

# Как выбирать машиностроительную СССР-систему для малого и среднего бизнеса

## Часть II

(Продолжение. Начало в #5/2006)

Raymond Kurland (rayk@technicom.com)

©2005 TechniCom, Inc.



**Raymond Kurland** – президент компании *TechniCom, Inc.* и редактор электронного издания *TechniCom eWeekly*. Дипломированный инженер, окончил *Rutgers University* и *New York University*. Специализируется на изучении и сопоставлении машиностроительных CAD/CAM-систем. Занимается маркетинговыми исследованиями в этой области, консультирует компании, разрабатывающие CAD/CAM-системы, часто выступает на различных конференциях.

### Шаг 2: выясняем потенциальные преимущества новой СССР-системы

При оценке потенциальных преимуществ новой системы CAD/CAM/CAE/PDM (СССР) мы рекомендуем подумать над тем, каким образом могут быть усовершенствованы бизнес-процессы, связанные с жизненным циклом изделия (ЖЦИ). Причем, не вообще, а именно в вашей компании. Под ЖЦИ мы понимаем период времени от появления идеи нового изделия и выделения под его разработку начального финансирования до завершения любых работ по этому изделию в вашей компании. Для одних изделий это будут месяцы, для других – десятилетия. Не бойтесь быть здесь немного мечтателем – подойдите к оценке возможностей творчески и с перспективой. Часто мы видим, что при обсуждении новой системы разработки изделий клиенты не в состоянии выйти за рамки уже сложившихся представлений и осознать, что совершенно новая система позволяет тесно связать все подразделения компании. Помните: система, которую вы сейчас выбираете, будет работать в вашей компании, как минимум, лет семь. Загляните в будущее. Как бы вы хотели выстроить бизнес-процессы? Какой отдачи вы ожидаете от системы?

Мы целиком и полностью поддерживаем привлечение внешнего консалтинга в процессе выбора новой системы. Хотя при внедрении всеобъемлющих систем деятельность внешних консультантов может разочаровать, они обычно способны дать новые идеи, позволяющие повысить эффективность бизнеса.

Например, новая СССР-система может дать огромную выгоду за счет изготовления изделий под заказ. В нашей практике был случай, когда мы консультировали компанию, которая, используя всего несколько десятков видов уникальных деталей, собирала сотни вариантов узлов, причем, для ускорения поставок это делалось заранее. Основное внимание уделялось прямой эффективности труда рабочих и инженеров. В итоге у компании

были большие материальные запасы, значительные производственные издержки, а сроки поставок всё равно зачастую оказывались длительными, поскольку на складе вечно отсутствовали узлы необходимой конфигурации... Затраты на инженерную деятельность вообще не контролировались. Сами они так и не поняли, что новая СССР-система позволит автоматически генерировать сборки исходя из заказов клиентов, формировать производственное задание и передавать его на сборочную линию. Вместо этого компанией было принято решение о простой замене 2D CAD-системы на 3D CAD-систему, которая была включена практически в ту же последовательность бизнес-процессов, что и старая. В результате компании не удалось поставить под контроль свои издержки, и к настоящему времени она потеряла свой бизнес. Не повторяйте этих ошибок!

### Следует разобраться, что именно надо улучшить в работе компании

Как соотносится эффективность разработки новых изделий (в каких-либо единицах измерения) в вашей компании по сравнению с другими компаниями? Знаете ли вы, каков сегодняшний уровень эффективности в вашей отрасли? Если нет, то вы не одиноки. Многие компании затрудняются определить эффективность своей деятельности относительно других, в особенности, если основными конкурентами являются частные компании.

Чтобы понять, требуются ли какие-либо улучшения в деятельности компании, задайте себе следующие вопросы:

- Достаточно ли высока рентабельность вашей компании?
- Не слишком ли велика себестоимость ваших изделий?
- Достаточно ли ресурсы, направляемые на разработки, и находятся ли затраты на R&D в пределах нормы издержек?
- Достаточно ли конкурентоспособны ваши изделия?

- Является ли качество ваших изделий достаточно высоким – как на момент поставки, так и на протяжении всего жизненного цикла?
- Не слишком ли долгий цикл разработки изделий?
- Достаточно ли быстро вы реагируете на изменения потребностей клиентов или на их предложения?

Недавний опрос показал, что основными факторами, побуждающими пользователей выбирать новую *MCAD*-систему, являются следующие (в порядке убывания значимости):

- желание повысить качество изделий;
- необходимость инноваций;
- высокая себестоимость;
- долгие сроки вывода нового изделия на рынок (*Time-to-Market*).

Мы рекомендуем проанализировать эти факторы и разобратся, какие из сфер в вашем случае требуют улучшений в большей степени. Разработайте способы оценки и методы измерения параметров нынешнего состояния. Посчитайте, какие параметры и насколько необходимо улучшить.

### Преобразуем список желаемых улучшений в обоснование внедрения *СССР*-системы

Новая *СССР*-система может помочь внести улучшения в каждую из перечисленных выше сфер, определяющих эффективность компании. Тем не менее, даже современная *СССР*-система может обеспечить лишь некоторую часть необходимых улучшений. Другая часть достигается следующими средствами (но не исчерпывается ими):

- совершенствование бизнес-процессов;
- модернизация производственного оборудования;
- улучшение снабжения;
- улучшение контроля качества изделий;
- улучшение конструкции изделий;

Возможно, требуется повысить и общий инженерный уровень всего предприятия.

Лучший способ обосновать внедрение новой *СССР*-системы – отталкиваться от желаемых улучшений в деятельности компании. Вам нужно достаточно отчетливо представить себе новую рабочую среду. Для этого вам придется транслировать своё видение желаемых улучшений в четкое представление о целостной системе, которая способна такие улучшения обеспечить. Именно в этом и состоит сущность построения систем: трансформировать представления о пожеланиях и нуждах компании в картину согласованной рабочей среды, позволяющей достичь стоящих перед компанией целей. Такая среда складывается не только из функционала *СССР*-системы, но и из отлаженных бизнес-процессов.

После того как план рабочей среды сложится в голове, следующим шагом нужно оценить

возможные преимущества новой системы в практической плоскости. Поскольку процесс создания новой среды может оказаться многоэтапным и продлиться несколько лет, необходимо всегда помнить о конечной цели. Именно конечная цель должна определять всё: не только внедрение новой *СССР*-системы, но и любые изменения процедур и методов работы, организационные перемены, планы замены оборудования.

Выгоды от всех нововведений будут складываться из многих составляющих. Обратите внимание на сокращение сроков разработки и освоения новой продукции, на ускорение выполнения заказов, на повышение качества инженерного анализа и, как следствие, на выпуск более качественных изделий. Оцените преимущества более короткого производственного цикла и влияние этого на доход и прибыль компании. Исследуйте возможность сокращения времени, в течение которого детали лежат в межоперационных заделах. Оцените выгоды быстрой разработки и компьютерного анализа модели изделия (здесь следует помнить, что бесконечный анализ с последующим внесением улучшений способен свести на нет желаемое ускорение цикла разработки). К другим преимуществам может относиться снижение издержек при производстве изделия, например, за счет более эффективного использования существующих компонентов.

Зачастую такую оценку сделать довольно трудно. В этом случае вы можете воспользоваться консультационными услугами.

Чтобы принять решение о том, какие усовершенствования и в какой последовательности будут лучшими для вашей компании, мы советуем изучить нынешнюю процедуру сквозного продвижения изделия от начала его разработки до производства, обращая внимание на интенсивность документооборота и быстроту утверждения документов на различных этапах создания изделия. Аналогично, для сокращения срока изготовления изделия необходимо устранить лишние технологические цепочки.

Такое обследование могут провести представители ключевых подразделений вашей компании, каждый в зоне своей ответственности и компетенции. Они должны изучить все этапы создания изделия и все виды входящих и исходящих данных на каждом из них.

Обычно на всех стадиях проектирования и подготовки производства создается масса документов различного вида, которые являются промежуточными результатами работы.

Один из способов исследовать внутренние процессы разработки изделия – это составить схему типового пути, которым проходит изделие в процессе его создания, переходя от проектировщика одной специализации к другому. Следует выяснить, какая информация

(документация) передается на каждом шаге, кто эту информацию должен видеть и что он с ней должен делать. Подумайте, какая информация необходима для следующих шагов в процессе последовательного уточнения конструкции специалистами, обрабатывающими различные аспекты функционирования изделия. Определите, какие участки процесса разработки изделия могут быть оптимизированы при помощи современной *СССР*-системы. Это поможет вам понять, какие требования к системе могут в наибольшей степени улучшить весь процесс создания изделия.

Мы надеемся, что изучение действующей системы поможет вам открыть глаза на новые возможности. Посмотрите вокруг, что делается за пределами вашей компании. Зачастую об этом хорошо осведомлены поставщики программного обеспечения для машиностроительного проектирования. Они могут дать много хороших рекомендаций. Поговорите с ними, примите участие в семинарах, посетите другие компании и промышленные выставки. Но не перепутайте сбор информации с процессом принятия решений!

На последующих этапах оценки вы увидите, что далеко не все системы могут одинаково эффективно решать поставленные вами задачи, а некоторые из них способны обеспечить решение лишь части задач. **Только знание возможных преимуществ всех альтернативных вариантов позволит вам оценить рентабельность инвестиций, выбрать систему и процедуры, которые в наибольшей степени отвечают условиям вашей компании!**

### Шаг 3: формализация требований к новой *СССР*-системе

Теперь нам необходимо более точно определить свойства новой рабочей среды и превратить их в список требований к новой *СССР*-системе.

Для чего это необходимо? Допустим, вы решили, что важнейшей целью внедрения *СССР*-системы является ускорение выхода изделий на рынок. Однако не следует приобретать систему, которая позволит достичь только лишь этого результата. Дело в том, что при таком подходе вам придется преобразовать деятельность компании так, чтобы она соответствовала некой общей модели ведения бизнеса такого типа. Наоборот, чтобы сохранить уникальность вашего бизнеса, необходимо провести анализ методов и процессов, принятых в вашей компании, и разобраться, какие именно аспекты требуют улучшений и могут быть улучшены.

Третий шаг позволит вам разобраться, как превратить желание усовершенствовать бизнес в конкретные требования к системе, а затем, выбирая наиболее важные пункты в деле усовершенствования, разработать поэтапный план внедрения.

### Как сформулировать требования к системе

Определите, какие из намеченных усовершенствований необходимы компании в первую очередь. Для этого выберите направления, которые являются наиболее существенными для успеха вашего бизнеса. Они и будут ближайшими целями при внедрении новой системы.

Как уже говорилось, вероятнее всего, первым делом вы будете рассматривать усовершенствования в таких областях, как повышение качества изделий, сокращение затрат на разработку, повышение индивидуальной производительности или производительности компании в целом, ускорение выхода изделий на рынок и т.д.

Вы должны определить, какие свойства *СССР*-системы помогут достичь ближайших целей внедрения. Так, один из наших клиентов решил, что, для достижения требуемых сроков выхода новых изделий на рынок и желаемой структуры накладных расходов на разработку, ему необходима единая *CAD/CAM*-среда во всех подразделениях компании.

В качестве примера других целей, требующих рассмотрения, можно перечислить следующие:

- достижение максимальной производительности при разработке изделий;
- быстрая реакция на *RFQ* (запрос на предоставление конкурсного предложения);
- превращение в выгодного поставщика;
- ускорение поставок;
- разработка и поставка изделий более высокого качества в более короткие сроки;
- упрощение перераспределения работ между подразделениями предприятия.

Перечислим еще несколько областей и задач, которые могут подсказать вам какие-то важные требования к выбираемой системе:

- возможность создания и управления геометрией изделия (твердотельное моделирование, чертежи, сборки, технологические данные и т.д.) с использованием современных технологий проектирования, обеспечивающих полную интеграцию *3D* и *2D*;
- переход на *3D*;
- возможность работы с данными, оставшимися в наследство от имеющейся системы;
- интероперабельность с другими системами;
- обеспечение проверки данных;
- возможность управления процессами;
- совместная работа разработчиков изделия – как внутри компании, так и за её пределами;
- интеграция с производственными системами;
- способствование инновациям;
- интерфейс с другими *IT*-системами.

Все требования к системе необходимо рассматривать с позиции их потенциального эффекта. Вы должны хорошо понимать их влияние на желаемые улучшения деятельности компании. Оценивая вклад того или иного усовершенствования в достижение общего результата, вы можете принять решение о важности каждого из них. Наиболее важными, естественно, будут те требования к системе, которые позволяют получить наибольший эффект.

Конечно, невозможно добиться экономии без анализа затрат.

## Шаг 4: определяемся, что и почём

### Подготовим перечень задач

Далее приведен краткий перечень задач, решение которых необходимо запланировать при переходе на новую систему (как относящихся непосредственно к СССР-системе, так и предшествующих или сопутствующих её внедрению):

- ✓ Приобретение требуемых модулей СССР-системы – для проектирования изделий, подготовки производства, инженерного анализа, управления данными, а также специальных приложений (в случае необходимости).

- ✓ Обучение персонала.

- ✓ Настройка нового программного обеспечения под нужды пользователей. Иногда может потребоваться и дополнительное программирование.

- ✓ Конвертация существующих данных (это следует делать только в случае безусловной необходимости или явной пользы). Не нужно преобразовывать все имеющиеся данные подряд – только те, которые действительно необходимы.

- ✓ Приобретение нового аппаратного обеспечения. Мы рекомендуем провести обновление “железа” – на самое быстрое, которое вы только можете себе позволить. Здесь не стоит скупиться, так как менее чем за 3 000 долларов вы можете приобрести рабочую станцию с прекрасными возможностями. Кроме того, желательно установить новейшую версию *Microsoft Windows*.

- ✓ Улучшение коммуникаций (высокоскоростные локальные сети, доступ в интернет).

- ✓ Установка сервера для хранения общедоступных данных об изделии.

- ✓ Пересмотр и реорганизация бизнес-процессов. Чтобы воспользоваться преимуществами новой системы, вам необходимо пересмотреть информационные потоки и технологические маршруты изделий.

- ✓ Пересмотр процедур утверждения бумажных документов и процедур внесения изменений.

- ✓ Обеспечение максимально широкого доступа к данным об изделии. Как правило,

доступ к данным необходим трем категориям сотрудников:

- авторам данных;
- лицам, утверждающим документы;
- сотрудникам, просматривающим данные.

Авторам САD-данных требуется специализированное программное обеспечение, а две других категории пользователей могут использовать существенно более дешевые приложения, базирующиеся на *web*-технологиях.

- ✓ Для управления данными необходимо эффективное хранилище данных на основе СУБД. Могут также потребоваться продвинутые функции для автоматизации документооборота и отслеживания таких процессов, как, например, прохождение запросов на инженерные изменения.

### Ориентировочная стоимость программного обеспечения

За редким исключением, потребности большинства предприятий малого и среднего бизнеса могут удовлетворить СССР-системы среднего уровня, стоимость которых обычно составляет от 4 000 до 6 000 долл. за одно рабочее место. К этой сумме необходимо добавить примерно 25% от цены за поддержку и сопровождение. Имейте в виду, что рабочие места всех сотрудников, которые непосредственно проектируют или вносят изменения (их, как правило, называют *авторами инженерных данных*), должны быть оснащены полными лицензиями. Более дешевые альтернативы существуют, однако в этом случае функционал, как правило, ограничен. По нашему мнению, стоимость данного программного обеспечения настолько ниже затрат на инженерный персонал (затраты на инженерный персонал включают заработную плату инженеров плюс накладные расходы плюс нормативная прибыль), что они совершенно незначительны в сравнении с ожидаемым эффектом.

Ограниченную по функциональным возможностям версию софта для решения наиболее часто встречающихся базовых задач инженерного анализа (анализ напряженного состояния в линейной постановке) можно получить в качестве бесплатного приложения к САD-системе. Для сложных инженерных расчетов вам может понадобиться более продвинутое программное обеспечение, позволяющее “копнуть глубже”. Цена подобной САЕ-системы начинается от 5 000 долл. за одно рабочее место. Обычно бывает достаточно оснастить таким софтом всего несколько рабочих мест.

Под программным обеспечением для подготовки производства чаще всего понимают системы для создания управляющих программ (УП) для фрезерных и токарных станков с ЧПУ. Цена САМ-систем для фрезерных станков начинается от 5 000 долл. (для токарных станков она несколько меньше). Не забудьте



спросить у поставщика ПО о том, необходимо ли отдельно покупать так называемые пост-процессоры (постпроцессоры преобразуют инструкции из внутреннего языка CAM-системы в понятные для станков с ЧПУ инструкции, иногда называемые G-кодами) и сколько они стоят.

Системы управления данными (PDM) обеспечивают доступ к данным об изделии всем сотрудникам, наделенным соответствующими правами. Стоимость такой системы может варьироваться в широких пределах. Если у вас в компании работает сравнительно много конструкторов (то есть, больше одного-двух, когда еще можно обойтись стандартными средствами операционной системы и любым файл-менеджером), вам необходимо запланировать и приобретение какой-то PDM-системы. В базовую комплектацию некоторых MCAD-пакетов включены PDM-средства определенного уровня, предоставляемые без дополнительной оплаты. Как подсказывает наш опыт, большинство компаний должно сразу ориентироваться на такие PDM-средства, ядром которых является промышленная система управления базами данных (СУБД). Возможность эффективно управлять данными об изделии (особенно, когда изделие подвергается частым изменениям) будет надежным фундаментом для системы, построенной в соответствии с

современными требованиями! Стоимость такого программного обеспечения составляет от 500 до 2500 долл. на одного активного пользователя плюс стоимость годового сопровождения.

Расходы на консультационные услуги и обучение персонала должны быть заранее включены в смету. Эти расходы непосредственно зависят от числа обучаемых и от уровня квалификации персонала вашей организации. Убедитесь, что на переход к новой системе отведено достаточное количество времени и что запланирован достаточный объем обучения. Кроме того, позаботьтесь, чтобы по каждому направлению осваиваемого функционала системы был свой лидер из числа продвинутых пользователей или высококвалифицированный консультант, способный помочь и посоветовать другим. При этом, естественно, вы должны считаться с возможными потерями времени и замедлением темпа работ, пока ваши сотрудники не научатся быстро работать в новой системе.

Не забывайте, что после того, как, наконец, будут определены цели и средства разработки изделий (в том числе CAD/CAM-система), вам придется постоянно отслеживать выбранные параметры оценки ситуации – а достигаются ли поставленные цели? В случае необходимости следует вносить коррективы. ☹

*(Продолжение следует)*

## TechniCom, Inc

SERVICES & PUBLICATIONS

ABOUT TECHNICOM

CAD-PORTAL.COM

Client Extranet

**TechniCom** – ведущая исследовательская и консалтинговая фирма в области механического проектирования и производства. Наши аналитики и консультанты – эксперты по возможностям и использованию машиностроительных CAD/CAM-систем.

Примеры направлений, где мы можем оказать эффективную помощь:

- CAD/CAM-системы и их поставщики
- Еженедельные новости в обзоре *TechniCom eWeekly*
- Целевые маркетинговые исследования
- Консалтинговые программы для пользователей и поставщиков
- Аудит, оценка и рекомендации по дальнейшему усовершенствованию CAD/CAM-систем.

[www.technicom.com](http://www.technicom.com)

TechniCom, Inc.  
PO Box 4195  
Clifton, NJ 07012 USA  
Voice: (973) 470 9110  
Fax: (973) 470 9330  
[staff@technicom.com](mailto:staff@technicom.com)  
[www.technicom.com](http://www.technicom.com)