



# MES – теория и практика

Выпуск 1 (2009)

**Официальные материалы ассоциации  
MESA International**

WP 08. Модель MESA для системы управления объединённым производством (с-MES)

WP 09. Collaborative Manufacturing – объединенное производство

WP 11. Выбор MES: Рекомендации

WP 19. Использование поэтапного подхода к внедрению MES



**Издание официальное**

**Перевод выполнен  
российской рабочей группой  
MESA International  
[www.mesarussia.ru](http://www.mesarussia.ru)**

**Москва  
2009**

УДК 658.51  
ББК 30.605

Выпуск одобрен Европейской штаб-квартирой ассоциации MESA International

Составители: А.В. Тюняткин, И.С. Решетников, Д.Е. Анисимов, А.П. Козлецов

**MES – теория и практика.** Выпуск 1 (2009). Официальные материалы ассоциации MESA International. Москва, 2009.–78 с, илл.

Сборник содержит официальные переводы материалов ассоциации MESA International, в частности WP 08. Модель MESA для системы управления объединённым производством (с-MES), WP 09. Collaborative Manufacturing—объединенное производство, WP 11. Выбор MES: Рекомендации, WP 19. Использование поэтапного подхода к внедрению MES.

Сборник может быть полезен для руководителей промышленных предприятий, инженерно-технических работников, специалистов по автоматизации производственных процессов, студентов и аспирантов учебных заведений.

**УДК 658.51**  
**ББК 30.605**

Документ переведён на русский язык при поддержке:



ООО «Компания «ТЕРСИС»  
адрес: Россия, г. Москва, 109028, ул. Солянка 1/2, стр. 1  
тел./факс: + 7 (495) 980-73-57  
[www.tersys.ru](http://www.tersys.ru)



ООО «АМастер»  
адрес: Россия, г. Саратов, 410044, пр-кт Строителей, д. 1  
тел.: +7 (8452) 44-70-57  
тел./факс: +7 (8452) 44-70-70  
e-mail: [amaster@mail.saratov.ru](mailto:amaster@mail.saratov.ru)



ООО «ВЭНТ»  
адрес: Россия, г. Москва, 123007, ул. 5-я Магистральная, д.8  
тел.: +7 (495) 940-22-92  
факс: +7 (495) 940-05-01

© Российская рабочая группа MESA International, 2009

## СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие .....	3
WP 08. Модель MESA для системы управления объединённым производством (c-MES) .....	5
WP 09. Collaborative Manufacturing – объединенное производство .....	27
WP 11. Выбор MES: Рекомендации .....	43
WP 19. Использование поэтапного подхода к внедрению MES .....	59

## ПРЕДИСЛОВИЕ

к первому выпуску издания «MES – теория и практика»

Еще с середины 90-х годов прошлого века ассоциация MESA International ([www.mesa.org](http://www.mesa.org)) начала разрабатывать и публиковать свои статьи, так называемые «Белые бумаги», White Papers. Но большинство из них были недоступны российским специалистам. За всю историю MESA только несколько Российских компаний изыскали финансовые возможности и получили доступ к библиотеке MESA, став членами этой организации.

Рядовым специалистам приходилось пользоваться «отголосками» источников – переводные статьи в специализированных журналах или материалах западных вендоров, различные презентации тех же вендоров, сфокусированные на их продукт.

Тема MES-систем очень актуальная и становящаяся все более актуальной в связи с мировым финансовым кризисом. Все больше Российских предприятий задумывается над вопросами оперативного управления производством, прозрачности производства, повышения его рентабельности и конкурентоспособности. А информационных материалов не хватает. Вот и приходится учиться на своих дорогостоящих ошибках.

Материалы ассоциации MESA не являются какой-то панацеей или гарантией успешного внедрения. Они так же не являются стандартами, обязательными к исполнению. Это, скорее, образовательные материалы, сборники опыта, и не всегда положительного, западных компаний.

Кто-то может сказать, что эти материалы неглубоки или не подходят для какого-то конкретного предприятия. Да, все правильно. При написании авторам приходилось искать тонкий баланс между конкретикой упоминаемых предприятий и разнообразием предприятий, специалисты которых будут читать эти материалы; между глубиной подачи материала и необходимостью сохранить ноу-хау конкретного системного интегратора...

Но для внимательного и вдумчивого читателя эти материалы дадут подсказку, направление мысли, идею, которую читатель может развить и применить к своей конкретной задаче.

Российская рабочая группа MESA взяла на себя смелость отобрать и предложить вашему вниманию несколько работ, которые, по нашему мнению, наиболее актуальны в настоящий момент. Перевод этих материалов был нелегким делом – и неустоявшаяся терминологическая база, и отсутствие четкого, одновариантного перевода. Все эти вопросы хорошо знакомы переводчикам бизнес-литературы.

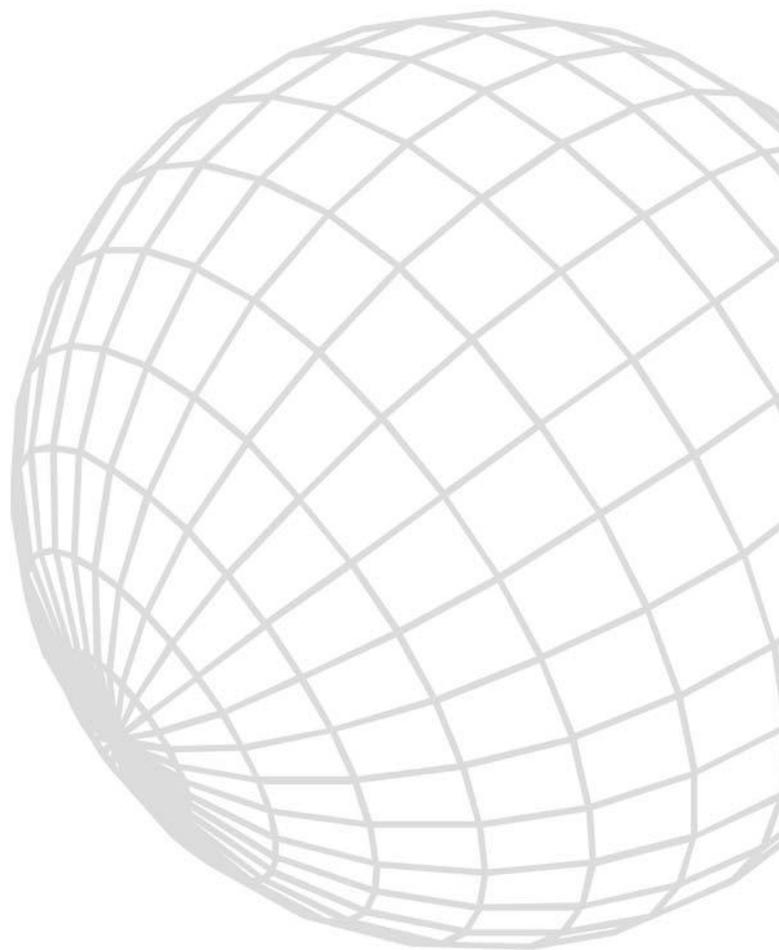
Тем не менее, мы предлагаем вашему вниманию эти статьи в надежде на то, что вы их примете и оцените их полезность. Мы так же хотели бы получить от вас предложения и комментарии по улучшению этого выпуска и ваши пожелания по последующим выпускам переведенных материалов MESA International.



С уважением, А.В. Гюняткин,  
Руководитель Российской рабочей группы MESA International



# Модель MESA для системы управления объединённым производством (с-MES)



**WHITE PAPER 08**

**5.2004**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Предпосылки создания и обзор модели c-MES.....	7
2. Тенденции, определяющие развитие c-MES .....	9
3. Необходимость в MES объединённого производства .....	11
4. Определение c-MES .....	13
5. Выводы по c-MES .....	16
Таблица 1 – модель MESA для c-MES .....	17

## 1. ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ И ОБЗОР МОДЕЛИ C-MES

В 21 веке основным движущим фактором производства будет сотрудничество. Уже сегодня тесное взаимодействие между компаниями-партнерами и подразделениями внутри компании – обычное дело в бизнесе. При этом широкое обсуждение вызывают вопросы, связанные с электронной коммерцией, разработкой продукции, планированием поставок и запасов, логистикой. Для того, чтобы предприятие было готово к глобальной конкуренции, необходимо эффективное взаимодействие между производственными процессами и процессами цепочки поставок, а также процессами предприятия в целом. Решение этой задачи – основная цель систем управления объединённым производством (Collaborative MES или c-MES), описанных в настоящем документе.

*c-MES расширяет возможности предприятия по использованию MES для повышения производительности как традиционного, так и расширенного предприятия*

c-MES – важнейшая часть концепции Объединенного Производства (Collaborative Manufacturing, CM). В руководстве MESA WP-09 «Collaborative Manufacturing Explained» рассказано, каким образом различные части производственного бизнеса объединяются для более эффективной работы. Предприятия используют концепцию Объединенного Производства для учета потребностей заказчиков во всех звеньях цепи поставок. Если запросы рынка понятны для каждого сотрудника предприятия, новые продукты могут быть разработаны и выпущены на рынок, пока маржа ещё высока, а существующие продукты – использованы наиболее эффективно. Применение практик объединённого производства позволяет производственным предприятиям оптимизировать цепочку создания добавленной стоимости для достижения максимальной прибыли, основные процессы для обеспечения качества продуктов и услуг, а также жизненный цикл продуктов.

Модель c-MES следующего поколения, о которой рассказывается в настоящем документе, содержит описание производственных функций, участвующих во взаимодействии в рамках CM на всём предприятии. Перед детальным обсуждением модели описываются основы, направления развития и цели c-MES.

c-MES отражает переломную ситуацию на рынке. Решения, предлагаемые в течение последних десяти лет, обладают всё большими возможностями конфигурации и интеграции, формы представления данных становятся удобными для использования в других корпоративных информационных системах. c-MES позиционируется ассоциацией MESA как модель следующего поколения потому, что она отражает существенный прогресс в управлении производством. Прогресс обусловлен следующими факторами:

- сформировались общие стандарты и методологии создания MES;
- роль MES меняется, фокусируясь на интерактивных процессах всего предприятия;
- программное обеспечение всё чаще конфигурируется и реже дорабатывается в силу того, что решения обычно содержат обширные библиотеки различных производственных ситуаций с настраиваемыми компонентами и шаблонами;
- программное обеспечение требует значительно меньших усилий по реализации специфичных интерфейсов в случае, если в комплекте с ним поставляются настраиваемые интерфейсы и схемы;
- внедрение c-MES требует профессионализма в бизнесе наряду со знаниями в области информационных технологий;
- возврат инвестиций в c-MES значительно ускорился из-за увеличения функциональности и снижения стоимости;
- возврат инвестиций и стоимость всех этапов жизненного цикла стали более предсказуемыми вследствие роста функциональности отдельных компонентов и снижения затрат на программирование.

Задача CM состоит в том, чтобы дать возможность всем заинтересованным частным лицам, подразделениям предприятия и внешним организациям работать совместно и принимать наилучшие решения на основе своевременной информации. Это расширяет бизнес-процессы и требует применения систем автоматизации документооборота, поддерживающих обмен информацией и совместное выполнение бизнес-процессов.

Сегодня производственные предприятия используют ряд объединенных бизнес-процессов, наиболее эффективно работающих тогда, когда оперативная информация доступна для совместного использования:

- рабочий процесс заказчика - тонкая настройка процесса производства и качества;
- транспортировка и распределение JIT (Just-In-Time, Точно-в-Срок) – координирование логистики;
- разработка – усовершенствование характеристик продукта;
- продажи и маркетинг – определение сроков исполнения заказов;
- процессы поставки – определение величины заказов и сроков их пополнения, достаточных для выполнения обязательств;
- рабочие процессы – предупреждение отказов оборудования.

Модель c-MES следующего поколения, описанная в настоящем документе, определяет функции, необходимые для реализации концепций CM в масштабах предприятия и за его пределами. В то время как предыдущая модель MES рассчитана на применение в пределах одного производства или предприятия, модель c-MES не только использует возможности традиционных MES-систем, ориентированных на внутренние потребности, но и расширяет их.

## 2. ТЕНДЕНЦИИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ РАЗВИТИЕ C-MES

### Конкурирующие силы

Производственные рынки быстро изменяются под воздействием нескольких конкурирующих сил, что делает критически важной возможность совместной работы. Для каждой отрасли промышленности характерна уникальная комбинация следующих трендов:

- растущая глобализация – глобальные рынки, глобальные источники ресурсов, средства производства и распределения по всему миру;
- увеличивающаяся доля аутсорсинга производственных и логистических операций;
- возросший темп вывода на рынок новых продукций и обновления существующих линеек продукции;
- ужесточение требований по качеству, стоимости и скорости производства продукции, необходимых для поддержания конкурентоспособности;
- увеличение разнообразия типов потребителей, легкий доступ к информации конкурирующих компаний;
- повышение уровня ожиданий относительно ценности – выгодное решение должно напрямую соответствовать требованиям потребителя, для чего при выполнении каждого заказа предоставляется особый набор опций и дополнительных услуг.

*Данные производственного уровня являются определяющими для понимания качества, стоимости, и многих факторов производительности*

В условиях высокой конкуренции нужны новые бизнес-модели, обеспечивающие возможность смены географического местоположения, базовой стоимости, номенклатуры выпускаемой продукции, возможность применения новых материалов и технологий, а также помогающие осуществлять взаимоотношения с потребителями, поставщиками и другими деловыми партнёрами.

Для эффективной конкуренции в рыночной среде 21-го века, поток информации между заказчиком, системами цепи поставок и обслуживающим персоналом увеличивается и становится более эффективным. Компании 21-го века будут разрабатывать и производить продукцию «лучше, быстрее, дешевле», создавая увеличенную реальную ценность при помощи тщательной адаптации продуктов и услуг под нужды заказчика. Эта цель не нова, но возможности интернета (и программного обеспечения, использующего его) обеспечили более интерактивную и богатую среду для партнерских коммуникаций.

Данные о ходе производства играют ключевую роль в СМ – они являются определяющими для понимания качества, стоимости, и многих факторов производительности. Forrester Research говорит: «Сегодня производство является черным ящиком. Но к 2008 году во многих компаниях цеховые ресурсы будут объединены с корпоративными приложениями посредством технологий X-Internet, что даст возможность управления производственными процессами по отклонению.»

## Аутсорсинг и OEM

Одна из причин расширения использования c-MES – развитие аутсорсинга – передачи производства так называемым «контрактным производителям». Рост глобальных рынков способствует передаче производства на аутсорсинг в страны с развивающейся экономикой, например, в Индию, Китай и Восточную Европу. Аутсорсинг особенно распространён в электронной, автомобильной и фармацевтической промышленности, производстве медицинского оборудования и товаров массового потребления, а также некоторых других отраслях. Развитие аутсорсинга заставляет европейские и североамериканские компании снижать затраты на производство, так как главное преимущество «контрактных производителей» – низкая стоимость рабочей силы.

Производители комплектного оборудования (Original Equipment Manufacturers, OEM), ранее самостоятельно изготавливавшие широкий спектр продукции, теперь известны прежде всего своими передовыми разработками и возможностями по их продвижению и продаже. Брендвые OEM взаимодействуют с «контрактными производителями» по всем вопросам разработки, обеспечения ресурсами и ценообразования. И OEM, и их производители-субподрядчики испытывают потребность в сотрудничестве друг с другом, так же как и с заказчиками и поставщиками, во всех аспектах разработки: проектирование технологичной продукции (Design for Manufacturability, DFM), проектирование тестируемой продукции (Design for Testing, DFT) и т.д. Результаты выполнения производственных операций помогают ответить на вопрос, какие детали и материалы лучше всего использовать в составе конечного продукта. c-MES также позволяет OEM отслеживать наличие тех или иных материалов в доступных цепочках поставок, определяя тем самым зависимость срока поставок от цены и давая возможность быстрого выпуска прототипов продукта в ответ на запросы рынка (т.н. проектирование под поставку – Design for Supply, DFS).

По мере того, как OEM осваивают концепции CM, они выстраивают более тесные взаимоотношения с ключевыми поставщиками, что даёт следующие возможности:

- формирование общего прогноза потребности по всем заказчикам и каналам сбыта OEM-производителя;
- обеспечение протоколирования хода производства в реальном времени и прозрачности для заказчиков OEM.

Бизнес-среда 21-го века требует от компаний модернизации бизнес-процессов, систем обеспечения и существующих технологий управления просто для того, чтобы выжить. Они нуждаются в возможности совместного использования данных и информации в защищенной среде, для быстрого и ответственного принятия решений, экономии времени и средств.

## Другие факторы бизнеса, влияющие на тенденции c-MES

Существуют два основных подхода к оптимизации производства: мизация цепочек поставки и оптимизация средств производства. Поскольку производитель обычно имеет порядка 70% ликвидных средств (сырья и дукции) в цепочках поставок и около 75% материальных активов в средствах производства<sup>1</sup>, важны оба подхода. c-MES может играть свою роль в чении эффективности как ликвидных, так и материальных активов.

*Брендвые OEM должны сотрудничать со своими субподрядчиками по всем вопросам разработки, обеспечения ресурсами и ценообразования.*

<sup>1</sup> Источник: MESA Research

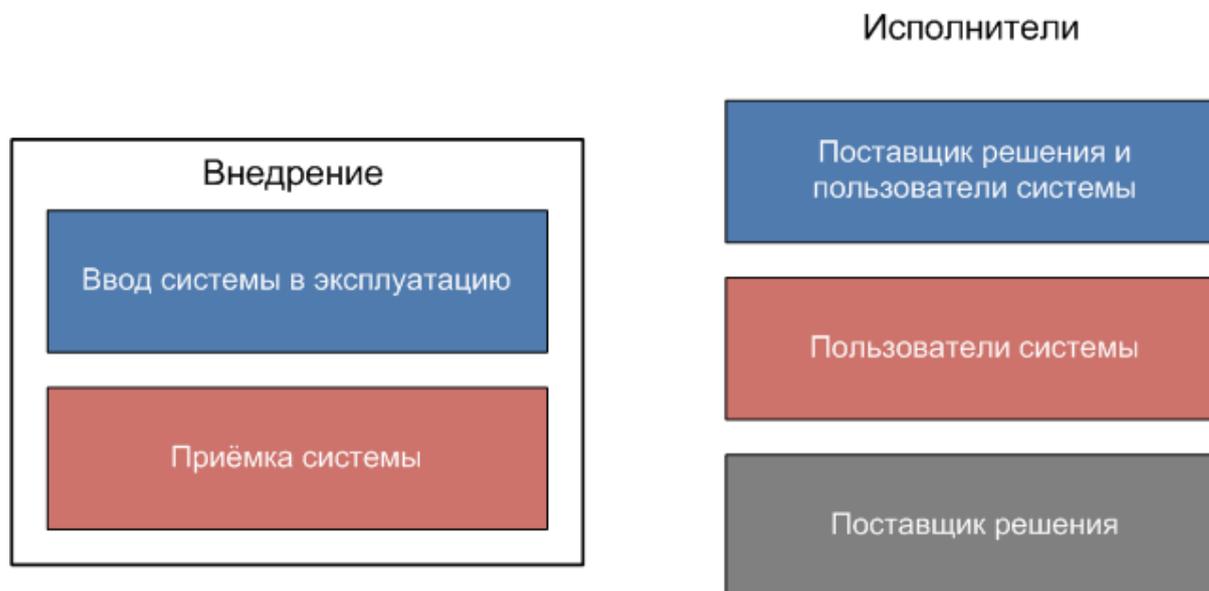
## Ввод в эксплуатацию и приемка системы

Несмотря на то, что ввод системы в эксплуатацию может занимать меньше всего времени, данная стадия критически важна для успеха проекта. Обычно именно в этот момент пользователи начинают работать с системой. Кроме собственно развёртывания, необходимо выполнить следующие действия:

- обучение операторов;
- обучение администрированию системы и использованию встроенных средств программирования;
- обучение пользователей выполнению анализа данных;
- проверка корректности информации, предоставляемой системой.

После того, как система готова к использованию, проводят обучение пользователей и финальное тестирование системы для устранения последних недоработок. Как видно из примера, приведённого в предыдущем разделе, обучение должно начинаться как можно раньше, так как иногда в процесс обучения нужно вносить изменения.

Внедрение системы завершается в тот момент, когда все члены проектной команды выполнили все необходимые задачи, операторы используют систему, а руководство видит пользу от её использования. На рисунке показано, как разные участники проекта задействованы на этой стадии.



## Улучшение процессов связано с информацией, предоставляемой MES

Важная информация, собранная в процессе внедрения, может быть задокументирована и использована как «лучшая практика» для повторения успешных внедрений системы на других предприятиях.

Например, руководство молочного завода было озабочено качеством продукции и большим количеством брака. Производилось измерение времени между пастеризацией молока и розливом его в бутылки. После внедрения MES и начала её использования для отслеживания качества, было выявлено большое количество брака. Анализ показал, что линия розлива работает без задержек, поэтому нужно обратить внимание на другие производственные участки. С помощью MES было определено, что бутылки слишком быстро проходят через участок пастеризации. Проблема с линией пастеризации была исправлена и молоко стало поступать на розлив правильно обработанным. Причина была найдена путём отслеживания взаимосвязи временного промежутка между пастеризацией и розливом и количества брака – причиной оказалось время

пастеризации. В результате анализа данных, собранных MES, произведено улучшение процесса – увеличено время на пастеризацию молока.

### **Изменение поведения персонала связано с информацией, предоставляемой MES**

Показатели работы самой MES также должны отслеживаться. Периодически нужно выполнять анализ работы MES для того, чтобы убедиться, что она используется оптимально. Используя результаты анализа, руководство предприятия может оценить эффект от использования системы, обнаружить скрытые проблемы и убедиться, что система функционирует с оптимальной производительностью.

## **ШАГ 7 – ОПТИМИЗАЦИЯ**

На этапе оптимизации производится тонкая настройка новой системы и выбор наилучших способов её использования. Критически важные KPI изменяются со временем после того, как выполняется улучшение процессов и возникают новые цели. Часто сотрудники предприятия не осознают, что имеют проблему «B» до тех пор, пока не будет решена проблема «A». Поэтому полезно работать с таким поставщиком решений, который обладает достаточным опытом, позволяющим максимизировать возможности системы.

В это время особенно виден эффект от партнёрства, возникшего на протяжении всего проекта по внедрению системы, хотя две компании уже могут не быть связаны формальными обязательствами. Поставщик решения теперь выполняет роль доверенного советника, помогающего компании оптимизировать MES для решения новых проблем.

Основные действия на этапе оптимизации:

- тонкая настройка системы;
- повышение уровня компетенции при работе с существующей системой;
- периодический анализ текущих данных и новых задач для планирования дальнейшего развития системы.

### **Тонкая настройка**

Проекты, связанные с MES, также как и инициативы по улучшению процессов, непрерывны. MES предоставляет даже БОЛЬШИЕ преимущества в том случае, если применяется для улучшения процессов, а не просто для снижения стоимости.

Первоначальная система может потребовать оптимизации и тонкой настройки. Тонкая настройка должна производиться в тесном взаимодействии с поставщиком решения, потому что именно он обладает наилучшим видением того, как анализировать работу системы и оптимизировать её.

Эта часть проекта может рассматриваться, как длительная подготовка к дальнейшему развёртыванию системы. Поставщик решения должен приложить дополнительные усилия для того, чтобы помочь пользователям интерпретировать данные и модифицировать систему в соответствии со своими нуждами.

### **Периодический анализ данных**

Группа непрерывного улучшения процессов будет продолжать анализировать результаты работы для поиска новых путей совершенствования. После обучения и сотрудничества с поставщиком решений они должны достаточно хорошо ориентироваться в MES-решении, чтобы самостоятельно вносить в него

небольшие изменения. Однако и в этом случае важно, чтобы поставщик решения стал доверенным советником, к которому можно обратиться для осуществления более масштабных изменений и дополнений.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Поскольку развитые страны испытывают возрастающее давление, связанное с более низкой стоимостью труда в развивающихся странах, стратегии непрерывного улучшения и инструменты, расширяющие возможности таких стратегий, будут становиться всё более популярными.

Показано, что использование подобных инструментов способно значительно улучшить результаты применения стратегий улучшения, поэтому важно применять правильную методологию, позволяющую оценить преимущества использования MES, а также помочь в правильном выборе MES.

Так же, как и внедрение MES-решения, важны отношения, выстроенные между клиентом и поставщиком решения. Эти отношения должны быть направлены на достижение долговременного партнёрства, помогающего разработать систему, полностью соответствующую ожиданиям пользователя.

## Авторы:

Кристин Лешер, Citect,  
30000 Mill Creek Avenue, suite 300  
Alpharetta, GA 30022  
Tel: 770.521.7511  
Fax: 770.521.7512  
Christine.lesher@citect.com

Эд Патцш, Citect  
30000 Mill Creek Avenue, suite 300  
Alpharetta, GA 30022  
Tel: 770.521.7511  
Fax: 770.521.7512  
Ed.patzch@citect.com

## Рецензенты:

Джон Плассенталь, International Truck and Engine Corporation  
(937) 390-4280  
John.Plassenthal@NAV-International.com

Джеф Ньюс, Wonderware  
jeff.nuse@wonderware.com

**Citect.** Citect – глобальный поставщик систем автоматизации, систем анализа данных в реальном времени, а также систем управления производственным процессом (MES) нового поколения. Благодаря использованию открытых технологий, системы Citect могут функционировать совместно системами управления и бизнес-системами самых разных производителей. Продукты Citect сопровождаются международной технической поддержкой и образовательными сервисами. Решения Citect используются более чем в 80 странах и в самых разных отраслях промышленности: добыча полезных ископаемых, обработка металлов, пищевая промышленность, машиностроение, управление зданиями, транспортировка воды и газа, распределение энергии, фармацевтическая промышленность. Штаб-квартира компании располагается в Австралии, в городе Сидней. Citect имеет представительства в Океании, Юго-Восточной Азии, Китае и Японии, Северной и Южной Америке, Европе, Африке и на Ближнем Востоке.

**MESA:** MESA International (Ассоциация MES) способствует обмену информацией об успешных внедрениях, стратегиях и инновациях в управлении производственными процессами, управлении качеством и оптимизации производства. Мероприятия, проводимые MESA, а также публикации, помогают производителям, системным интеграторам и поставщикам решений достичь новых высот в реальных внедрениях, комбинирующих бизнес-процессы, информационные процессы, производственные процессы, цепочки поставок и т.д. Более подробную информацию можно получить на сайте: [www.mesa.org](http://www.mesa.org).

Благодарим Российскую Рабочую группу MESA за любезно предоставленные материалы.

Перевод: А.П. Козлецов.

Рецензирование: А.В. Тюняткин, Д.Е. Анисимов.

## Информация о спонсорах:



ООО «Компания «ТЕРСИС»  
адрес: Россия, г. Москва, 109028, ул. Солянка 1/2, стр. 1  
тел./факс: + 7 (495) 980-73-57  
www.tersys.ru

Компания была основана в 1997 году и одной из первых в нашей стране выбрала приоритетным направлением деятельности область системной интеграции. Для своих партнеров компания оказывает полный спектр услуг: инжиниринг, поставка, монтаж, аутсорсинг, консультационная поддержка и необходимое обучение персонала. Такой подход наиболее полно удовлетворяет потребностям наших Заказчиков: они не тратят время на непрофильные задачи и получают в готовом виде работающие интегрированные решения для повышения эффективности своего бизнеса.

Деловая репутация и доверие заслуживается годами достойной работы, а теряется за один день. С первых дней работы в компании поддерживается понятие бесценности деловой репутации. Мы гордимся, что одинаково ответственно и внимательно подходим к решению задач всех своих Заказчиков: и крупных компаний, и компаний сектора СМБ, и частных лиц – это одно из принципиальных отличий нашего подхода к работе.



ООО «АМастер»  
адрес: Россия, г. Саратов, 410044, пр-кт Строителей, д. 1  
тел.: +7 (8452) 44-70-57  
тел./факс: +7 (8452) 44-70-70  
e-mail: amaster@mail.saratov.ru

ООО «АМастер» работает в сфере промышленной автоматизации более пяти лет. В основе технической политики фирмы лежит использование современных зарубежных технологий и лучших традиций отечественного инжиниринга. Компания занимается разработкой, внедрением и сервисным обслуживанием автоматизированных систем управления технологическим процессом, систем ЧПУ, модернизацией действующего оборудования, а также поставкой средств автоматизации. В последние годы, в связи интересом наших клиентов к MES-решениям, разработка и внедрение подобных систем стали одним из основных направлений деятельности компании.

Среди наших клиентов – производители строительных материалов, пищевой продукции, полиграфических изделий, бытовой техники, автомобильных комплектующих. География деятельности компании – не только Саратов и Саратовская область, но и Пензенская, Ульяновская, Волгоградская области и другие регионы Приволжского федерального округа.



ООО «ВЭНТ»  
адрес: Россия, г. Москва, 123007, ул. 5-я Магистральная, д.8  
телефон +7 (495) 940-22-92  
факс +7 (495) 940-05-01

Компания ВЭНТ была основана в 1994, как производитель конструкций для технологического емкостного оборудования и трубопроводов. В ходе своего развития компания консолидировала свою деятельность, сфокусировав ее на интегрированных решениях в области промышленной автоматизации и информационных систем. Следуя новейшим тенденциям технологии и в тесном сотрудничестве с нашими партнерами, мы предлагаем решения «под ключ» в секторе PLC, SCADA и MES систем для широкого спектра отраслей промышленности, включая молочную, пищевую, упаковочную, химическую промышленность, а также пивоварение и производство напитков. Являясь сертифицированным Системным Интегратором компании Wonderware, ВЭНТ фокусируется на применении комплекса продуктов Wonderware, которые завоевали огромную популярность на рынке средств промышленной автоматизации. Воплощение технологий автоматизации мирового уровня для разработки эффективных и надежных информационных систем и систем автоматизации является нашей стратегией.

**MES – теория и практика.** Выпуск 1 (2009). Официальные материалы ассоциации MESA International. Москва, 2009. – 78 с, илл.

Составители: А.В. Тюняткин, И.С. Решетников, Д.Е. Анисимов, А.П. Козлецов

© Российская рабочая группа MESA International, 2009