

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

**Л.И. Григорьев (РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина),
С.А. Власов (ИПУ им. В.А.Трапезникова РАН)**

Рассмотрены тенденции развития автоматизированных систем управления ТП и производствами. Выявлены проблемы автоматизации управления, решение которых может значительно повысить эффективность функционирования нефтегазовых производств и предприятий.

Уровень автоматизации ТП и информатизации управления производственно-хозяйственной деятельностью (ПХД) во многом определяет эффективность функционирования любого сектора индустрии. Для нефтегазовой отрасли, играющей особую роль в экономике России, проблемы автоматизации, управления, применения современных информационных технологий (ИТ) представляются чрезвычайно важными.

Научно-технический прогресс (НТП), рождение и развитие информатики привели в конце XX века к формированию таких новых понятий, как национальные информационные ресурсы, наукоемкие отрасли промышленности. В качестве одного из показателей наукоемкости был предложен критерий в виде соотношения, в котором знаменателем служила стоимость изделия или выпускаемого продукта, в числителе — объем средств, затраченных на НИОКР при изготовлении этого продукта. Очевидно, что именно автоматизация и ИТ во многом определяют качество выпускаемой продукции и его наукоемкость. В то время этот показатель для аэрокосмической индустрии оценивался на уровне 10...12%, а для российского нефтегазового комплекса — 1...2%.

Итак, с одной стороны, нефтегазовая индустрия является локомотивом развития российской экономики, с другой — имеет столь низкий показатель наукоемкости отрасли. В последние годы наметилась тенденция к улучшению этой ситуации.

Проанализируем проблемы автоматизации управления, решение которых (с точки зрения авторов) может значительно повысить эффективность функционирования нефтегазовых производств и предприятий.

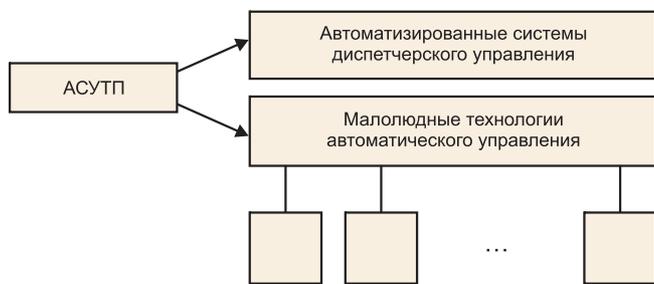


Рис. 1. Тенденции развития АСУТП

Тенденции развития автоматизированных систем управления ТП и производствами

Нефтегазовая индустрия обладает рядом особенностей, среди которых:

- разнообразие ТП (поиск и разведка, бурение и добыча, транспорт, хранение и распределение, химия и переработка и др.);
- технологическая опасность этих процессов;
- территориальная распределенность;
- непрерывный характер гидрогазодинамических процессов;
- наличие уникальных по своим масштабам и сложности систем нефте- и газоснабжения (ЕСГ) и др.

В нефтегазовой отрасли управление ТП осуществляется иерархией оперативно-диспетчерских служб.

Термины оператор и диспетчер используются достаточно вольно. В нефтепереработке и нефтехимии чаще используется термин "оператор", а в газотранспортной системе — "диспетчер". В данной статье в целях однозначности толкования понятий оператор и диспетчер будем исходить из определения, по которому функции, выполняемые оператором и диспетчером, качественно различаются между собой. Операторские и диспетчерские пункты являются составной частью АСУ. Латинское *operator* (действующий) означает буквально лицо, производящее операцию. Слово диспетчер английского происхождения (*dispatcher*) и переводится как оперативный распорядитель движения производственного процесса. Полем деятельности оператора является единый пространственно сосредоточенный технологический комплекс, а для диспетчера, в большинстве случаев, это распределенная система, включающая разнообразные технологические агрегаты, объекты. Оператор осуществляет прямое воздействие на исполнительные механизмы. Эти воздействия часто имеют дистанционный характер. Диспетчер управляет объектами через операторов, координируя их работу. Если единицей управления для оператора являются технологические параметры, то для диспетчера — это целиком управляемый объект.

Анализ состояния АСУТП позволил выявить основные тенденции в их развитии (рис.1), это переход к малолюдной технологии при управлении локальными техническими объектами и переход к автома-

Научные исследования не раздают рецепты, а ставят диагноз

Журнал "Автоматизация в промышленности"

Если создание АСДУ в большинстве случаев уже ориентированы на типовые решения, то для автоматизации ПХД реализовать типовые решения значительно труднее.

ИУС ПХД для предприятий нефтегазовой индустрии – это многоуровневая автоматизированная система, включающая разномасштабные ИУС, характеризующаяся разнородностью программно-технических платформ и территориальной распределенностью и многопрофильностью деятельности предприятий.

При этом возникают следующие проблемы:

- классические трудности построения КИС;
- почти полное отсутствие систем поддержки принятия решений (СППР) (в условиях единого информационного пространства);
- проблема интеграции.

Информатизация и автоматизация управления ПХД предполагает в конечном итоге как создание единого информационного пространства, так и СППР, которые позволят принимать экономически обоснованные решения, проводить продуманную стратегическую политику и своевременно реагировать на неожиданные колебания рыночных показателей.

Таким образом, свое практическое решение находит задача создания единого информационного пространства. К этому можно добавить внедрение 2...3 модулей какой-либо ERP-системы.

Технологии интеллектуального анализа корпоративных данных, заявленные на Западе под названием Data Mining (добыча/раскопка данных – обнаружение знания в БД и интеллектуальный анализ данных), по ряду объективных и субъективных причин пока не получили широкого распространения. Поэтому в архивах хранилищ и БД (без соответствующей обработки и анализа) накапливаются значительные объемы информации. По определению, Data Mining – это процесс обнаружения "скрытых" данных, ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретаций знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности. Поэтому эти технологии могут успешно служить в качестве этапа подготовительной обработки информации перед действием СППР.

Основные проблемы

Дальнейшее развитие автоматизации и управления ТП и производствами в нефтегазовой отрасли требует решения проблем по следующим трем направлениям:

- создание научно-методических основ теории диспетчерского управления;
- исследование интеграционных процессов в системах обработки информации и управления, и разработка соответствующих практических рекомендаций;
- разработка технологии построения и применения систем поддержки принятия корпоративных ре-

шений в интегрированных информационно-управляющих системах.

Проблемы теории диспетчерского управления

За последние десятилетия под влиянием НТП система управления "человек-машина" трансформировалась в систему "диспетчер-ИУС". Это неоднородная система управления, для эффективного функционирования которой необходимо решить большое число проблем, например:

- разработка комплексов моделирования и оптимизации диспетчерского управления;
- создание компьютерных тренажеров для подготовки диспетчерского персонала;
- создание профессионально-психологического портрета диспетчера;
- разработка баз диспетчерских знаний и соответствующих экспертных систем, аккумулирующих передовой опыт.

Выше были представлены лишь некоторые из проблем (более подробно в [3]), решение которых составляет научно-методические основы теории диспетчерского управления.

Проблема интеграции

Эта проблема связана с эволюционным развитием, с активным внедрением информационных технологий и других достижений НТП. В настоящее время создание интегрированных систем управления в большей степени опирается на интуицию и практическую целесообразность, нежели чем на теоретические положения и принципы.

Практические средства интеграции ИУС:

- корпоративные стандарты (руководящие документы) и действующие ГОСТы;
- единое информационное пространство;
- БД (БД следует трактовать не только как распределенное хранилище данных, но и как средство поддержки в актуальном состоянии оперативного корпоративного пространства обмена данными различных ИУС друг с другом);
- единая терминология, классификаторы, НСИ.

Рассмотрим практические решения, которыми сейчас пользуются при интеграции ERP- и SCADA-систем. Одно из возможных решений связано с применением PI System и с использованием трехуровневой архитектуры с применением хранилища данных на среднем уровне и XML как формата передачи информации. Другое решение построено на применении MES-систем. Если в одном случае эффект интеграции достигается, главным образом, за счет разнообразия и достаточного числа драйверов, то в другом случае эффект интеграции проявляется за счет задач ПХД, непосредственно связанных с уровнем технологического оборудования и управления им, например, паспортизация оборудования, необходимая для решения задач технического обслуживания и ремонта.

Можно предположить, что в динамике развития систем управления интеграционные процессы имеют более глубокий внутренний смысл, нежели чем линейные ре-

шения в приведенном выше примере. Поэтому исследование интеграционных процессов с позиций синергетического подхода позволит прийти к более эффективным решениям, отражающим внутреннюю суть объектов.

Системы поддержки принятия корпоративных решений

Создание единого информационного пространства, интеллектуальный анализ корпоративных данных, корпоративных СППР – таков путь достижения эффективных решений в соответствии с выбранными целями и критериями. Поэтому создание корпоративных СППР не представляется задачей ближайшего будущего. Возможные пути решения этой проблемы: создание ситуационных центров, разработка глобальных компьютерных моделей на основе технологии имитационного моделирования [4,5], совершенствование методов решения многокритериальных задач управления и реализация интерактивных компьютерных СППР.

Заключение

Рассмотренные проблемы актуальны, сложны и масштабны, поэтому для их решения потребуются консолидация усилий научных коллективов и произ-

Григорьев Леонид Иванович – д-р техн. наук, проф. РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, Власов Станислав Александрович – канд. техн. наук, зав. сектором ИПУ им. В.А.Трапезникова РАН.
Контактные телефоны: (095) 135-71-56, 938-18-91.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

Н.В. Борозденков (ООО "ПЛКСистемы")

Автоматизация производства может служить мощным инструментом получения добавочной прибыли, повышения инвестиционной привлекательности предприятия. Для этого необходимо правильно определить приоритеты при выборе задач, решаемых с помощью систем автоматизации. Не менее важно выбрать "правильные" средства, которые позволяют эксплуатировать системы автоматизации с минимальными затратами. Одним из основных препятствий при автоматизации производства нефтегазовых компаний в России является сложность в расчете экономической эффективности. Инициаторами внедрения новых передовых информационных технологий, как правило, являются специалисты по АСУ, а не руководители производственных подразделений. Без экономического обоснования того или иного проекта автоматизации руководство предприятий сильно ограничивает бюджет проекта, что, естественно, сказывается на качестве выполнения работ и конечном результате.

Экономический эффект от автоматизации управления основными производственными фондами

Особенностью нефтегазовой отрасли является наличие многомиллиардных основных производственных фондов: скважины, насосные станции, установки подготовки нефти и газа, трубопроводы, резервуарные парки, электрические подстанции, линии электропередач. Структура предприятий нефтегазового комплекса такова, что основные производственные мощности разбросаны на больших территориях зачастую в труднодоступных местах и требует немалых затрат на эксплуатацию. При этом очень важна безаварийная работа всего технологического оборудования, так как аварии могут принести существенный урон окружающей среде или быть опасны для производственного персонала. По этим причинам весьма полезными для нефтегазовых предприятий являются такие системы управления основными фондами или ЕАМ (Enterprise

Asset Management), как Avantis.Pro (рис. 1). Эта система предназначена для комплексной автоматизации процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта оборудования, а также снабжения запасными частями и ведения складского хозяйства предприятий. По данным известной консалтинговой компании А.Т.Кearney внедрение таких систем в среднем дает предприятию: снижение времени простоев оборудования на 20,1%; сокращение затрат на закупку запчастей на 19,4%; сокращение запасов на складе на 17,8%; повышение эффективности работ по техобслуживанию на 28,3%. Для нефтегазовых предприятий эти цифры могут быть еще выше, так как в себестоимости продукции доля затрат на ремонт скважин и оборудования может достигать 30...40%.

Список литературы

1. Вербилло А.С., Григорьев Л.И. Системные основы развития диспетчерского управления транспортом газа // Автоматизация телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. 2005. №3.
2. Андреев Е.Б., Куцевич Н.А., Синенко О.В. SCADA-системы: взгляд изнутри. М.: РТСофт. 2004.
3. Григорьев Л.И. Диспетчерское управление трубопроводным транспортом газа: состояние, проблемы, перспективы // I Международная научно-техническая конференция "Развитие компьютерных комплексов моделирования, оптимизации режимов работы систем газоснабжения и их роль в диспетчерском управлении технологическими процессами в газовой отрасли". Том 1. Москва, ноябрь 2002.
4. Смирнов В.С., Власов С.А., Ваулинский Е.С., Лебедев Б.И. Методы и модели управления в металлургии. М.: СИНТЕГ, 2001.
5. Девятков В.В., Власов С.А. Имитационное моделирование в России: прошлое, настоящее, будущее // Автоматизация в промышленности. 2005. №5.

Григорьев Леонид Иванович – д-р техн. наук, проф. РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина, Власов Станислав Александрович – канд. техн. наук, зав. сектором ИПУ им. В.А.Трапезникова РАН.
Контактные телефоны: (095) 135-71-56, 938-18-91.