Особенности систем класса MES производства технологического типа, обеспечивающие необходимую эффективность их функционирования

Э.Л. Ицкович (ИПУ РАН)

Рассматриваются требования к свойствам и характеристикам реализуемых на предприятиях технологического типа систем класса MES, выполнение которых существенно повышает эффективность их использования персоналом производственных служб предприятия.

Ключевые слова: правила построения MES, информационная платформа MES, материальный баланс производства, ЛИМС, ТОиР, АСОДУ энергоресурсов, календарное планирование производства.

Введение

Публикуемая работа базируется на результатах экспертного анализа внедряемых и эксплуатируемых систем класса MES на различных предприятиях технологического типа, которые изложены в статье «Типичные недостатки построения MES на предприятиях химико-технологических отраслей» [1]. В данной статье приводятся и анализируются те особенности, свойства и характеристики систем класса MES, которые должны соблюдаться на всех этапах их жизненного цикла для устранения распространенных недостатков их построения и функционирования.

Практически под наименованием «Системы класса MES производства технологического типа» ниже имеются в виду системы:

1. контроля и учета работы производства (информационная платформа MES);
2. сведения материального баланса производства;
3. календарного планирования и оперативного управления;
4. автоматизации лаборатории предприятия;
5. обслуживания и ремонта оборудования;
6. диспетчерского контроля и управления энергоресурсами.

Целью статьи является выделение важнейших особенностей построения, внедрения, эксплуатации указанных систем, которые необходимо учитывать, реализовывать и соблюдать для полноценного, эффективного использования их производственными службами и руководством предприятия.

Общие особенности построения любой системы класса MES

Важно первоначально отметить, что построение любой системы класса MES не должно ограничиваться внедрением определенного программного пакета для этой системы и оснащением производства техническими средствами для реализации этого пакета. Построение системы должно включать в себя весь комплекс технических, экономических, организационных мероприятий, которые обеспечивают полноценное и эффективное применение системы соответствующими производственными службами.

Особенности технических требований на систему.

Основой рационального построения любой системы класса MES является конкретность и полнота предъявляемых ей технических требований. Особенности их правильного формирования заключаются в выполнении ниже следующих условий.

1.На подавляющем большинстве предприятий необходимые технические требования на систему не могут создать сотрудники ее заказчика, поскольку они не представляют всех возможностей автоматизации, которые можно требовать от планируемой системы. Обычно эти технические требования разрабатывают другие организации: либо поставщики программных и технических средств какого-либо производителя системы, либо проектные институты соответствующих отраслей. Формально эти требования подписываются и заказчиком, но содержательно заказчик не влияет (или слабо влияет) на состав, конкретность и полноту требований.

Следует полностью пересмотреть работу по формированию технических требований к каждой системе:

— на первом этапе организации, разрабатывающей требования, необходимо провести обследование текущего состояния производства в части существующей реализации функций, которые планируется автоматизировать системой в разных производственных службах; а также проанализировать наличие, состав, способы получения и точность исходных данных, по которым эти службы принимают управляющие решения;

— затем потенциальных пользователей системы (соответствующие производственные службы) следует ознакомить со структурой и потенциальными возможностями системы по автоматизации необходимых им контрольных и учетных функций и по автоматизированной поддержке реализуемых ими функций планирования и управления. Такое ознакомление целесообразно вести на основе специальной демоверсии системы, причем отдельно в каждой

Познанье - сердца яркий свет,
Защита от житейских бед.
А. Рудаки

производственной службе;

— после этого, в каждой производственной службе — потенциальном потребителе системы — следует совместно рассмотреть все ее контрольные, учетные и управляющие функции и определить рациональные способы повышения уровня автоматизации принимаемых ею управленческих решений;

— только в заключении, организация, разрабатывающая требования к системе должна составить проект необходимых полных и конкретных технических требований, обсудить, скорректировать и согласовать их со всеми производственными службами, которые будут использовать результаты работы системы, и сформированный окончательный вариант технических требований утвердить с руководителями указанных производственных служб.

Подобный способ составления технических требований на любую систему не практикуется на предприятиях, а ответом на вопрос руководителям производственных служб зачем они подписывали неполноценные требования (в случае, если разработчики системы просили их подписи) всегда было то основание, что они понятия не имели о возможностях внедряемой системы.

2. Поскольку по принятой иерархии управления предприятием каждая система класса MES является системой автоматизации среднего уровня управления (нижним уровнем управления являются системы автоматизации отдельных участков производства, а верхним уровнем управления — автоматизация бизнес-процессов предприятия), то качество ее работы зависит не только от рациональности ее построения, но и не в меньшей степени от полноты, точности и качества исходной информации, на которой она строит свою работу; а эта информация вырабатывается в основном средствами и системами нижнего уровня автоматизации отдельных участков производства. Болевым местом большинства систем класса MES является недостаточное обеспечение производства приборами и техническими средствами, которые должны являться источниками информации о работе отдельных переделов производства, что подрывает возможность полноценного выполнения требований к системам класса MES. Практически отсутствие необходимых приборов и средств контроля, их недостаточная точность, ненадежность их работы не могут позволить системам класса MES качественно выполнять их функции даже при их совершенном построении.

Ввиду этого при формировании технических требований на систему класса MES или на ее отдельные подсистемы необходимо провести обследование тех приборов и средств контроля производства, которые должны снабжать исходной информацией разрабатываемую систему. Результатом такого обследования должно являться техническое задание на доработку, коррекцию, модернизацию, пополнение необходимых источников информации всех переделов производства. Только совместная реализация технических требований на планируемую систему и технического задания на необходимое совершенствование ее источников информации позволит обеспечить эффективную работу системы.

Следовательно, технические требования на систему должны обязательно дополняться техническим заданием на модификации и пополнения тех средств и систем контроля нижнего уровня управления, которые вырабатывают исходные данные для планируемой системы класса MES.

Особенности программного обеспечения системы

При выборе программного обеспечения для любой системы класса MES следует обращать внимание на следующие его свойства.

1.Необходимость модульной структуры программного пакета разрабатываемой системы, обеспечивающей возможность закупки, внедрения и использования отдельных программных модулей при построении системы и их наращивания в процессе эксплуатации системы;

2.Возможность масштабирования отдельных модулей пакета для их использования при модернизации и расширении производства;

3.Открытость отдельных модулей программного пакета, обеспечивающая их связи с внешними средствами и системами по типовым интерфейсам и протоколам;

4.Полнота достаточно простых, рассчитанных на персонал производственных служб программных средств взаимодействия пользователей с результирующими текущими и историческими данными построенной системы без элементов программирования;

5.Наличие программного обеспечения оперативного контроля текущей работы разрабатываемой системы и немедленного информирования пользователей о всех нарушениях, ограничивающих ее использование.

Особенности этапов проектирования и внедрения системы

Независимо от того, проводит ли проектирование и внедрение системы проектная организация или поставляющая программные и технические средства системы фирма, целесообразно отметить компоненты этих работ, на которые следует обратить особое внимание.

1.Законченный техно-рабочий проект системы целесообразно перед этапом внедрения подвергнуть проверке на полноту и точность выполнения им технических требований, на простоту взаимодействия системы с пользователями, на легкость модификации программных модулей и их расширения и дополнения.

2.Важным фактором успешного внедрения системы является непосредственное, полноценное участие во всех этапах внедрения того персонала предприятия,

который будет обслуживать систему при ее эксплуатации. Сопровождение любой системы требует специфических знаний и необходимой квалификации, поэтому достаточно часто передаваемая на эксплуатацию система персоналу, который ознакомился с ней только на краткосрочных курсах разработчика, приводит к недостаточно квалифицированной эксплуатации системы и, как следствие, к ее быстрой деградации.

3.Система не может быть сдана в опытную эксплуатацию без подробного и тщательного обучения пользователей взаимодействию с ней. Обучение должно включать свободное общение пользователей с архивом системы на языке SQL и оформление требующих пользователю отчетов без участия программиста.

Особенности этапа опытной эксплуатации системы

Важность внимания к этапу опытной эксплуатации системы заключается в специфических чертах ее основных пользователей — руководителей производственных служб, начальников цехов и подразделений производства, ведущих специалистов предприятия. Обычно они находятся в достаточно солидном возрасте, имеют большой стаж и опыт работы в своей должности, наработали ряд важных для них типовых приемов принятия решений и их проверок при существующих способах контроля и управления, достаточно консервативны для любых предлагаемых изменений в формах работы. Поэтому успешность этапа опытной эксплуатации заключается не только в рациональности внедряемой системы, но и в поведении ее основных пользователей. Эти обстоятельства позволяют рекомендовать ряд мероприятий для успешного проведения данного этапа.

1.Опытная эксплуатация системы должна быть растянута на время порядка полугода, чтобы пользователи успели освоить и оценить новые возможности работы с системой.

2.Во все время опытной эксплуатации разработчик системы должен периодически контролировать отдельные имеющиеся недоработки во взаимодействии системы с пользователями.

3.Целесообразно во время опытной эксплуатации материально стимулировать основных пользователей за правильное использование системы и успешное взаимодействие с ней.

4.Перед окончанием опытной эксплуатации системы необходимо проанализировать все замечания пользователей к работе системы, провести учитывающие мнения пользователей коррекции в ее работе и только после этого передать систему в промышленную эксплуатацию.

Следует отметить один косвенный, но чрезвычайно значимый показатель приживаемости и успешности внедрения построенной системы. Этим показателем является примерный процент использования пользователями старых способов получения информации и принятия решений. Например, для ряда систем конкретное уменьшение телефонного получения оперативных данных и телефонной передачи распоряжений может характеризовать степень приживаемости и эффективности применения внедренной системы.

Особенности интеграции внедряемых систем класса MES в единую систему автоматизации производства

Отдельные системы класса MES большей частью планируются и курируются при разработке разными заказчиками:

— система обслуживания и ремонтов оборудования — службой главного механика,

— системы диспетчерского контроля и управления энергоресурсами — службой главного энергетика,

— остальные системы — службой замдиректора по информационной технологии.

Кроме того, отдельные системы класса MES обычно разрабатываются и внедряются разными фирмами и в разные интервалы времени. Общий диапазон времени, в который укладывается построение и внедрение большинства систем данного класса, составляет от пяти до десяти и более лет.

Указанные обстоятельства заставляют внимательно отнестись к правильному построению и взаимодействию уже эксплуатируемых систем с внедряемыми и к сохранению единых форм работы персонала с разными системами.

1.Сохранение принятой единой политики построения систем, от этапа формирования технических требований до этапа опытной эксплуатации, возможно только при наличии единого руководителя построения всех систем класса MES, курирующего последовательное или параллельное во времени планирование, построение и внедрение отдельных, информационно взаимосвязанных систем. Таким руководителем может быть либо специалист заказчика (например, заместитель директора по информационной технологии и автоматике), либо посторонний эксперт (например, сотрудник фирмы типа системного интегратора в области MES технологического производства).

2.Важной задачей руководителя построения MES является также правильный выбор последовательности внедрения отдельных систем класса MES, когда каждая последующая по времени внедрения система использует информацию уже внедренных систем, дополняет их и интегрируется с ними в едином структурном и информационном пространстве.

Особенности эксплуатации системы

Нормальное функционирование системы, отсутствие ее деградации возможно при соблюдении определенных правил и наличия ряда специальных мероприятий.

1.Во время эксплуатации системы ее администратор должен своевременно оповещать пользователей при любых искажениях информации, задержках данных, отказах частей системы, чтобы обеспечивать полное доверие к ней пользователей и исключить использование ее производственными службами при любых нарушениях ее работы.

2.Целесообразна специальная организационная поддержка эксплуатации системы, заключающаяся во включении в нормативы, инструкции и должностные обязанности персонала производственных служб, работающих с системой, правил использования системы. Целью этих правил является достижение полного соответствия критерия работы персонала заданному критерию работы системы.

3.Значимым стимулом для успешной работы системы является введение материальной мотивации конкретных специалистов за ее эффективное использование.

4.Любые модернизации производства могут требовать соответствующих модификаций в работе системы. Для их своевременного обнаружения и необходимых изменений в системе требуется периодический аудит системы, что предотвратит ее деградацию.

Основные технические требования к отдельным системам класса MES

Построение каждой системы класса MES имеет свои специфические черты, учет которых необходим для ее рациональной разработки и эффективной эксплуатации. Ниже выделяются эти черты и поясняются их значение.

Система контроля и учета работы производства (информационная база MES)

Система контроля и учета работы производства должна охватывать всю необходимую разным производственным службам информацию. Ее часто подразделяют на отдельные подсистемы:

— контроль и учет работы технологических агрегатов (технологический контроль);

— контроль и учет поступления сырьевых компонентов, перемещения и хранения полуфабрикатов и готовой продукции, отгрузки последней заказчикам (диспетчерский контроль);

— расчет ключевых показателей эффективности работы производства и отдельных технологических агрегатов.

Важно подчеркнуть, что ключевые показатели эффективности должны обычно поступать руководству предприятия и всем производственным службам; а остальные подсистемы информационной базы должны быть нацелены каждая на свой круг пользователей (производственных служб).

В технических требованиях на систему следует конкретно прописывать для каждой производственной службы перечень и формы выдаваемых ей значений измеряемых и вычисляемых показателей; сведений о любых изменениях в отдельных участках производства и сигналов о нештатных и аварийных ситуациях, касающихся данной службы. Отдельно должны отмечаться требуемые характеристики разных видов результирующей информации: точность, достоверность, оперативность, частота выдачи, полнота данных для формирования управляющих решений.

При формировании технических требований на систему необходимо провести обследование средств и систем контроля, являющихся источниками информации для информационной платформы, во всех участках производства. Обследованию подлежат:

— технологические и энергетические агрегаты и установки;

— хранилища и резервуарные парки сырьевых компонентов, полуфабрикатов и готовой продукции;

— транспортные линии связи агрегатов с хранилищами и их друг с другом;

— участки приемки сырья и отгрузки продукции.

Результатом такого обследования должно являться техническое задание на модернизацию и пополнение источников информации о работе всех переделов производства.

Система автоматизации лаборатории предприятия

Внедрение данной системы не должно ограничиваться использованием программного пакета ЛИМС, автоматизирующего работу анализаторов и документацию по результатам анализов. Система должна способствовать переводу работы лаборатории на более качественный уровень. Для этого в ней должны быть реализованы следующие задачи:

— внедрение в основные материальные потоки автоматических пробоотборников, поскольку точность и достоверность результатов анализов проб, получаемых лабораторией, определяется не только качеством работы анализаторов, но и достоверностью пробы и точной фиксацией времени ее отбора;

— частота анализов отдельного показателя должна быть обоснована требуемой технологом точностью оценки этого показателя в любой момент времени;

— применяемые в лаборатории контрольные карты Шухарта для проверки точности анализаторов должны быть дополнены другими видами контрольных карт, которые предназначены технологам и операторам соответствующих подразделений для прогноза поведения анализируемых качественных показателей на время между их соседними лабораторными анализами;

— целесообразно автоматизированное построение текущего (сменного) графика работы лаборатории, минимизирующего время обработки наиболее важных плановых и внеплановых проб и препятствующего деградации свойств полученных лабораторией проб.

Для исключения ошибок, связанных с человеческим фактором обработки результатов анализов, следует разработать техническое задание на обновление состава лабораторных анализаторов (замене устаревших приборов), в котором уделить внимание наличию цифрового выхода анализаторов для их непосредственной связи с ЛИМС, что позволит автоматически обрабатывать результаты анализов.

Система сведения материального баланса

Система полностью базируется на исходных данных, предоставляемых информационной платфор-

мой. Недостаток получаемых от автоматических средств учетных данных по расходам отдельных материальных потоков, не компенсируемый отдельными балансными уравнениями агрегатов и транспортных узлов, а заменяемый вручную введенными данными приводит к неточным, а зачастую и недостоверным решениям. Поэтому на начальной стадии построения системы требуется обследование производства с целью проверки наличия, надежности и точности всех поступающих в информационную платформу учетных показателей по материальным потокам технологических агрегатов; по запасам в емкостях всех хранилищ сырья, полуфабрикатов и продукции; по участкам поступления сырья и отгрузки готовой продукции. Результатом такого обследования должно являться техническое задание на модификацию учета отдельных материальных потоков

Технические требования на систему должны включать в себя выполнение следующих функций:

— система должна определить скорректированные сведением баланса значения расходов материальных потоков по всем переделам производства. Эти значения должны удовлетворять всем имеющимся технологическим, метрологическим, термодинамическим и конструкторским ограничениям, существующим на отдельных участках производства и на их средствах и системах автоматизации;

— система должна зафиксировать точность и достоверность полученных скорректированных оценок расходов, зависящих от погрешностей используемых учетных значений материальных потоков;

— результатом работы системы должно являться текущее (сменное и суточное) сопоставление фактических и плановых показателей работы агрегатов и производственных цехов (вычисление текущей разницы «план-факт» по производству и по его отдельным подразделениям);

— система должна автоматически выявлять неверные измерения потоков и находить рациональное число, точность и расположение расходомеров на транспортных линиях;

— необходимое согласование материальных потоков между соседними участками и цехами производства должно сопровождаться выявлением сверхнормативных потерь отдельных материальных потоков и мест их возникновения.

Система календарного планирования и оперативного управления производством

Эта система является одной из наиболее сложных систем автоматизации класса MES, поэтому она пока имеет единичные внедрения на предприятиях технологических отраслей. Наиболее простой путь составления календарного плана заключается в подразделении заданного объемного месячного плана на число суток в месяце, что сформирует задание на каждые сутки, то есть определит календарный план. Практически этот путь неверен, т. к. он не учитывает все возникающие на месячном интервале возмущающие

Я всегда видел то, чего другие не видели; а того, что видели другие, я не видел.
Сальвадор Дали

факторы, влияющие на реальную, оперативную работу производства и изменения его текущего состояния в данном месячном интервале и в подавляющем большинстве случаев не может быть достоверно реализован на практике.

В действительности календарный план должен строиться на основе требований по выполнению заданного месячного объемного плана и на базе имеющихся ограничений, определяемых текущим состоянием производства, имеющимися запасами полуфабрикатов и готовой продукции, возможными вариантами изменения режимов работы агрегатов в ближайшем интервале времени.

Основными внутренними факторами, влияющими на текущее состояние производства, являются различные неисправности оборудования, сказывающиеся на ходе производства; нештатные ситуации, связанные с ошибочными управляющими решениями, приводящими к снижению качества продукции; аварийные события, приводящие к остановке или снижению производительности агрегатов.

Основными внешними факторами, влияющими на текущую работу производства, являются изменения качества поступающих сырьевых компонентов; нарушения графика отгрузки готовой продукции; возмущения со стороны поставки энергоресурсов, значительные колебания погодных условий, неблагоприятное экологическое состояние среды и т. д.

Кроме того, на предприятиях ряда отраслей сам месячный план может неоднократно меняться в течение месяца, что обусловлено текущими требованиями заказчиков продукции предприятия, а это приводит к необходимым перестройкам работы производства и, как следствие, к соответствующим изменениям календарного плана.

Практически автоматизация разработки календарного плана (как и автоматизация оперативного управления производством) может быть реализована просмотром различных возможных вариантов работы производства на его многопериодной, соответствующей текущему состоянию производства модели. Руководители производства должны проигрывать на модели варианты выполнения объемного плана при разных режимах работы агрегатов и составлять графики работы производства на ближайшие интервалы времени для выбора наилучших по заданным ими критериям.

Диапазон разрабатываемого календарного плана определяется достоверностью имеющихся исходных данных о текущей работе производства, которыми актуализируется имеющаяся модель производства. Реально может рассматриваться разбивка объемного месячного плана на 2...3 периода; например, на ближайшие несколько суток и оставшееся время до конца месяца.

Основное требование к правильному функционированию такой автоматизированной системы календарного планирования и оперативного управления заключается в непрерывной актуализации системой контроля и учета работы производства сформированной компьютерной модели производства, для того чтобы в любой момент точность и качество ее работы соответствовали текущему состоянию производства; иначе ее использование даст неверные, не адекватные производству результаты..

Система обслуживания и ремонта оборудования разных классов

Построение этой системы должно существенно снизить затраты на обслуживание и ремонт оборудования, но для этого необходимо предусмотреть наличие и взаимную координацию следующих частей системы:

— базы данных электронной документации оборудования, в которой должна вестись вся история эксплуатации и ремонтов отдельных единиц оборудования: их перемещения по производственным объектам, перечень их ремонтов со временем их проведения и составом проведенных ремонтных работ, их наработкой между последовательными ремонтами, частотой возникновения дефектов отдельных видов;

— сервера хранения номенклатуры и числа запасных частей и деталей к разным классам оборудования, имеющихся на складах предприятия, а также программ анализа их достаточности и своевременного заказа отделу снабжения предприятия на их пополнение;

— программного обеспечения формирования типовых ремонтных работ для разных классов оборудования: составления нарядов на ремонты, расчета стоимости отдельных ремонтов, формирование результатов ремонтов и их выдачи для оплаты в бухгалтерию предприятия;

— программы автоматизированного составления календарного плана и графика (диаграммы Ганта) ремонтов оборудования в месячном временном интервале.

Отдельное внимание для экономичного обслуживания оборудования должно быть уделено использованию средств автоматического мониторинга текущего состояния основного динамического и статического оборудования и прогноза развития его износа. Повсеместно на предприятиях эти средства существуют отдельными вкраплениями на некоторых участках производства, но не имеют широкого внедрения и недостаточно влияют на существующие способы ремонтов оборудования. На основе обследования существующих форм и способов оценки текущего состояния оборудования следует составить техническое задание на дооснащение (или оснащение) всех переделов производства указанными средствами.

Наличие перечисленных составляющих рассматриваемой системы и средств автоматического мониторинга текущего состояния оборудования позволит не только автоматизировать основные работы по обслуживанию и ремонту оборудования, но и изменить сам порядок и способ проведения ремонтов. Будут исключены или резко сокращены планово-предупредительные ремонты (ППР) оборудования по календарному принципу и по его наработке и будет осуществлен переход к проведению ППР по реальному состоянию оборудования, основанному на данных систем автоматического непрерывного мониторинга параметров оборудования, что весьма существенно сократит.затрачиваемые средства на ремонт оборудования и сократит незапланированные его остановки.

Системы контроля, учета и диспетчерского управления энергоресурсами

Эти системы охватывают все имеющиеся на предприятиях технологических отраслей энергоресурсы. К ним относятся электроэнергия и ряд распространенных теплоресурсов: топливо (например газ, различные нефтепродукты), пар различной температуры и давления, вода разного назначения (теплофикационная, оборотная), сжатый воздух и азот. Их оперативный учет и экономное использование становится все более важным в условиях непрерывного подорожания всех видов энергоресурсов.

Следует отметить, что данные системы включают в себя как средства среднего уровня (средства расчета интегральных показателей энергоресурсов и диспетчерского дистанционного управления ими), так и средства нижнего уровня контроля и управления (отдельные средства контроля и учета типа электросчетчиков, тепломеров; отдельные средства дистанционного управления типа выключателей и разъединителей электроподстанций и распределительных устройств, заслонок и клапанов трубопроводов пара и газа).

Основное внимание при построении систем контроля, учета и диспетчерского управления всех видов энергоресурсов должно быть обращено на следующие функции и аспекты их функционирования:

— ведение оперативного учета всех видов энергоресурсов как на объектах их приобретения и производства, так и на объектах их потребления, имеющих управляющие воздействия по их экономии (в частности, обязателен контроль и учет потребления энергоресурсов на всех технологических агрегатах и целесообразен расчет их удельного расхода на единицу продукции, вырабатываемых агрегатами);

— необходимость выдачи оперативных (часовых и сменных) данных по потреблению всех видов энергоресурсов операторам технологических агрегатов, что позволит им в реальном времени реагировать на их перерасход;

— нецелесообразность иметь оперативный контроль любого вида энергоресурса у тех его потребителей, которые либо не имеют средств текущего воздействия на его расход, либо никак не поощряются за экономию расходов данного вида энергоресурса, либо используемые ими энергоресурсы являются недостаточно значимыми величинами.

Следует подчеркнуть необходимость иметь на предприятии два центра управления энергоресурсами (см. ГОСТ Р ИСО 50001-2012 «Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению»):

— главного энергетика, ответственного за бесперебойную подачу всех энергоресурсов во все подразделения производства;

энергетического менеджера, ответственного за экономное расходование различных видов энергоресурсов всеми подразделениями производства. Ему должны быть подчинены ответственные за экономию энергоресурсов во всех производственных службах и цехах. В настоящее время наличие энергетического менеджера и его подразделений не было обнаружено ни на одном из примерно двух десятков обследованных предприятий.

Заключение

Все выделенные и рассмотренные выше общие особенности построения и эксплуатации систем класса MES, также как приведенные основные функции отдельных систем представляются достаточно ответственными и важными для обеспечения необходимой эффективности их функционирования. Их целесообразно учитывать заказчикам и разработчикам систем класса MES; но, естественно, они не претендуют на описания всех существенных аспектов планирования, построения, внедрения и эксплуатации выделенного класса систем.

Подробный обзор и анализ систем класса MES предприятий технологических отраслей:

— их функции, алгоритмы, программное обеспечение;

— их структуры, технические средства и сетевые связи;

— методы разработки концепции их построения и способы их реализации;

— особенности российского рынка программных и технических средств систем разных производителей;

— выделение источников эффективности функционирования отдельных систем;

— их необходимое административное и организационное сопровождение - приводится в книге [2].

Список литературы

1. *Ицкович Э.Л.* Типичные недостатки построения MES-систем на предприятиях химико-технологических отраслей//Автоматизация в промышленности. 2012. № 2. стр. 3-10.
2. *Ицкович Э.Л.* Методы комплексной автоматизации производства предприятий технологических отраслей (Построение MES). Изд-во URSS. 2013.

Ицкович Эммануил Львович *– д-р техн. наук, проф. Заведующий лабораторией Института проблем управлением им. В.А. Трапезникова РАН.*
Контактный телефон (495) 334-90-21.

Cognitive Technologies и КАМАЗ создадут беспилотный автомобиль

Компания Cognitive Technologies и ОАО «КАМАЗ» объявляют о начале совместного проекта, целью которого является создание к 2020 г. на базе автомобиля КАМАЗ беспилотного транспортного средства нового поколения, призванного обеспечить безопасность грузового автомобильного транспорта и дорожного движения на дорогах междугороднего сообщения.

На реализацию проекта государством, в лице Минобрнауки России, было выделено 300 млн. руб. В прошлом году компания Cognitive Technologies одержала победу в конкурсе министерства в рамках мероприятия ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы». Согласно условиям конкурса, еще 90 млн. внесет в проект ОАО «КАМАЗ».

Серьезным конкурентным преимуществом подхода Cognitive Technologies является использование в качестве технологической основы так называемой пассивной (поглощающей сигнал) модели компьютерного зрения, когда необходимая для формирования управляющего воздействия информация считывается с видеокамер. Собственно по таким же принципам действует и человек. Этот подход применяется в России в дополнение к активной (излучающей) части модели, на которой базируются многие зарубежные проекты, например Google Car.

Важнейшей особенностью проекта является возможность реальной работы в российских условиях. В отличие от зарубежных разработчиков, ориентирующихся во многом на идеальные условия дорожного движения (качественную разметку, благоприятные погодные условия и т.д.), подход Cognitive Technologies к созданию системы машинного зрения позволяет распознавать дорожную сцену (в том числе границы дороги, ширину полос движения и т.д.) в отсутствии какой-либо разметки.

Разрабатываемый комплекс должен обеспечить автоматическую работу транспорта при различных погодных условиях, кроме случаев недостаточной видимости, определяемых требованиями ПДД. Система обязана детектировать пешеходов вне зависимости от направления их движения. Время, отведенное для обнаружения опасности и реакции на нее, составит $\leqslant 0{,}3$ с. Также предусматривается возможность обнаружения на дороге практически любых препятствий, включая животных, в том числе и собак, что качественно выделяет российское решение от существующих сегодня зарубежных аналогов.

Кроме того, система будет способна детектировать и распознавать дорожные знаки, участников движения независимо от ракурса, частичного заслонения и направления движения, а также сигналы светофора.

Ориентация на собственные силы может дать довольно мощный эффект в сочетании с существующими в настоящее время технологическими потребностями мирового авторынка, находящегося в состоянии ожидания глобального прорыва. По мнению известных европейских экспертов рынка, а также ведущих мировых инвестиционных групп (Lux Research, BNP Paribas, Morgan Stanley и др.), в ближайшие годы на мировом авторынке ожидается технологический прорыв в связи с массовым переходом транспортных средств к беспилотному управлению. Многие лидеры рынка уже объявили сроки создания собственных беспилотных транспортных средств. DAIMLER в рамках проекта Future Truck 2025 представит свою версию к 2025 г. VOLVO ожидает получить результаты от аналогичной программы к 2020 г. При этом реализацию отдельных опций компании планирует уже через 3...4 года, включая возможности автономного движения в колонне и автопилотирования на шоссе.

http://www.cognitive.ru