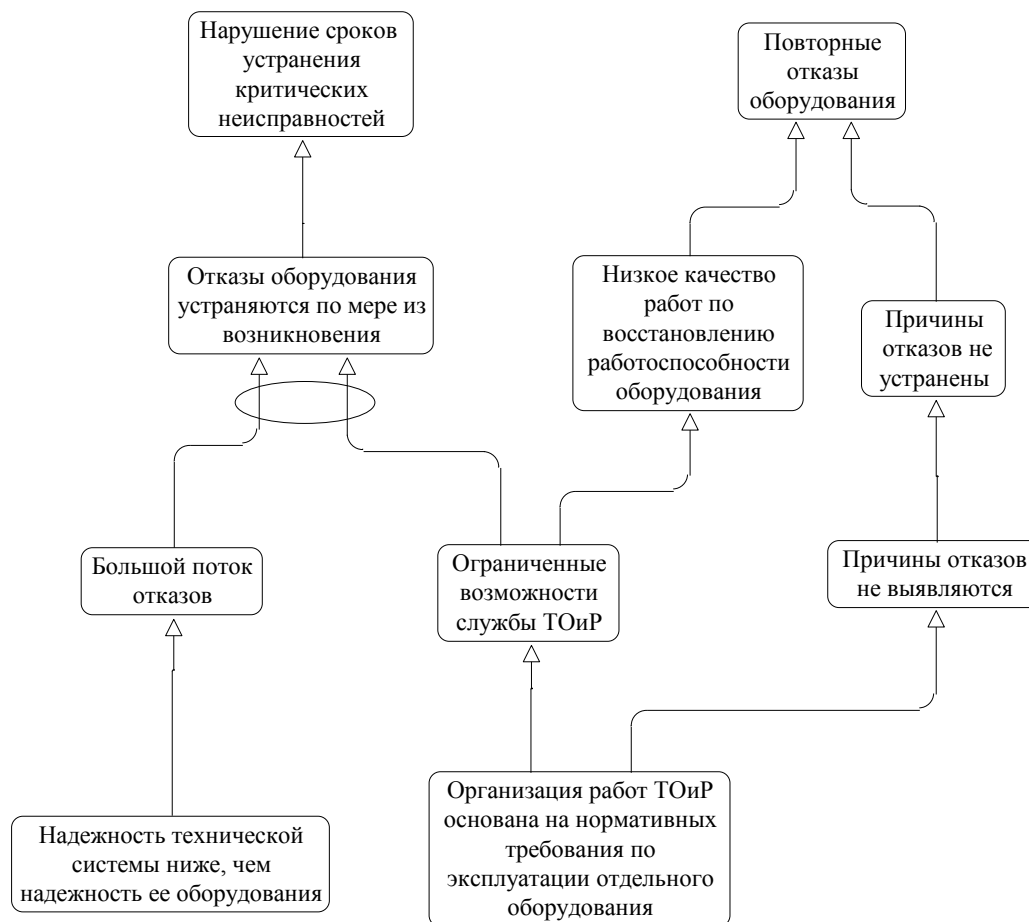


Рис. 2. Причинно-следственная диаграмма проблем технического обслуживания сложных комплексов оборудования

Основными понятиями управления инцидентами и проблемами являются:

- инцидент – есть любое событие, которое или прерывает нормальное функционирование технической системы или резко повышает вероятность нарушения нормального функционирования;
- проблема – есть неизвестная причина одного или более инцидентов. Одна проблема может породить несколько инцидентов.

Управление инцидентами – есть деятельность по восстановлению нормального функционирования технической системы с минимальными задержками.

Управление проблемами – есть деятельность по предотвращению повторения инцидентов. Основной задачей управления проблемами являются исследование и диагностика причин инцидентов.

Наиболее детально в концепции управления инцидентами определены решения направленные на организацию деятельности оперативного устранения дефекта в технической системе, который привел к нарушению нормального функционирования технической системы. Ключевыми аспектами этих решений являются:

- диспетчеризация – оперативная регистрация и постоянный контроль состояния инцидентов;
- многоуровневая система поддержки функционирования технической системы;

- эскалация – оперативная передача инцидента с нижнего уровня на более высокий уровень обслуживания технической системы в том случае, когда отказ по инциденту не может быть устранен на нижнем уровне обслуживания.

Реализация концепции управления инцидентами в системе ТОиР

Использование концепции управления инцидентами в процессе технического обслуживания потребует введения дополнительных операций. Представим основные функции системы ТОиР с использованием принципов управления инцидентами в виде модели системы в стандарте IDEF0 (рис. 3) [4].

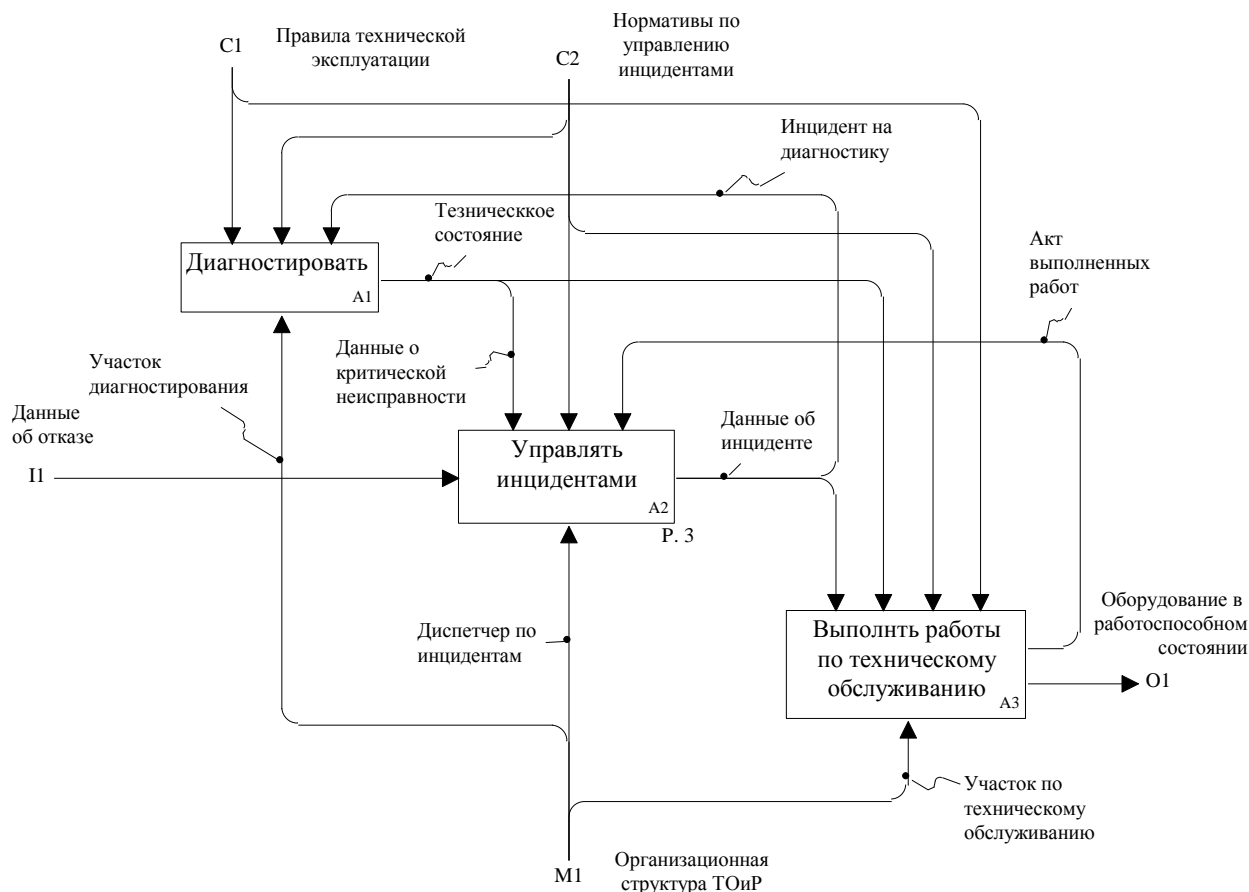


Рис.3. Процесс управления техническим обслуживанием оборудования на основе управления инцидентами

Техническое обслуживание оборудования включает два процесса: процесс диагностирования (A1) и процесс выполнения работ по техническому обслуживанию (A3), который производится на основе данных о техническом состоянии оборудования. Процесс управления инцидентами направлен на оперативное устранение критических неисправностей. Кроме того, на управление инцидентами поступают все сведения об отказах в работе оборудования. В том случае, когда по отказу в работе оборудования недостаточно сведений о причине отказа, то такой инцидент направляется в подразделение, которое занимается диагностированием оборудования. Инциденты, по которым достаточно сведений о причине неисправности, направляются в подразделения, выполняющие работы по устранению неисправностей. Основные операции по управлению инцидентами представлены на диаграмме (рис. 4).

После регистрации инцидента (A11) проводится его анализ. В результате анализа инцидента должен быть определен его статус: «на диагностику», «устранить неисправность», «передать на вышестоящий уровень».

Инцидент передается на диагностику в том случае, когда по нему недостаточно данных о неисправности. После выяснения причины неисправности инцидент передается в подразделение, которое непосредственно обслуживает данное оборудование (статус: устранить неисправность). В том случае, когда устранение неисправности требует подключения подразделений, имеющих большие возможности по устранению неисправностей, то инцидент передается им.

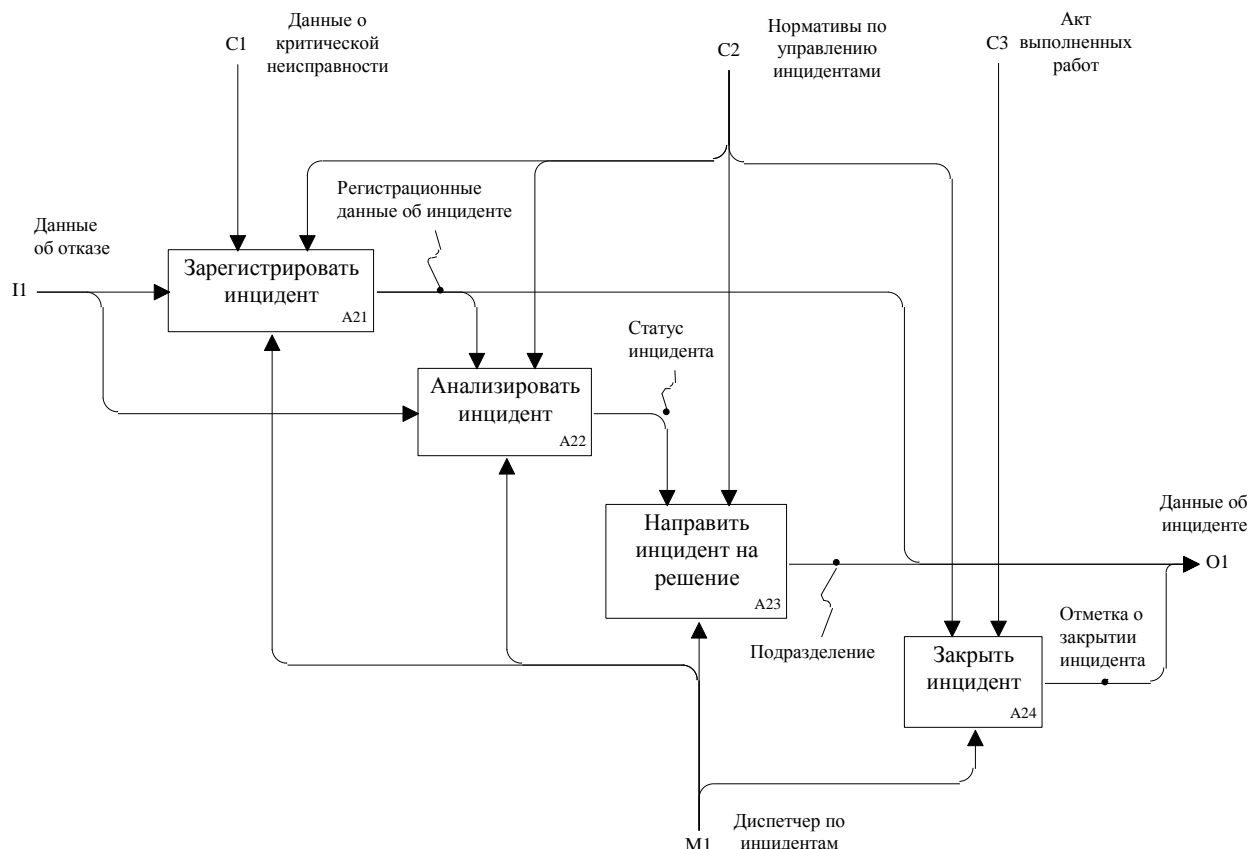


Рис. 4. Основные операции управления инцидентами

Все правила работы с инцидентами должны быть установлены соответствующими нормативными документами, обязательными для всех подразделений, участвующих в техническом обслуживании оборудования. Наличие таких нормативных документов резко повышает оперативность устранения критических неисправностей, так как не требует принятия решений на уровне руководителей. Управление инцидентами производится из одного центра.

Результатом управления инцидентами является сокращение времени устранения отказов технической системы и накопление данных по инцидентам, на основе анализа которых может быть построена эффективная система управления проблемами.

Система управления проблемами включает следующие функции:

- анализ инцидентов с точки зрения их повторяемости с целью выявления проблем функционирования технической системы;
- ранжирование проблем на основе оценки рисков отказов технической системы;
- анализ конкретных причин возникновения отказов технической системы по наиболее важным проблемам.

Такая последовательность выполнения функций управления проблемами позволяет сосредоточиться на анализе наиболее важных проблем и разработке мероприятий по устранению причин их возникновения.

Выводы

Использование концепции управления инцидентами и проблемами в задачах ТОиР сложных комплексов оборудования позволяет повысить уровень надежности оборудования за счет оперативного устранения критических неисправностей, выявления причин возникновения наиболее критичных отказов и разработки мероприятий по их устранению.

Библиографический список

1. ГОСТ 18322-78 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения. – М.: Госстандарт, 1978.
2. **Детмер, У.** Теория ограничений Голдратта: Системный подход к непрерывному совершенствованию: [пер. с англ.] / Уильям Детмер. – 2-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 444 с.
3. **Ингланд, Р.** Введение в реальный ITSM, LiveBook, 2010. – 132 с.
4. Ross, D. and Schoman, K. Structured Analysis for Requirements Definitions. IDEF. Transactions on Software Engineering, V. SE-3. № 1. January 1977.

*Дата поступления
в редакцию 11.12.2014*

A.V. Zaporozhtsev

CASE MANAGEMENT IN MAINTENANCE AND REPAIR OF COMPLEX EQUIPMENT SYSTEMS

Nizhny Novgorod state technical university n. a. R. E. Alexeev

Target: Complex equipment systems reliability improvement.

Methodology: Problem analysis in equipment maintenance and repair on the basis of the theory of constraint (TOC) instruments. Usage of methods of structural analysis and design (IDEF0) and process approach in management for development of a model for technical maintenance processes management.

Approach: Case management principles used in the concept of technical maintenance of IT Service Management information systems.

Results and field of application: A model of equipment technical maintenance processes is set up, including case management process. This model can be used for design and construction of systems for engineering monitoring of complex technical systems.

Conclusions: Case management principles can be reasonably used to improve the effectiveness in curing of technical systems failures.

Key words: technical maintenance and repair, theory of constraint, case management, IDEF0 standard.