

## АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОДЗЕМНЫМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ ПРЕДПРИЯТИЙ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА ЗАПОЛЯРНОГО ФИЛИАЛА

Компания Wonderware

Представлены предпосылки создания, выполняемые задачи, архитектура автоматизированной системы управления подземным железнодорожным транспортом рудника «Октябрьский». Сформулированы преимущества от использования реализованной системы.

Ключевые слова: автоматизированная система управления подземным железнодорожным транспортом, масштабируемость, клиент-серверная архитектура.

ОАО «ГМК «Норильский никель» производит в мировом масштабе более 18% никеля, около 2,5% меди, почти 50% палладия и около 13% платины. В ведении ОАО «ГМК «Норильский никель» рудник «Октябрьский», расположенный в г. Талнах (Красноярский край). Использование существующей на руднике аппаратуры блокировки стрелок и сигналов (АБСС), разработанной в 1970-х гг. (морально и физически устаревшей) не позволяло ускорить ТП откатки горной массы при возрастании объемов добычи и обеспечить требуемый уровень безопасности.

В связи с этим требовалось новое, инновационное решение, которое позволило бы улучшить технико-экономические показатели эксплуатации подземного железнодорожного транспорта, а также обеспечить автоматизированную комплексную обработку информации о ходе процесса перевозки и обеспечить пользователей системы результатами обработки этой информации в удобной для них форме.

Руководством рудника было принято решение разработать систему автоматизации для нескольких шахтных горизонтов с более чем 40 стрелочными переводами, интегрировать локальные системы автоматизации в единый централизованный комплекс, обладающий мощными средствами управления, диагностики и аналитической отчетности.

Для реализации проекта были выбраны продукты компании Wonderware: Development Studio, Application Server, Historian Server, Historian Client и InTouch for System Platform. Такой выбор объясняется наличием на руднике опыта успешной работы с ПО InTouch и System Platform, а также сформированным штатом сертифицированных специалистов по данным продуктам Wonderware.

К реализации проекта приступило ООО «НПО «Санкт-Петербургская электротехническая компания» (Санкт-Петербург).

### Задачи новой системы

Автоматизированная система управления подземным железнодорожным транспортом (АСЖТ) обеспечивает решение широкого круга задач.

Основной задачей системы является идентификация и отображение текущего положения железнодорожного транспорта, обеспечение автоматической прокладки маршрутов и регулирование движения в соответствии с требованиями действующих правил и регламентов.

Система обеспечивает оперативно-технический и административно-управленческий персонал рудника удобными интерфейсами для контроля, управления и анализа работы. В частности, система позволяет контролировать состояние и режимы работы оборудования, индикацию сигналов предупредительной и аварийной сигнализации, управлять ТП откатки в ручном и автоматическом режимах, анализировать условия и причины сбоев, рассчитывать консолидированные данные, формировать производственную отчетность

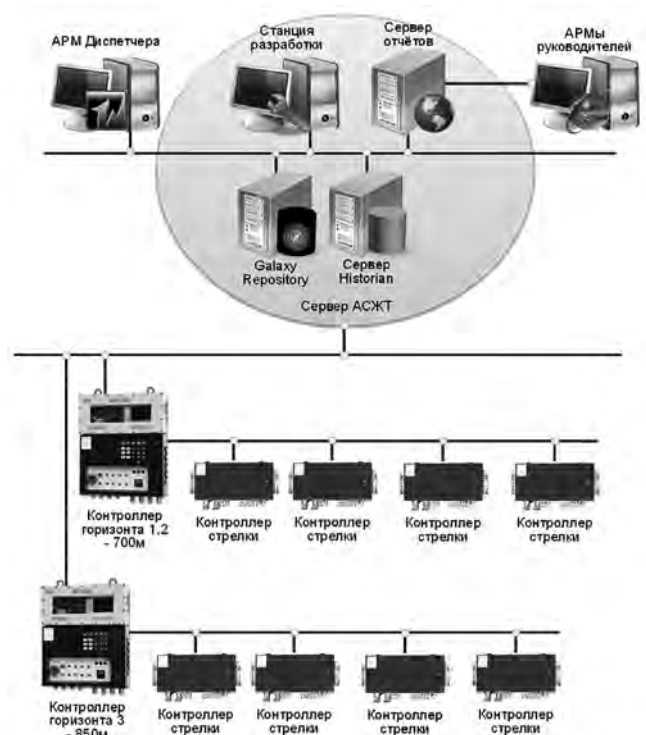


Рис. 1. Архитектура АСЖТ



Рис. 2. Помещение серверной рудника

по работе подвижного состава и оборудования для более эффективного планирования дальнейшей работы.

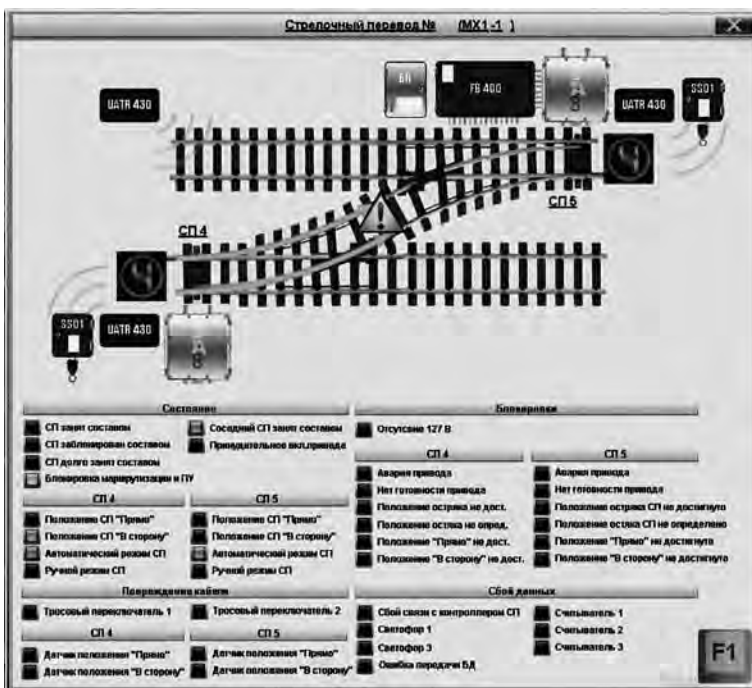


Рис. 3

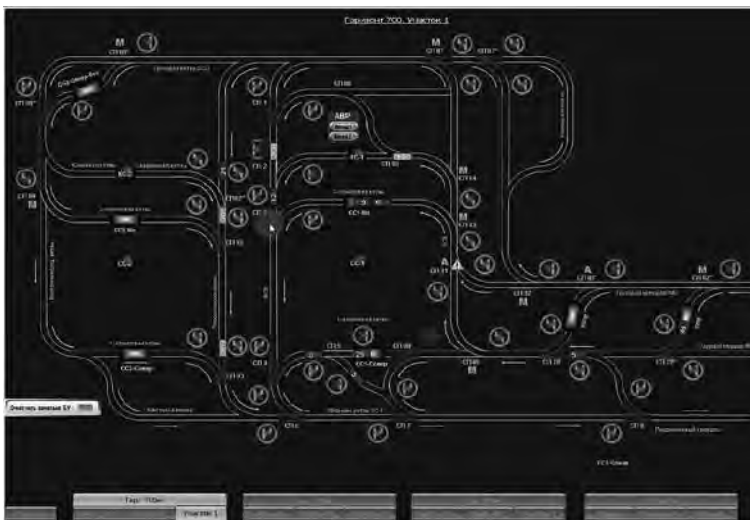


Рис. 4

### Архитектура системы

АСЖТ выполнена на базе клиент-серверной архитектуры и имеет распределенную многоуровневую структуру (рис. 1). Функционально система АСЖТ состоит из трех связанных между собой подсистем, выполняющих различные функции.

*Подсистема безопасности движения* обеспечивает управление движением электровозов в пределах одного или нескольких стрелочных переводов или группы блок-участков для исключения возможности столкновения движущихся составов. Данные функции реализованы на оборудовании нижнего уровня, имеющего резервированное питание с аккумуляторной поддержкой, и не зависят от наличия связи с верхним уровнем системы.

*Подсистема маршрутизации* обеспечивает маршрутизацию составов при движении по горизонту в зависимости от пункта назначения.

*Подсистема сбора, визуализации, обработки и хранения данных* обеспечивает сбор, отображение, анализ и хранение информации, получаемой со всех устройств системы.

Основой системы является комплекс технических средств фирмы Becker Mining Systems AG (Германия). В него входят центральные и локальные контроллеры управления, сетевые коммутаторы, семафоры, оборудование идентификации составов, а также кабели цифровой связи между устройствами. Все применяемое оборудование и кабели фирмы Becker Mining Systems имеют шахтное взрывобезопасное исполнение.

В качестве исполнительных устройств управления стрелочными переводами используются электрогидравлические приводы CSV-24 с системой управления TCS-300EOW и ручные механические приводы CSV-34 производства фирмы Contec GmbH (Германия). Приводы имеют исполнение РН1.

Вся информация о состоянии устройств вместе с информацией о технологических событиях поступает на специально выделенный сервер системы, установленный в помещении серверной рудника (рис. 2). На сервере развернуто следующее ПО Wonderware:

- системная платформа — ArchestrA System Platform;
- система хранения — Wonderware Historian Server.

Взаимодействие оператора с системой происходит посредством АРМ диспетчера (установлен в помещении горного диспетчера), на котором отображается текущее состояние всех устройств и механизмов, а также текущее положение составов на горизонте. На АРМе развернута система InTouch for SysPlatform with HistClient.

Для получения необходимой системной и технологической информации заинтересованными службами рудника в системе предусмотрены инструменты создания отчетных форм, обращение к которым производится посредством Web-интерфейса с любого компьютера, имеющего доступ к вычислительной сети предприятия (рис. 3, 4).

#### Технические преимущества, полученные в результате применения новой системы

- Значительное снижение времени разработки приложений благодаря использованию системной платформы ArchestrA System Platform и решений на базе Wonderware InTouch HMI.

- Масштабируемость системы — минимальные затраты сил и времени при развертывании новых АР-Мов системы.

- Снижение эксплуатационных затрат благодаря сокращению и более эффективному распределению людских ресурсов.

- Многократное снижение времени на техническое обслуживание и ремонты благодаря визуализации в режиме реального времени состояния оборудования и наличию продвинутых средств диагностики.

- Повышение информированности руководителей подразделений о работе подземного транспорта благодаря простому доступу к средствам Web-отчетности.

Контактный телефон (812) 327-37-52.

[Http:// www.wonderware.ru](http://www.wonderware.ru)

## Автоматизация внесения изменений в базы данных АСУТП АЭС на этапе эксплуатации

А.А. Байбулатов (ИПУ РАН)

Представлено решение по автоматизации внесения изменений в базы данных системы верхнего блочного уровня АСУТП АЭС на этапе эксплуатации, включающее методику разработки БД. Рассмотрена структура программных и технических средств.

Ключевые слова: база данных, система верхнего блочного уровня, атомная электростанция, система подготовки данных.

Для сбора и обработки данных ТП, визуализации информации от ТП на АРМах диспетчеров, ведения и модификации БД, подготовки отчетов в современной промышленности на уровне АСУТП используются SCADA-системы [1]. Однако в области АСУТП объектов атомной энергетики для решения указанных задач применяются специализированные программные комплексы. Одна из особенностей этих программных комплексов заключается в работе с БД большой размерности и необходимости многократной модификации (внесения изменений) БД. Внесение изменений происходит не только на этапе разработки, но и на этапе сопровождения (эксплуатации) системы автоматизации.

В области АСУТП АЭС, как правило, применяются специализированные БД и средства их разработки. Внесение изменений в БД АСУТП АЭС на этапе эксплуатации — малоизученный вопрос.

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН (ИПУ РАН) более 20 лет занимается раз-

работкой системы верхнего блочного уровня (СВБУ) АСУТП АЭС [2]. За этот период были разработаны и внедрены СВБУ для АЭС «Бушер» (Иран) и «Куданкулам» энергоблока-1,2 (Индия).

Для разработки и сопровождения БД СВБУ специалистами ИПУ РАН разработаны собственные методики.

#### Методика разработки БД СВБУ

Основной принцип создания БД СВБУ — это разработка частных проектов с последующим объединением их в единый проект (рис. 1). Такой подход позволяет работать одновременно группе проектировщиков, каждому над своим частным проектом. При проектировании используются как автоматические процедуры, так и автоматизированные алгоритмы, разработанные в ИПУ РАН, а также САД-программы (AutoCAD и специализированный редактор мнемосхем).

Частные проекты соответствуют системам нижнего уровня АСУТП АЭС, с которыми взаимодействует СВБУ (системе контроля и управления реакторного от-

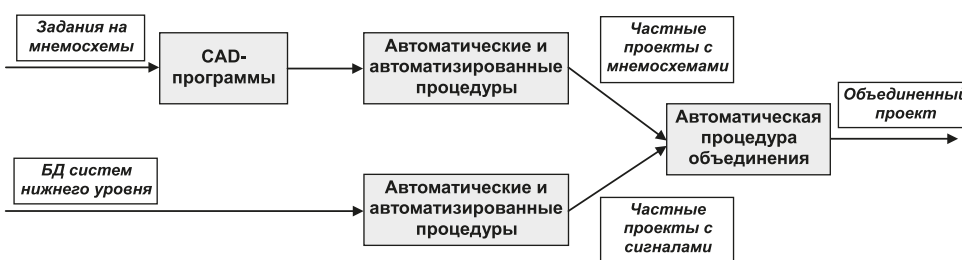


Рис. 1. Схема создания объединенного проекта БД СВБУ

деления, системе контроля и управления турбинного отделения, системе контроля, управления и диагностики реакторной установки и др.). Для каждой из систем нижнего уровня разрабатывается как минимум два частных проекта: для графической информации