

Как выбирать машиностроительную СССР-систему для малого и среднего бизнеса

Часть III. Методический материал для руководителя предприятия

(Окончание. Начало в ## 5, 6/2006)

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*. С 1987 года 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 5: выбираем наиболее подходящую CAD/CAM/CAE/PDM-систему

К моменту выполнения этого шага вам уже необходимо выделить основные проблемы, которые препятствуют повышению эффективности вашей деятельности. Кроме того, нужно сформулировать главную цель всех проводимых усовершенствований и выделить важнейшие аспекты бизнеса, которые требуют улучшения. Следует также понять, в какой последовательности вести внедрение. **Выбранная система должна быть масштабируемой на всех этапах внедрения.** Ее функционал и область внедрения могут расширяться, при этом в целом архитектура системы должна быть подходящей для всех этапов внедрения.

На данный момент вы уже представляете, каким требованиям должна отвечать система как с технической точки зрения, так и с точки зрения управления предприятием (наши предложения по этому поводу сведены в *Приложениях 1, 2*). Наступило время выбрать конкретную СССР-систему для решения ваших проблем. Для этого выполните следующие действия:

✓ Организуйте группу сотрудников, которая будет заниматься решением этих проблем, утвердите план ее работы и создайте механизм контроля его реализации.

✓ Окончательно уточните список требований, которым должна отвечать система как с технической точки зрения, так и с позиции управления предприятием.

✓ Для каждой позиции получившегося списка определите ту конкретную пользу, которую можно извлечь из её реализации. Если для какой-то позиции сделать это не удастся, значит она не является достаточно значимой. Вычеркните её. Это позволит не утонуть в море не слишком существенных технических требований. Мы рекомендуем ограничить максимальный размер списка двадцатью позициями.

✓ Отранжируйте требования, которым должна отвечать система (как с технической точки зрения, так и с точки зрения управления предприятием), используя в качестве критерия ожидаемую от их реализации пользу. Поскольку сделать точную оценку бывает сложно, можно разбить все требования по важности на четыре категории:

- обязательные;
- достаточно важные;
- учитываемые;
- необязательные.

✓ Определитесь с вашим бюджетом.

✓ Запросите предложения от нескольких разработчиков систем (максимум – от трех).

✓ Проверьте, удовлетворяют ли предлагаемые системы вашим требованиям – как с технической точки зрения, так и с позиции управления предприятием. (В отличие от технических характеристик, невозможно в процессе опытной эксплуатации выявить в полной мере соответствие системы требованиям управления предприятием, так что их можно пропустить).

Для проверки соответствия техническим требованиям примените один из перечисленных методов или их комбинацию:

- анализ систем по предоставленным описаниям;
- сравнение характеристик систем по результатам выполнения тестовых задач;
- установка системы с временной лицензией на вашем предприятии для опытной эксплуатации (проводится подготовленным сотрудником предприятия при поддержке представителя разработчика).

Вам необходимо также рассмотреть возможность временной аренды системы с использованием предоставляемого её разработчиком *online*-обучения, которое подкрепляется консультациями со стороны представительства разработчика. Это позволит заодно оценить, какой будет поддержка после завершения инсталляционных работ. Примите во внимание также следующее

важное наблюдение: пользователи, прошедшие обучение на той или иной системе, обычно становятся её приверженцами.

- ✓ Оцените соответствие всех систем выбранным вами 20 требованиям.

- ✓ Выберите победителя – того поставщика, который предложил систему, наилучшим образом удовлетворяющую вашим требованиям.

Рассматриваемые технические критерии существенно зависят от отрасли промышленности, а также от места вашей компании в цепочке поставщиков. Наши рекомендации по этому вопросу изложены в *Приложении 2*. Весомость каждого из технических требований окажется наиважнейшим параметром при выборе системы. Не забудьте, что каждому требованию должна соответствовать оценка выгоды от обеспечения соответствия системы этому требованию. У каждого подразделения будут свои приоритеты, касающиеся одной и той же позиции. Вам необходимо принять это во внимание.

Если вы решили провести скрупулезное сравнение характеристик систем на основе результатов выполнения тестовых задач, то можете воспользоваться рекомендациями, которые изложены в работе автора (*Kurland R., "Selecting Mechanical Design Automation Software – An Evaluation and Benchmarking Template"*), четвертое, исправленное издание которой было опубликовано в 2001 году (см. www.technicom.com).

Шаг 6: внедрение

Даже самый грамотный процесс выбора окажется совершенно бесполезным, если внедрение выбранной системы не будет проведено должным образом. Важными условиями для успешного внедрения являются правильный подбор персонала, предоставление необходимого времени и выделение требуемых средств.

Поскольку подробный анализ проблем внедрения выходит за рамки настоящей статьи, мы дадим лишь несколько советов, основанных на соображениях здравого смысла:

- ✓ Разделите процесс внедрения на несколько (три-четыре) хорошо управляемых этапов, каждый из которых даст вполне конкретную, поддающуюся измерению пользу.

- ✓ Выделите необходимые ресурсы и средства, позволяющие довести каждый этап до конца.

- ✓ Назначьте руководителей, отвечающих за каждый этап.

- ✓ Разработайте обоснованный рабочий план.

- ✓ Обеспечьте необходимое обучение пользователей.

- ✓ Контролируйте процесс внедрения и количественно оценивайте его результаты.

- ✓ Не забывайте о своих долгосрочных целях и постоянно оценивайте прогресс в их достижении.

- ✓ Будьте внимательны к “пробуксовкам” и немедленно выявляйте их причину.

- ✓ Всегда будьте готовы сделать переоценку достигнутых результатов.

Помните, что удача всегда приходит к тем, кто хорошо подготовлен!

Приложение 1. Требования к СССР-системе с точки зрения управления предприятием

На заключительном этапе процесса выбора уточняются и фиксируются ключевые требования, которым должна отвечать СССР-система. Эти требования появляются в результате определения основных целей внедрения новой системы, выявления наиболее важных аспектов деятельности предприятия, которые требуется улучшить, а также установления временного интервала для реализации плана внедрения. Следует считаться с тем, что с выбранной системой вам придется работать как минимум пять лет. Правильный выбор окажет чрезвычайно благотворное влияние на конкурентоспособность вашей компании.

Требования к новой СССР-системе можно разделить на две группы: требования с точки зрения управления предприятием и технические требования. Наблюдается тенденция принимать решения о внедрении той или иной системы исходя исключительно из технических характеристик. Мы настоятельно рекомендуем всем руководителям, вовлеченным в процесс выбора системы, не пренебрегать и другими аспектами. Обязательно следует обратить внимание на требования к системе с точки зрения управления предприятием. Предлагаемый ниже список необходимо дополнить вашими собственными пунктами, которые зависят от конкретной ситуации в вашем бизнесе.

Рекомендуемый список требований с точки зрения управления предприятием

1. Выгоды от предлагаемого комплексного решения должны отвечать целям бизнеса, а затраты на внедрение – быть экономически эффективными на каждом его этапе.

2. Руководство должно быть уверено, что сотрудники предприятия смогут в обозримые сроки осуществить внедрение программного решения и что это решение принесет желаемые результаты.

3. Руководство должно быть уверено, что у предприятия уже имеются или могут быть установлены долгосрочные отношения с разработчиком программного обеспечения и что его региональный представитель может обеспечить качественную поддержку.

4. Необходимо наличие квалифицированных пользователей и консультантов, которые смогут способствовать повышению квалификации сотрудников компании.

5. Система должна успешно работать, даже если сменится персонал.

6. Подлежат особому рассмотрению вопросы обмена данными в процессе организации взаимодействия предприятия с разработчиками, поставщиками, *OEM*-производителями и снабженцами.

7. Система должна обладать определенной гибкостью на случай изменений в деятельности компании.

8. Данные и проекты, разработанные с помощью *СССР*-системы, должны быть доступны и пригодны для использования в течение многих лет.

9. Ввиду того, что взаимоотношения с разработчиком программной системы строятся на долгосрочной основе, важным критерием выбора является его жизнеспособность, а также то, чтобы его продукты занимали лидирующие позиции на рынке, причем – не только сегодня, но и завтра.

10. Имеется опыт эффективного использования аналогичных программных средств у предприятий-конкурентов.

11. Должны быть исключительно хорошие отзывы о системе разработчиков специализированного программного обеспечения для направлений бизнеса, аналогичных вашему.

12. Разработчик (или его дилер/дистрибутор) должен обеспечить качественную техническую поддержку в случае обнаружения ошибок в программном обеспечении, обучение и содействие в процессе использования системы.

Описанный в *Приложении 3* матричный подход позволяет соотнести технические требования к системе с требованиями с точки зрения управления.

Приложение 2. Технические требования

Технические требования к *СССР*-системе предназначены для оценки соответствия альтернативных программных решений потребностям каждого конкретного заказчика. В отличие от ситуации с требованиями, выдвигаемыми с позиции управления предприятием, оценить предлагаемую систему на соответствие техническим критериям можно всегда.

Наша компания *TechniCom* разработала и успешно использует достаточно объективный метод, базирующийся на присвоении требованиям весовых коэффициентов (см. *Приложение 3*). Метод позволяет численно оценить степень соответствия техническим требованиям каждой предлагаемой системы.

Чтобы помочь читателям сориентироваться в многообразии технических требований, мы предлагаем в качестве отправной точки приведенный ниже сокращенный список из 13 разделов, которые разбиты на подпункты. На сайте *TechniCom* можно найти электронную таблицу, содержащую более 190 детально сформулированных требований. К сожалению, такой объем не позволяет воспроизвести её в рамках данной

статьи. Приглашаем читателей изучить и этот подробный список, где они наверняка смогут найти что-либо полезное для себя.

Мы рекомендуем обязательно ранжировать требования по важности, чтобы не потонуть в море второстепенных пожеланий.

Рекомендуемый список технических требований

1. Архитектура системы

- Система должна быть масштабируемой (то есть, обеспечивать возможность наращивания функционала и расширения области внедрения без необходимости замены самой системы). Таким образом, она должна отвечать как текущим потребностям, так и быть промежуточным звеном к обеспечению потребностей компании в будущем.

- Должна обеспечиваться ассоциативность, чтобы изменение геометрии детали сопровождалось обновлением всех связанных файлов и документов.

- Система должна быть надежной.

2. Создание и управление геометрией

- Должна быть обеспечена возможность создания и модификации любой необходимой геометрии.

- Геометрия должна содержать всю необходимую для производства информацию (форма, топология, размеры, их точность, чистота поверхностей и др. технические требования).

- Первостепенное значение имеют производительность, простота использования и надежность инструментов создания и управления геометрией.

3. Создание и управление сборками

Даже самые крупные из необходимых в работе предприятия сборок должны создаваться и просматриваться легко и с достаточной производительностью.

К важнейшим свойствам системы здесь относятся:

- простота размещения деталей в сборочной модели;

- проверка пересечения деталей;

- возможность создания облегченных сборок, замена подборок упрощенными моделями, отражающими лишь их внешнюю форму;

- возможность использования различных методов управления конфигурациями сборок;

- обеспечение одновременной работы нескольких конструкторов над различными деталями, входящими в сборку;

- удобное создание и поддержка спецификаций.

4. Создание и поддержка чертежей

- Чертежи должны быть полностью ассоциативными – должна обеспечиваться возможность простого их создания, равно как и поддержки их актуальности на основе *3D*-модели.

- Оформление чертежей должно соответствовать стандартам.

- Чертежи должны содержать полные и детальные аннотации (основная надпись, дополнительные графы и технические требования) и допускать внесение пометок.

5. Проектирование оснастки и производство деталей

- Должна быть обеспечена возможность проектирования всей необходимой оснастки (в том числе – проектирование и анализ работы пресс-форм и штампов последовательного действия, если они применяются).

- Должна существовать возможность создания УП для фрезерной и токарной обработки на станках с ЧПУ.

- Формирование УП должно быть автоматизировано, насколько это возможно.

- Должна быть обеспечена возможность сравнения результатов обработки и 3D-модели.

- Должна быть обеспечена поддержка планирования производства без необходимости конвертировать 3D-модели в другие форматы.

- Должна быть обеспечена поддержка двух методов анализа допусков.

6. Инженерные расчеты и моделирование процессов

- Должны существовать средства для проведения инженерного анализа 3D-модели методом конечных элементов – от простого до сложного.

- В процессе предварительной обработки данных (*preprocessing*) должна быть обеспечена возможность автоматической генерации сетки.

- Должен обеспечиваться простой и понятный анализ (и интерпретация) результатов расчета.

7. Приложения сторонних производителей

Для удовлетворения различных потребностей пользователей система должна содержать широкий набор собственных приложений или же хорошо интегрированных приложений, разработанных сторонними производителями.

- Интересующие пользователей приложения должны без проблем интегрироваться в систему.

- В идеале поддержка сторонних приложений должна исходить от разработчика системы.

- Разработчик системы должен придерживаться подхода, обеспечивающего её открытость для сторонних приложений, которые могут быть добавлены к системе.

8. Коммуникабельность и коллаборативность

- Система должна поддерживать все необходимые промышленные стандарты – как для трансляции созданных в ней данных в другие

форматы, так и для чтения данных, созданных в других системах.

- Система должна поддерживать *Web*-просмотр моделей и их синхронизацию (то есть, обеспечивать работу проектировщиков с последней версией модели).

- Система должна поддерживать параллельное проектирование, основанное на интернет-технологиях.

9. Управление данными об изделии (PDM)

- PDM-система должна легко устанавливаться и настраиваться, расширяя возможности системы проектирования путем улучшения контроля над файлами.

- PDM-система должна поддерживать сдачу и выбор данных из архива, а также контроль за их изменением.

- PDM-система должна обеспечивать применение стандартных и определенных пользователями атрибутов поиска и хранения данных, не связанных с геометрией модели.

- PDM-система должна поддерживать отношения между всеми файлами CAD/CAM/CAE-системы.

- PDM-система должна поддерживать хранение и обращение к данным, не связанным с CAD-геометрией.

10. Графическое отображение моделей и проблемы аппаратного обеспечения

- Должна быть обеспечена возможность удобной визуализации с превосходным качеством и производительностью для любых 3D-моделей.

- При визуализации должны использоваться все аппаратные возможности.

11. Интерфейс пользователя

- Интерфейс должен быть интуитивно понятным, простым в освоении и легким для запоминания.

- Необходима возможность настройки интерфейса пользователем (*кастомизации*).

- Должны существовать хорошая документация и средства обучения.

12. Поддержка со стороны разработчика

- Разработчик системы должен обеспечивать качественную поддержку своего программного обеспечения, исправление ошибок и решение возникающих проблем, а также консультации по вопросам, касающимся использования его продукта.

- Разработчик должен быть отзывчивым, оперативно реагировать на вопросы пользователя и учитывать его предложения.

13. Окружающая разработчика среда

- Доход разработчика системы и показатели его роста должны обеспечивать ему лидирующие позиции на рынке.

- В Интернете должны быть доступны сайты с позитивными отзывами о работе системы, уровне и качестве поддержки.
- Разработчик системы должен проводить регулярные, пользующиеся успехом у пользователей конференции и семинары.


Приложение 3. Тестирование систем и оценка их соответствия требованиям предприятия

Компания *TechniCom* предлагает пользоваться объективным методом, основанным на подсчете баллов. Такой подход позволяет количественно оценить степень, в какой каждая из предлагаемых СССР-систем отвечает требованиям вашей компании и дает возможность сделать объективным выбор в пользу того или иного конкурирующего продукта. Наш опыт свидетельствует о том, что этот метод во многом уменьшает обычный субъективизм чисто качественных оценок, что, в свою очередь, избавляет от неприятных сюрпризов в процессе внедрения.

При условии надлежащего выбора весовых коэффициентов для всех требований компании, матричный метод, основанный на выставлении баллов, может быть крайне эффективным. Каждому требованию, в зависимости от его важности, необходимо назначить весовой коэффициент. Затем следует оценить степень соответствия тестируемой системы требованиям заказчика и занести эти данные в таблицу. Для оценки степени соответствия мы предлагаем шкалу от 0 до 10 (здесь 10 означает, что система полностью удовлетворяет

какому-то требованию; 0 – не удовлетворяет совершенно). Таким образом, выбор становится гораздо более обоснованным. Если у вас возникают трудности с определением весовых коэффициентов, воспользуйтесь внешними источниками информации (например, услугами консалтинга. – *Прим. ред.*). Весовые коэффициенты зависят от отрасли промышленности и от того места, которое занимает ваша компания в цепочке поставщиков. Набор требований производителя штампов для автомобильных деталей будет отличаться от пожеланий компании, выпускающей автомобильные двигатели, даже несмотря на их принадлежность к одной отрасли. Это же будет справедливо и в отношении двух компаний, одна из которых выпускает дешевые потребительские товары, а другая – дорогие предметы домашнего обихода, такие как холодильники.

В зависимости от ситуации используйте необходимый именно для вашего предприятия набор требований. Обратите внимание, что важность требования оценивается весовым коэффициентом в диапазоне от 0 до 100. Значение степени соответствия отражает, насколько близко тестируемая система находится к выполнению данного требования.

Возможный перечень требований в виде таблицы *MS Excel* можно посмотреть на сайте **TechniCom** по адресу www.technicom.com/buyers_guide. Для дотошных пользователей мы можем предложить и более детальную таблицу. 

Образец таблицы для оценки соответствия системы требованиям заказчика

Требования с точки зрения управления предприятием	Важность (вес) требования (0÷100)	Степень соответствия системы требованию (0÷10)	Количество баллов (вес × степень соответствия)
Требование 1			
Требование 2			
Требование 3			
...			
Общее количество баллов			

Технические требования	Важность (вес) требования (0÷100)	Степень соответствия системы требованию (0÷10)	Количество баллов (вес × степень соответствия)
Требование 1			
Требование 2			
Требование 3			
...			
Общее количество баллов			