

**VII Международная студенческая электронная научная конференция
«Студенческий научный форум 2015»**

Технические науки

**Секция «Электрификация и автоматизация горного производства»
научный руководитель – Семёнов Александр Сергеевич, старший преподаватель**

**КОМПЛЕКСНАЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ
И ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА
АЛМАЗОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

Матул Г.А.

*Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВПО
«Северо-восточный федеральный университет
имени М.К. Аммосова», Мирный,
e-mail: mailbox428@gmail.com*

На современном этапе остро стоит вопрос модернизации предприятий алмазодобывающего профиля с целью повышения эффективности и оптимизации работы промышленного оборудования и основных технологических процессов, в том числе снижения энергопотребления. Инструментом этого может служить комплексная автоматизация и оптимизация производства, организация сквозного обмена данными и отчетности в рамках корпоративной информационной сети производственных подразделений предприятия.

Именно автоматизация наиболее доступное, а иногда и единственное средство быстрого повышения эффективности производства, снижения себестоимости и повышения качества продукции. На основе компьютерного анализа больших потоков информации в контурах управления и отображения протекающих процессов в виде «виртуальных» мнемосхем, оптимизации управления промышленных объектов предоставляется возможность оперативного переконфигурирования производства и оптимизации технологических процессов и промышленного оборудования в ходе его работы без остановки самого производства.

На сегодняшний день, анализируя и обобщая накопленный опыт, разработана комплексная система автоматизации и оптимизации производства, организация сквозного обмена данными и отчетности в рамках корпоративной информационной сети производственных подразделений предприятия нефтегазового профиля, на основе единой автоматизированной системы мониторинга промышленного оборудования и основных технологических процессов и оперативно-диспетчерского управления.

Для оптимизации производства в контур управления промышленных процессов предприятий включается модуль адаптивного прогнозирующего управления систем промышленной автоматизации. Включение таких модулей в контур управления промышленных процессов предприятий с высоким энергопотреблением позволяет добиться экономии энергии до 8%.

Модернизация предприятий алмазодобывающей отрасли сегодня – задача чрезвычайно актуальная. Поскольку, в результате этого, предприятия смогут не только снизить себестоимость продукции, но и существенно повысить ее качество.

Главная задача при переработке кимберлитовой руды – извлечение максимального количества алмазов, при сохранности их размеров. Перерабатываемое сырье отличается не только составом, но и физико-

техническими свойствами. Для каждого вида сырья должен быть выбран такой способ подготовки, который обеспечивал производство с минимальными энергетическими затратами.

Главная задача модернизации это:

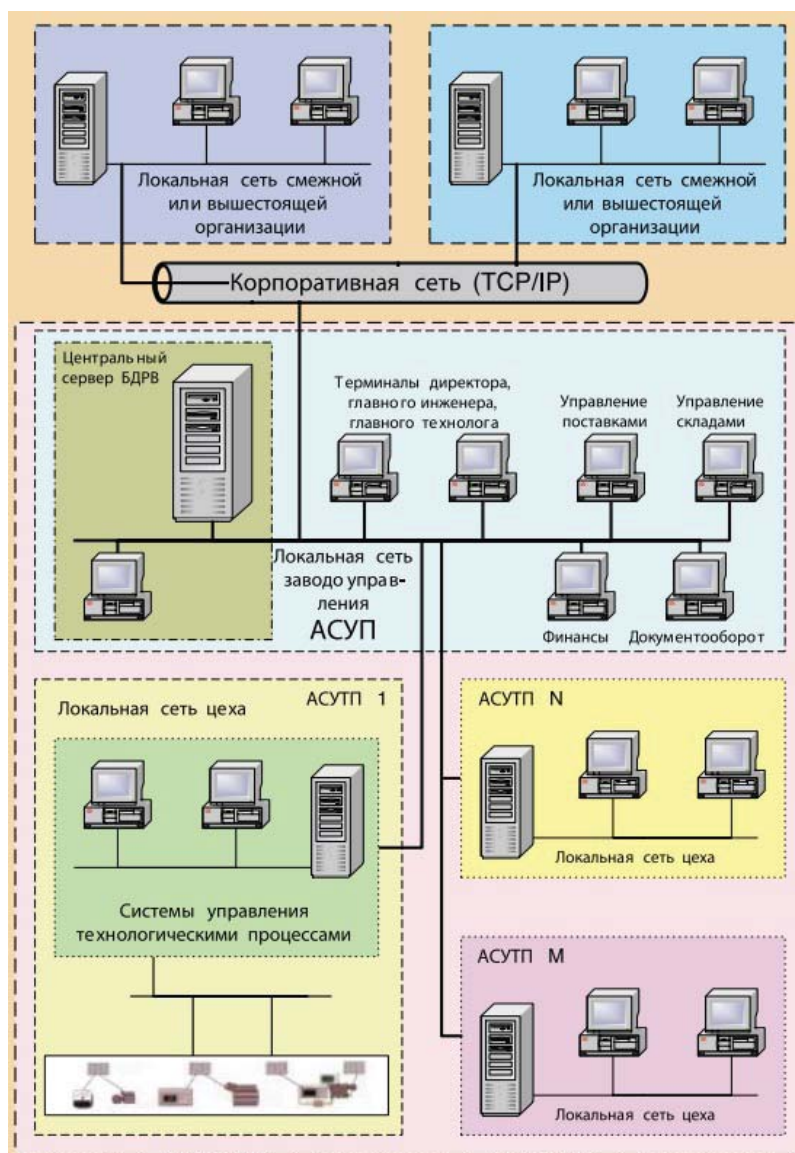
- повышение качества продукции,
- снижение себестоимости (снижение затрат в первую очередь за счет экономии энергопотребления),
- обеспечение безопасности производства (контроль за возникновением взрыво и пожароопасных ситуаций),
- защита окружающей среды (контроль выбросов в атмосферу с целью соблюдения установленных предельных значений).

Одним из инструментов для такой модернизации служит новая концепция автоматизации, которая, базируясь непосредственно на процессах и технологиях производства и с учетом перечисленных выше особенностей, предназначена для реализации следующих задач:

- повышение эффективности производства;
- повышение управляемости и прозрачности производственных процессов;
- отслеживание текущего состояния (постоянно проводящийся мониторинг);
- контроль за выполнением решений на каждой стадии производственного процесса;
- корректировка ситуации в соответствии с принятым решением;
- оптимизация технологических процессов и производства в целом.

В случае исходно низкого уровня автоматизации может быть применена комплексная модернизация систем управления техпроцессом. При такой модернизации полностью заменяются системы управления, что в определенных случаях оказывается наиболее выгодным и экономически эффективным решением. Для решения этих задач, необходимо создать многоцелевую информационно-управляющую систему широкого назначения, охватывающую все подразделения предприятия и объединяющую их в единую, постоянно функционирующую систему (рисунок).

Основные исходные данные о технологических и производственных процессах должны поступать в реальном времени непосредственно с измерительных комплексов, в состав которых входят устройства отбора и подготовки пробы, системы диагностики оборудования и системы сбора, обработки и представления данных. Т.к. качество производимого топлива определяется постоянством состава сырья и его физико-техническими свойствами, то информационно-управляющая система должна обеспечивать измерение соответствующих параметров (влажность, температура, давление и т.п.) и содержать алгоритмы оперативного управления технологическими процессами с минимальными энергетическими затратами. Кроме того, такая система управления позволяет получать достоверную производственную информацию обо всех стадиях производства.



Общая структура информационно-управляющей системы с внешними подсистемами

Первым шагом на пути к созданию многоцелевой информационной системы предприятия является интеграция данных со всех систем автоматизации технологических процессов, которые, как правило, уже имеются в подразделениях предприятия, причем появление их в разные годы на базе разнообразных платформ создает дополнительные сложности по их совместимости. Предлагаемые решения обеспечивают сквозную автоматизацию и оптимизацию на всех этапах технологического процесса, надежность всех операций, повышение качества выпускаемой продукции, строгого соблюдения экологических требований.

Основной целью при разработке единой системы автоматизации и организации отчетности производства является решение следующих задач:

- сбор и хранение информации о соответствующих объектах контроля и управления;
- простая интеграция ранее созданных систем автоматизации, базирующихся на различных платформах разных производителей в единую, централизо-

ванно управляемую систему; воспроизведение информации в форме итоговых сообщений и сводок, отражающих текущее состояние объектов;

- многоплановое воспроизведение информации для экспертов по прогнозированию и планированию с целью предварительного моделирования и анализа объектов и процессов;

- обновление запоминаемых данных, автоматизацию процессов управления и архивирования.

Предлагаемое решение формируется на основе современных программных и технических средств и технологий, которые обеспечивают сбор, обработку, передачу, хранение и визуализацию данных в реальном масштабе времени. Используемое программное обеспечение позволяет решить задачу интеграции различных информационных подсистем в единую информационную централизованную систему контроля и управления предприятием.

В качестве программной базы выбранного решения служат следующие программные продукты:

- SCADA-система InTouch (Wonderware);

- IndustrialSQL Server (Wonderware);
- SuiteVoyager (Wonderware);
- Инструментальные средства для разработки коммуникационных серверов (FactorySoft Toolkit);
- Система «SCAP» (модуль ПИД регулирования на основе алгоритма адаптивного предикативного управления), («Site Telecom»).

База данных реального времени является информационным ядром разрабатываемой системы.

Рассмотрим функции и уровни автоматизированных систем управления и оперативно-диспетчерского контроля.

Уровень 1 – Системы локальной автоматизации

Данный уровень включает системы автоматизации, регулирования и оптимизации технологических процессов (системы управления процессами, в том числе, программируемые логические контроллеры и распределенные системы управления), системы технических и коммерческих измерений потребления энергии, вспомогательные системы процессов автоматизации, телеметрические системы основных промышленных модулей, системы сбора технологических данных с ручным вводом и т.д.

Прикладное программное обеспечение этого уровня запрашивает технологические данные от производственных цехов и участков, обеспечивая местные архивы и передавая данные на сервер технологических данных через различные каналы связи.

Уровень 2 – База данных реального времени

БДРВ предназначена для сбора и хранения технологических данных и выполняет следующие задачи:

- сбор и архивирование технологических данных, а также автоматические расчеты технических характеристик и производительности оборудования и отделов в общей базе технологических данных в реальном масштабе времени;

- поддержка тенденций развития, основных плановых показателей работы, централизованное управление и диспетчерский контроль производством и технологическими процессами;

- ведение оперативного электронного журнала диспетчера;

- обеспечение визуализации условий производства;

- подготовка оперативных сводок и месячных эксплуатационных рапортов, распределение отчетов между отдельными подразделениями и т.д.;

- оптимизация производства и повышение эффективности, ОЕЕ (общая эффективность эксплуатации оборудования);

- обмен данными со смежными БД предприятия (например, с БД предприятия, БД паспортных данных и т.д.).

Уровень 3 – Предоставление данных

На данном уровне обеспечивается предоставление всех видов информации, получаемой и обрабатываемой на втором уровне:

- АРМ операторов технологических процессов и диспетчеров;

- АРМ технологов и экспертов;

- АРМ руководителей подразделений.

Уровень 4 – Технологический web-портал

На данном уровне обеспечивается доступ к технологическим данным через Интернет с широким использованием web технологий (тонкие клиенты), при этом можно получать максимально подробные данные (вплоть до экранов АРМ оператора) при минимальных требованиях к клиентскому оборудованию и программному обеспечению. АРМы руководителей также могут быть реализованы на этом уровне. Инте-

грация различных информационных уровней управления предприятием позволяет решить следующий набор задач: сохранение данных в реальном времени о технологических процессах, поступающих от различных технологических участков/цехов/станций; визуализация производственного процесса, обеспечивающая количественные параметры для всех основных стадий технологического процесса; Поддержка интернет-решений для основного и вспомогательных технологических производств.

Основные результаты работы

Внедрение комплексной автоматизации на предприятиях алмазодобывающей отрасли обеспечивает:

- энергосбережение;
- повышение производительности технологических линий;

- повышение качества продукции;
- отслеживание в реальном времени и определение эффективности технологических процессов;

- ведение архива технологических параметров;
- отображение параметров на АРМ диспетчеров и технологов, как в реальном масштабе времени, так и архивных;

- многоплановое воспроизведение информации для экспертов по прогнозированию и планированию с целью предварительного моделирования и анализа объектов и процессов;

- удаленный доступ к архивным и текущим данным на базе web-технологий.

Список литературы

1. Рушкин Е.И., Бондарев В.А., Семёнов А.С. Применение автоматической газовой защиты на подземном руднике по добыче алмазосодержащих пород // Современные наукоемкие технологии. – 2014. – № 5-1. – С. 229-231.

2. Семёнов А.С. Применение системы электропривода с преобразователем частоты и автономным инвертором напряжения на проходческом комбайне // Технические науки – от теории к практике. – 2013. – № 18. – С. 71-77.

3. Семенов А.С., Кугушева Н.Н., Хубиева В.М., Матул Г.А. Внедрение пакета программ MATLAB в учебную и научную работу студентов технических специальностей // Естественные и технические науки. – 2014. – № 3 (71). – С. 165-171.

4. Семёнов А.С., Матул Г.А., Хазиев Р.Р., Шевчук В.А., Черенков Н.С. Анализ показателей качества электрической энергии при работе асинхронного двигателя от трёхфазного источника питания // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9-6. – С. 1210-1215.

5. Семёнов А.С., Пак А.Л., Шипулин В.С. Моделирование режима пуска электродвигателя погрузочно-доставочных машин применительно к рудникам по добыче алмазосодержащих пород // Приволжский научный вестник. – 2012. – № 11 (15). – С. 17-23.

ВЫБОР КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Семёнов А.С., Бондарев В.А.

Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВПО «Северо-восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Мирный, e-mail: sash-alex@yandex.ru

К основным задачам измерения показателей качества электроэнергии относится: обнаружение помех и их оценка; регистрация измеренных числовых характеристик в целях обработки и отображения результатов; оценка измеренных значений показателей качества электроэнергии (ПКЭ) на соответствие установленным требованиям; определение источника помех; проведение коммерческих расчетов между поставщиком и потребителем электроэнергии.

Для организации измерений необходимо определить вид контроля, точку осуществления измерений и виды контролируемых ПКЭ. В зависимости от длительности наблюдения можно выделить два вида ор-