

Цифровизации промышленного предприятия

О.М. Набиев, А.И. Нестерова, И.В. Нестеров, З.М. Исламов

Аннотация: Авторы используя свой большой научно-практический опыт в создании автоматизированных систем управления различного назначения, предлагают свои унифицированные решения по цифровизации любого промышленного предприятия, путем создания Единой системы автоматизированного управления на базе национального программного комплекса SCADA "Integrator".

Цифровизация предприятия – это процесс реформирования системы управления производственно-хозяйственной деятельностью предприятия с помощью ИКТ, при котором почти все параметры производства (модели предприятия), начиная от технологических процессов и показателей эффективности производства ТЭП (KPI), плановые, качества), формируются путем аналитической машинной обработки больших объемов данных. Управление происходит на основе систем поддержки принятия решений, выдающих рекомендации. Цель – сведение к минимуму искажений параметров производства из-за произвольного или непроизвольного действия «человеческого фактора» и выработка качественных управленческих решений.

В результате цифровизации предприятие становится информационно прозрачным и управляемым в режиме реального времени.

На рисунке 1 представлена типовая концептуальная структура цифрового управления промышленного предприятия с помощью ЕАСУ (Единая система автоматизированного управления) предприятия любой отрасли промышленности принципы и стратегия реализации, которой опробованы авторами в работах [1,2].



Рис 1. Концептуальная структура ЕАСУ цифрового управления предприятием

Структура цифрового управления ЕАСУ является пирамидой состоящей из нескольких уровней, особенностью которой является прозрачный “сквозной” информационный обмен данными между каждым уровнем пирамиды:

- Нижний уровень (фундамент всей пирамиды) – это системы АСУТП, АСКУЭ/АСТУЭР для непосредственного управления технологическими процессами и энергоресурсами.
- Второй уровень - АСОДУ цеха – это уровень автоматизированного оперативного-диспетчерского управления производством цеха (координация управления всеми технологическими процессами цеха и вспомогательными процессами обеспечения производства (энергоресурсами и т.д.)) для обеспечения заданных оператором *объема производства и качества продукции с минимальными затратами энергоресурсов и материалов*. Для АСОДУ цеха необходимо консолидировать данные со всех АСУТП установок цеха и АСКУЭ/АСТУЭР цеха и LIMS (информационная система управления лабораторными данными) в Хранилище данных с целью оптимального планирования производства, оптимизации потребления энергоресурсов и обеспечения заданного качества продукции. При этом предлагаемая система способна считывать данные с любых счетчиков, независимо от страны-производителя и модели.
- Третий уровень: АСОДУ предприятия (MES в западной терминологии) – это уровень автоматизированного оперативного-диспетчерского управления производством всего предприятия (координация управления всеми технологическими процессами и процессами обеспечения производства (энергоресурсами и т.д.) в масштабе всего предприятия для достижения заданных *объема производства и качества продукции с минимальными затратами энергоресурсов и материалов*. Для АСОДУ предприятия необходимо консолидировать данные с уровня всех АСОДУ цеха, систем АСКУЭ/АСТУЭР предприятия и центральной системы LIMS (информационная система управления лабораторными данными) в Единое Хранилище данных с целью оптимального планирования производства, оптимизации потребления энергоресурсов, обеспечения заданного качества продукции и сквозного учета и баланса производства во всех технологических операциях (от получения сырья, изготовления заготовок, изготовления конечной продукции, фиксации её объема и фиксации объема отгрузки готовой продукции).

- Высший уровень - ERP - уровень принятия решений для стратегического планирования, управления цепочками поставок, системами взаимодействия с заказчиками и т.д.

Стратегия реализации ЕАСУ для цифровизации промышленного предприятия

Из описанной и предложенной концепции ЕАСУ вытекает следующая стратегия цифровизации любого промышленного предприятия.

1. Создать корпоративную сеть предприятия, для свободного обмена данными между уровнями пирамиды ЕАСУ.
 2. Создать системы АСУТП, АСКУЭ/АСТУЭР, LIMS. В подавляющем большинстве предприятий АСУТП, АСКУЭ, АСТУЭР, LIMS уже созданы за 15-20 летний период, правда на разных технологиях и программно-технических средствах.
 3. Создать АСОДУ цеха, путем интеграции(консолидации) разнородных систем (АСУТП, АСКУЭ/АСТУЭР) в единую информационно-управляющую систему оперативного диспетчерского управления производством цеха.
 4. Создать АСОДУ предприятия, путем интеграции разнородных систем АСОДУ цехов и систем АСКУЭ, LIMS в единую информационно – управляющую систему оперативного диспетчерского управления производством всего предприятия посредством создания корпоративной сети передачи данных.
 5. Создать ERP. Имеется множество стандартных программных пакетов SAP/R3 итд и основная проблема это интеграция с АСОДУ предприятия. Для этого разработаны множество стандартных протоколов интеграции.
- Наибольший экономический эффект ЕАСУ, как показывает мировой и наш практический опыт [3,4], достигается только при следующей последовательности цифровизации:

- Первый этап - создание АСОДУ предприятия, поскольку это фундамент всей системы, управляет реальным производством в реальном масштабе времени, решает проблемы эффективной загрузки оборудования, управления качеством продукции, контроля состояния и распределения производственных и энергетических ресурсов, заказного производства, производственной логистики и управления основными производственными фондами, комплексный сквозной учет сырья и готовой продукции;
- Второй этап: создать ERP, которая принимает решения на основе данных АСОДУ. Без уровня АСОДУ предприятия ERP станет исключительно модной и очень дорогой «статистической игрушкой», поскольку ручной ввод данных производства приводит к зависимости от «человеческого фактора»,

что сводит эффективность ERP, практически на нет - эффективно будет работать финансово-хозяйственный блок, а не управление производством.

Основные проблемы реализации ЕАСУ

При создании АСОДУ цеха основная проблема в том что порядка 50%-70% систем АСУТП, АСКУЭ/АСТУЭР на крупных промышленных предприятиях созданы по технологиям 10-20-летней давности (свои закрытые протоколы обмена данными, итд).

При создании АСОДУ предприятия основная проблема в том, что существующие АСОДУ цехов, АСКУЭ, LIMS построены на принципах кусочной автоматизации, без единой технической политики, имеют закрытые протоколы обмена, и.т.д.

Есть 2 основных решения этих проблем:

- интеграции путем разработки нестандартных программных решений.
- модернизировать все устаревшие АСУТП, АСКУЭ на современные системы, финансово очень затратно и длительный по времени процесс.

Авторами в отечественной компании ООО "ASU-Engineering" разработана уникальная современная системная платформа SCADA "Integrator" позволяющая построить любой уровень пирамиды ЕАСУ от АСУТП/АСКУЭ/LIMS до АСОДУ предприятия с максимальным использованием уже существующей инфраструктуры (ранее внедренных и функционирующих систем АСУТП, АСКУЭ в предприятиях), путем дополнительного встраивания в разнородные системы только унифицированного программного модуля "шлюз интеграции", который обменивается с Хранилищем данных по современному согласованному защищенному протоколу. За счет этого системная платформа SCADA "Integrator" существенно экономит капитальные вложения, финансовые и временные ресурсы для цифровизации любого промышленного предприятия.

Литература:

1. Набиев О.М., Нестеров И.В. КОНЦЕПЦИЯ СОЗДАНИЯ СЕТИ SMART GRID В ЭНЕРГОСИСТЕМЕ УЗБЕКИСТАНА //Журнал Проблемы информатики и Энергетики N 1/ 2018.
2. О.М. Набиев, И.В. Нестеров, А.И. Нестерова. Концепция создания национальной единой автоматизируемой системы контроля и учета электроэнергии Республики Узбекистан//Журнал Проблемы информатики и Энергетики N 1/ 2018.
3. Хакбердиев Д.М., Шамсиев Ш.Ж., Нестерова А.И. Создание Единой автоматизированной системы оперативного диспетчерского управления

производством АО “УЗНЕФТЕГАЗДОБЫЧА” на базе системной платформы SCADA “INTEGRATOR” (АСОДУ “Узнефтегаздобыча”)//Журнал NEFT va GAZ 3/2018.

4. НАБИЕВ О.М., НЕСТЕРОВА А.И. ОПТИМАЛЬНАЯ СТРАТЕГИЯ РЕАЛИЗАЦИИ “УМНОГО ГОРОДА”

Сведения об авторах:

1. Набиев Озод Маликович - д.т.н., профессор, главный научный сотрудник научно инновационного центра информационно-коммуникационных технологий при Ташкентском университете информационных технологий имени Мухаммад-аль-Хоразмий.
2. Исламов Зафар Мухамедович -к.т.н., зам.директора стратегического развития ООО «АСУ-Инжиниринг».
3. Нестерова Александра Игоревна – ведущий инженер программист ООО «АСУ-Инжиниринг». Тел.: +99897 749-50-11.
4. Нестеров Игорь Валентинович – главный инженер ООО «АСУ-Инжиниринг». Тел.: +99899 891-67-80.