

К ВОПРОСУ О ТЕХНИЧЕСКОМ АУДИТЕ АСУ ТРАНСПОРТНЫМИ КОМПЛЕКСАМИ НА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Д.А. Клебанов (ООО "ВИСТ Групп")

Обоснована необходимость и целесообразность проведения технического аудита информационных систем предприятия. Предложена методика проведения технического аудита, рассмотренная на примере обследования автоматизированной системы диспетчеризации "КАРЬЕР", предназначенной для управления горно-транспортным комплексом предприятия.

Ключевые слова: технический аудит, информационная система, показатели эффективности.

В современных условиях все больше компаний стремятся оптимизировать производственные процессы и увеличить производительность работ при соблюдении установленных норм охраны труда и технологической дисциплины. Одним из наиболее эффективных способов решения данной задачи является внедрение на предприятии комплексных информационных систем (ИС).

Однако внедрение ИС и ввод ее в промышленную эксплуатацию зачастую является недостаточным фактором для достижения необходимого результата. Важную роль в обеспечении эффективного использования и функционирования ИС играют вопросы организации процессов работы персонала с системой, получения достоверной информации и степень ее применения для решения задач управления производством.

В связи с этим становятся актуальными проведение периодической оценки и формирование экспертного заключения об эффективности использования систем и рекомендаций по их применению и функционированию. Современные средства обработки, хранения и передачи данных позволяют осуществлять технический аудит ИС дистанционно, что существенно влияет на оперативность предоставления аудиторского заключения.

Технический аудит ИС, проводимый на промышленных предприятиях, позволяет оценить:

- эффективность использования ИС;
- достижение целей внедрения;
- статус внедрения ИС (зачастую внедрение ИС занимает не один год, поэтому появляется необходимость оценить, на каком этапе находится проект, какие дополнительные ресурсы необходимы, кто ответственный за несоблюдение сроков внедрения системы);
 - оперативность принятия решений;
 - динамику коэффициентов полезной эффективности (КПИ), характеризующих работу отдельных подразделений предприятия.

На сегодняшний день существенную роль в общей схеме производственных процессов горного предприятия играют ИС управления горно-транспортными комплексами. Рассмотрим вопрос проведения технического аудита ИС на примере автоматизированной системы диспетчеризации "КАРЬЕР" (АСД "КАРЬЕР"), разработанной специалистами компании "ВИСТ Групп". Данная система успешно внедрена и эксплуатируется более чем на 20 горнодобывающих предприятиях на территории России, Украины, Казахстана и Монголии.

Система предназначена для мониторинга автотранспорта, анализа производственных показателей и оперативного управления процессами добычи полезных ископаемых в карьерах. Пользователям предлагается широкий набор функций, позволяющих решать наиболее актуальные для горных предприятий задачи. В состав системы входят модули контроля работы автотранспорта и вспомогательной техники, контроля топливозаправщиков и работы экскаваторов, автоматической диспетчеризации и оптимизации, ТО и ремонтов и др. Система адаптируется под конкретные условия эксплуатации и требования заказчика, благодаря чему горные предприятия получают оптимальный инструмент управления горно-транспортным комплексом.

Внедрение АСД "КАРЬЕР" позволяет:

- увеличить время производительного использования оборудования в течение рабочей смены;
- обеспечить экономию ресурсов при достижении необходимых объемов производства;
- повысить трудовую и технологическую дисциплину персонала;
- обеспечить возможность объективной оценки деятельности служб и участков предприятия;
- эффективно решать задачи оперативного управления работой карьера (в том числе задачи оптимизации грузопотоков, поддержания требуемого содержания полезных компонентов в руде на складах, обеспечения необходимой производительности оборудования, а также управления заправками);
- обеспечить планомерное техническое обслуживание и ремонт парка машин предприятия, а также мониторинг и учет шин и решение простых складских задач.

Опыт компании "ВИСТ Групп" в горной отрасли показывает, что в процессе эксплуатации системы управления горно-транспортным комплексом могут возникать ситуации, при которых регламент ее использования нарушается, отсутствуют лица, ответственные за функционирование системы и формируемую в ней информацию. При низкой степени вовлеченности персонала в работу системы, а также при отсутствии инициативы сотрудников предприятия на местах цели внедрения АСД "КАРЬЕР" и ожидаемые результаты зачастую не достигаются или достигаются не в полной мере. Исходя из этого, периодическое проведение технического аудита АСД "КАРЬЕР" является актуальной задачей, решение которой позволит оценить результаты эксплуатации системы, а также обеспечит достижение ожидаемого эффекта от ее внедрения.

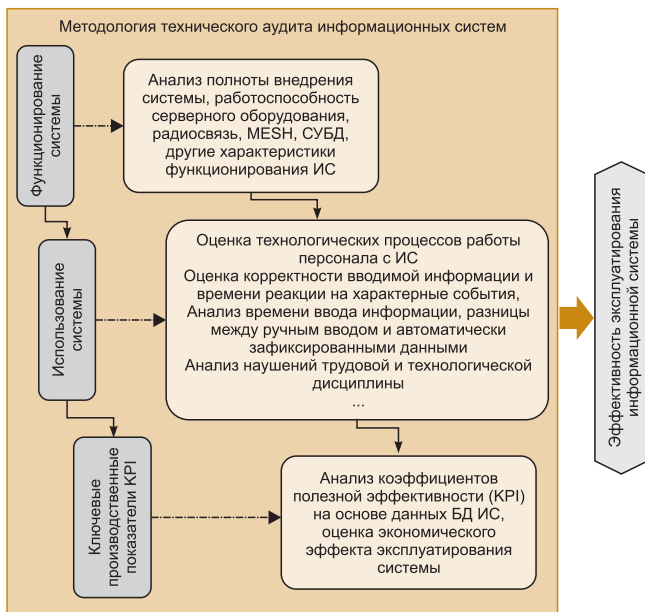


Рис. 1. Обобщенная схема проведения технического аудита ИС

Проведение технического аудита ИС, вообще, и АСД "КАРЬЕР", в частности, основано на анализе показателей, хранимых в БД ИС. Для проведения технического аудита на горных предприятиях выбрана методология, включающая обследование ИС по трем составляющим: **функционирование ИС** → **использование ИС** → **операционные коэффициенты полезной эффективности КРП**. Данные логические группы характеризуют степень внедрения ИС и ее работоспособность, степень ее использования персоналом, а также в рамках операционных КРП позволяют оценить эффект от внедрения ИС. Результаты технического аудита позволяют систематизировать и уточнить задачи, решаемые на конкретном предприятии с помощью АСД "КАРЬЕР", оценить характер взаимодействия различных подразделений предприятия, выявить существующие проблемы. Основное отличие проведения технического аудита для различных ИС заключается в типе используемых данных, в наборе выполняемых задач, формируемых отчетов, технологических процессах работы персонала с ИС и ожидаемом эффекте от ее внедрения. В ряде случаев весьма затруднительно оценить в материальном выражении КРП и экономический эффект от использования АСУ и произвольной ИС.

Предлагаемая последовательность анализа является логически обоснованной, так как говорить о КРП и производственных показателях до использования системы или при ее некорректном использовании невозможно. Также неверно оценивать результат использования системы без предварительного анализа ее функционирования и полноты внедрения. Предложенная последовательность выполнения технического аудита может считаться универсальной и использоваться для анализа ИС, основанных на хранении, обработке, передаче информации и позволяющих повысить производительность работы предприятия.

На рис. 1 приведена схема проведения технического аудита ИС. В первую очередь анализируется функционирование системы: рассматриваются вопросы, связанные с работой бортового оборудования, системы радиосвязи и сервера, анализируются причины сбоев, выявляются ответственные по каждой из выявленных проблем. Данная группа обобщает проблемы, связанные с "железом", правами доступа, хранением и передачей информации, настройкой модулей ИС.

Затем проводится анализ степени использования ИС. В рамках этого этапа выполняется оценка ТП работы персонала с ИС (для этого необходимо проанализировать должностные инструкции сотрудников компании, задействованных в работе с ИС, соответствие реальных ТП работы с системой с ТП, описанными в техническом проекте). Помимо этого оценивается время и корректность занесенной в систему информации, а также реакция на критические ситуации, возникающие в процессе эксплуатации горно-транспортного оборудования (оценка выполняется на основе анализа таблиц БД и времени занесения в нее данных). Данная группа обобщает проблемы, связанные с эксплуатацией персоналом ИС, организацией бизнес-процессов и степенью использования ИС в ТП работы предприятия. Некорректное использование системы является зачастую основным фактором ее неэффективной работы.

Заключительная часть технического аудита – анализ коэффициентов полезной эффективности (операционные КРП), которые рассчитываются на основе информации из БД ИС. Коэффициенты предназначены для оценки достижения поставленных целей и позволяют прогнозировать возможные результаты деятельности компании и планировать пути/способы их достижения. Необходимо учитывать, что для некоторых типов ИС рассчитать КРП не представляется возможным, так как использование некоторых ИС не имеет своей целью явную оценку производственных показателей.

Сегодня для реализации технического аудита присутствие специалиста-аудитора на предприятии обязательно. Все необходимые операции могут быть выполнены удаленно через VPN-соединение с сервером, на котором установлена ИС. Для анализа использования ИС и ТП работы персонала необходимо запросить должностные инструкции сотрудников, работающих с ИС, а также приказы по компании, относящиеся к внедрению, вводу в эксплуатацию и использованию ИС.

Для АСД "КАРЬЕР" как для ИС горной отрасли все отчеты и данные группируются также по подразделениям, каждое из которых является потребителем информации, формируемой в АСД.

Выводы формулируются в соответствии с этой группировкой, благодаря чему инициатор технического аудита получает возможность определить ответственного за тот или иной процесс в ходе эксплуатации системы.

На рис. 2 приведена укрупненная схема проведения технического аудита АСД "КАРЬЕР" с указанием некоторых показателей/отчетов.

В табл. 1 приведены типичные отчеты, разработанные для проведения технического аудита АСД горнотранспортного оборудования. Отчеты формируются путем написания SQL-запросов к БД ИС. Для АСД "КАРЬЕР" возможна автоматизация данного процесса, так как на многих горных предприятиях структура БД и сущности системы схожи.

Информация, предоставленная в отчетах, еще не является конечным результатом проведенного технического аудита. Это только материал для аудиторского заключения, которое составляется на основе корреляционного анализа отчетов аудита.

Рассмотрим примеры корреляционной зависимости между нарушениями и влияющими на них факторами, выявленными при анализе отчетов в рамках технического аудита АСД "КАРЬЕР".

Пример 1. Проблема: аварийные ремонты машин.

В результате анализа транспортных средств, чаще других попадающих в аварийный ремонт, и хронологии их эксплуатации было выявлено, что один из самосвалов регулярно эксплуатировался с грубым нарушением установленных скоростных режимов и несоблюдением необходимого уровня давления в шинах. Данные нарушения приходились на смену одного и того же водителя. Для анализа использовались отчеты "Скорость", "Анализ использования техники" (табл. 1), а также отчет о работе водителей самосвалов.

Итог: предприятие получает возможность выявить случаи несоблюдения технологической дисциплины и воздействовать на поведение работников, результатом чего станет существенное сокращение числа аварийных ремонтов и увеличение срока эксплуатации техники.

Пример 2. Проблема: несоответствие числа автоматически зафиксированных рейсов и зафиксированных путем ручного ввода (за отчетный период).

При проведении технического аудита обнаружено, что расхождения при агрегации информации происходят в ночную смену у одного из сменных диспетчеров. Предположительно, это связано с приписками диспетчером лишних рейсов. Для анализа использовались отчеты "Анализ ручного ввода данных", "План/Факт" (табл. 1), а также сменный отчет по диспетчерам.

Итог: установлен контроль за формированием отчета, подготовленного за смену данным диспетчером. В результате расхождения между отчетами, полученными в ходе ручного ввода данных и созданными автоматически, исчезли.

В рамках технического аудита помимо анализа информации из БД ИС производится оценка существующих на предприятии ТП работы персонала с АСД "КА-

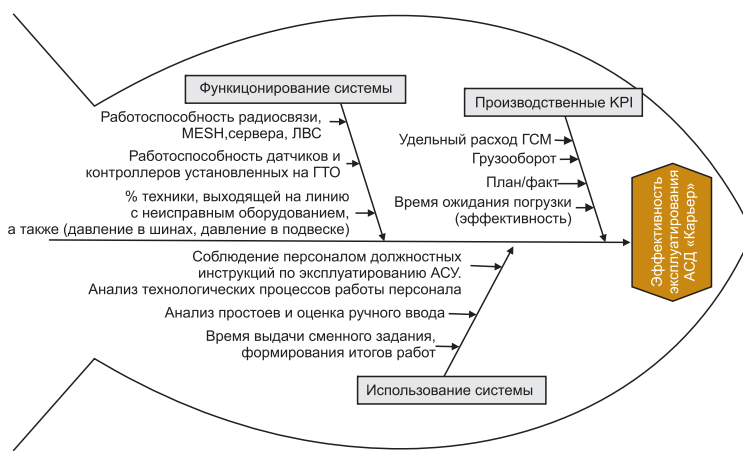


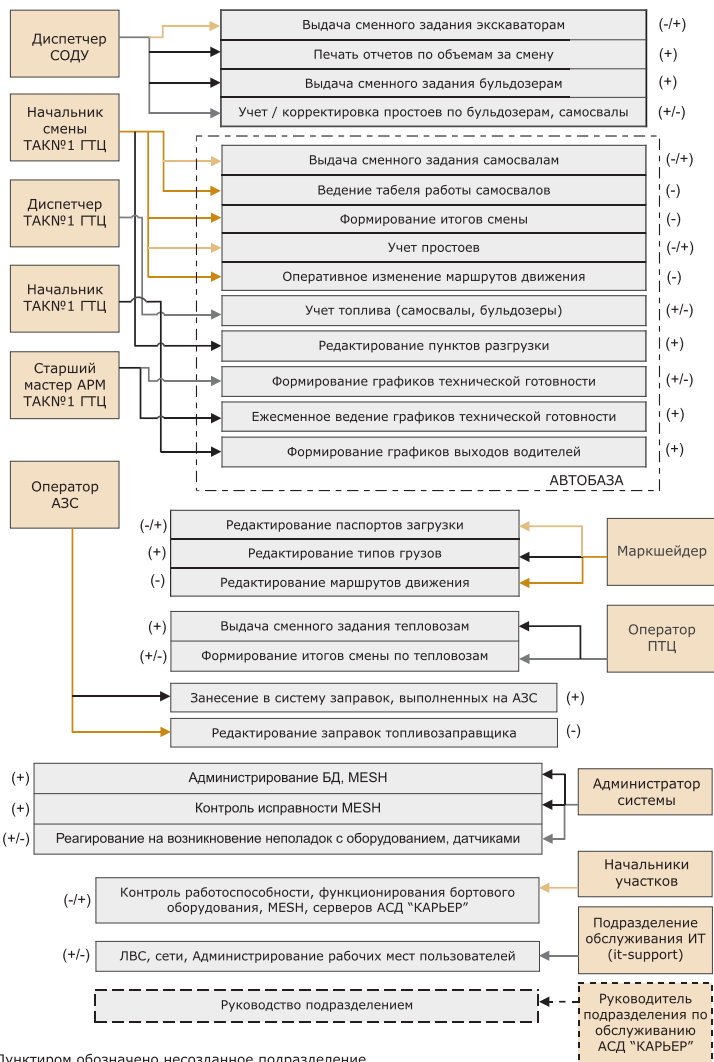
Рис. 2. Схема проведения технического аудита АСД "КАРЬЕР"

Таблица 1. Примеры отчетов, необходимых для технического аудита

Подразделение горного предприятия	Предметная область	Временные границы аудита	Описание требований	ОТЧЕТ
Автобаза, рудоуправление, ГТЦ, ЖДК	Операционные КРП	Месяц	Информация об удельном расходе топлива	Топливо
Рудоуправление, автобаза			Отношение план/факт	План/Факт
Автобаза	Использование АСД "Карьер"	День-месяц-год	Превышение скоростного режима	Скорость
Операторы ГТЦ, Рудоуправление, СОДУ			Разница между фактом, автоматически зафиксированным в системе и фактом при ручном вводе	Анализ ручного ввода
			ТО и Ремонты	Анализ использования техники
Автобаза/ Подразделение, отвечающее за ремонт	Функционирование АСД "Карьер"		Информация по числу самосвалов, выходящих на линию с неисправным оборудованием	Самосвалы с исправным оборудованием
Администратор системы			Информация по работоспособности серверного оборудования	Работоспособность системы

РЬЕР", помогающая руководителю предприятия организовать работу персонала с системой в соответствии с рекомендациями по эксплуатации ИС. На рис. 3 представлен пример анализа ТП работы персонала с АСД "КАРЬЕР" на одном из угольных разрезов. Существующие процессы отмечаются на схеме различными цветами и классифицируются в зависимости от их соответствия эталонной модели работы персонала, описанной в техническом проекте на внедрение ИС. Так *коричневая* стрелка, (-) соответствует процессу, который не выполняется или выполняется неудовлетворительно; *светлокоричневая* стрелка, (-/+) – выполняется плохо или с регулярными нарушениями времени, а иногда не выполняется; *серая* стрелка, (±) – выполняется с незначительными нарушениями (нерегулярными); *черная* стрелка, (+) – процесс выполняется корректно.

По результатам анализа отчетов по функционированию системы, использованию системы и операцион-



* Пунктиром обозначено несозданное подразделение

Рис. 3. Описание ТП работы персонала с АСД "КАРЬЕР"

ных КРІ, технологических процессов работы персонала с АСД "КАРЬЕР" выдается аудиторское заключение с указанием недостатков, влияющих на эффективность эксплуатации системы, а также рекомендаций по повышению производительности при ее использовании.

Таблица 2. Недостатки, выявленные на предприятии в ходе проведения технического аудита

Недостаток	Негативное последствие
Отсутствие ежемесячного контроля за своевременностью выдачи сменных заданий, завершением смены и других необходимых операций по работе системы.	Неправильная статистика за смену. Данные, передающиеся в ИС верхнего уровня, не соответствуют действительности
За функционирование бортового оборудования, сети MESH в настоящий момент отвечают начальники участков (рис. 3)	Скорость реакции на неисправность того или иного оборудования зависит от личной инициативы начальника участка
Закреплены факты незавершения смен/ невыдачи сменных заданий самосвалам, выходящим на линию	Некорректное отображение информации по объемам работ, информация; экспортированная в системы более высоких уровней (ERP) – не верна!
...	...

В качестве примера приведем некоторые из выводов, сделанные для одной из угольных компаний по результатам проведенного технического аудита (недостатки, не позволяющие эффективно эксплуатировать систему – табл. 2, и рекомендации по эксплуатации системы – табл. 3).

Данные выводы могут использоваться как руководством разреза/карьера, так и управляющей компанией для формирования эффективной структуры организации производства, а также для мотивации и контроля работы персонала на местах.

В настоящий момент проведение технического аудита АСД "КАРЬЕР" осуществляется в соответствии с описанной методологией и занимает 3...14 дней в зависимости от степени детализации данных и структуры ИС. КРІ выбираются универсальными для отрасли (например, для горной отрасли: грузооборот, удельный расход топлива, груженный пробег, план/факт), также компании могут вводить дополнительные ключевые коэффициенты, на которые опираются при анализе своей работы.

Эксперт выдает аудиторское заключение на основе описанной методологии с использованием инструментария для обработки отчетов и расчета КРІ, заложенного в СУБД и АСД "КАРЬЕР". Учитывая постоянно растущий интерес руководства горных и других промышленных компаний к оценке эффективности эксплуатации ИС, актуальной является задача максимальной автоматизации процесса проведения технического аудита и в

настоящий момент ведутся разработки программной реализации "Модуля технического аудита".

Все сказанное выше позволяет сделать вывод о том, что периодическое проведение технического аудита – это один из наиболее эффективных инструментов контроля, а также средство повышения производительности работы горного предприятия при использовании АСД "КАРЬЕР", а также других ИС.

Таблица 3. Рекомендации по эксплуатации системы

Рекомендации	Эффект в случае выполнения рекомендаций
Сформировать службу, отвечающую за функционирование АСД "Карьер"	Своевременное решение проблем, связанных с неработоспособностью бортового оборудования, связи
Обеспечить ввод целосменных простоев, выдачу ремонтных листов в соответствии с инструкциями	Полноценный учет работы самосвалов. Формирование графиков технической готовности, отражающих реальную ситуацию с автотранспортом
Организовать выполнение ТП работы персонала в соответствии со схемой (рис. 3)	Система используется полностью, достижение экономического эффекта от внедрения системы!
...	...

Клебанов Дмитрий Алексеевич – руководитель проектов ООО "ВИСТ Групп", направление технического аудита информационных систем.
Контактный телефон (499) 975-22-17. E-mail: Dmitry.klebanov@vistgroup.ru