

Практическое руководство по внедрению новой 3D CAD-системы

Michelle Boucher, вице-президент компании Tech-Clarity

©2017 Tech-Clarity, Inc.



Michelle Boucher – вице-президент компании *Tech-Clarity* по исследованиям в области технического ПО. За более чем 20 лет трудовой деятельности она работала в должности инженера, маркетолога, менеджера и аналитика. Имеет большой опыт в таких сферах, как проектирование изделий, симуляция, системный инжиниринг, мехатроника, встроенное ПО, разработка печатных плат, улучшение эксплуатационных характеристик изделий, совершенствование процессов и пр.

Г-жа *Boucher* закончила с отличием *Babson College* и получила степень магистра делового администрирования (*MBA*), а также степень бакалавра по машиностроению в Вустерском политехническом институте. Свою карьеру начинала как инженер-механик в компаниях *Pratt & Whitney* и *KONA* (в настоящее время – *Synventive Molding Solutions*). Затем более 10 лет работала в *PTC*, занимаясь технической поддержкой, менеджментом и маркетингом, что позволило ей углубить понимание потребностей конечных пользователей. Следующим занятием стал технический маркетинг в корпорации *Moldflow Corporation* (ведущий игрок на рынке симуляции процессов литья под давлением, сейчас – часть *Autodesk*), а в дальнейшем она присоединилась к команде сотрудников аналитической компании *Aberdeen Group*, где занималась изучением процессов, ведущих к созданию инновационных изделий – от разработки до подготовки производства.

Г-жа *Boucher* – опытный исследователь и автор множества публикаций, она опросила более 7000 профессиональных разработчиков изделий и опубликовала свыше 90 отчетов по лучшим практикам разработки. В центре её внимания – задача помочь компаниям управляться со сложностью современных изделий, рынков, сред проектирования и цепочек создания добавленной стоимости для достижения высокой рентабельности.

Важность инвестиций в проектирование

Какие стратегии будет использовать ваша компания для повышения рентабельности? Является ли инжиниринг частью данной стратегии? Если нет, то должен стать!

Компании, желающие существенно повысить рентабельность, усердно работают, чтобы завоевать

Tech-Clarity

симпатии клиентов своими отличными продуктами. К сожалению, создание отличных продуктов – дело непростое.

В условиях глобальной конкуренции выделиться сложно. Для достижения успеха изделия должны быть инновационными и высококачественными, а цены – конкурентноспособными, но позволяющими получать прибыль. Правильно



сбалансировать эти, зачастую конфликтующие друг с другом, требования — уже вызов, но при этом компания еще участвует и в гонке на время, чтобы опередить конкурентов.

Инжиниринг имеет ключевое значение для достижения этих целей, и наличие правильных инструментов [автоматизации проектирования] является необходимым условием успеха. Кроме того, поскольку мир изменяется, тот инструмент, который был правильным 10 лет назад, уже может перестать быть идеальным. Сегодня инженеры нуждаются в инструментах, с помощью которых можно управляться с повышающейся сложностью изделий, приносить пользу к возрастающим ожиданиям клиентов и поддерживать новые технологии, когда те становятся доступными. Если вы обнаружили, что старые средства проектирования сдерживают вас, то, вероятно, пришло время сменить их.

Когда момент настал, какие шаги следует предпринять, чтобы обеспечить быстрый возврат инвестиций в новый CAD-инструмент?

В предлагаемом исследовании представлены лучшие практики перехода на новый CAD-инструмент, и оно может служить практическим руководством, помогающим компаниям как можно быстрее достичь окупаемости инвестиций.



Об исследовании

Исследование основано на результатах проведенного компанией *Tech-Clarity* опроса более чем 230 производителей и содержит рекомендации по лучшим практикам внедрения новых CAD-инструментов. Всего рассматриваются три различных типа миграции:

- 1 переход с 2D CAD на 3D CAD;
- 2 миграция со старой 3D CAD-системы на новую;
- 3 внедрение цифрового определения продукта (*Model-Based Definition, MBD*).

Каждое электронное руководство фокусируется на определенном типе миграции. Данная статья посвящена переходу со старой 3D CAD-системы на новую.

Зачем менять старый 3D CAD-инструмент на новый?

Существует несколько причин, побуждающих компании отказываться от использования одного 3D CAD-инструмента в пользу другого. Исследование *Tech-Clarity* под названием "*Are You Changing CAD Tools? What You Should Know*" выявило изменение в рейтинге важности причин такого перехода, произошедшее за последние несколько лет. Если раньше основными причинами были проблемы, связанные с недостатками самих CAD-инструментов, то теперь большее значение приобрели причины, обусловленные ведением бизнеса (рис. 1). Это указывает на то, что сейчас CAD-системы в большей степени являются стратегически важной составной частью сквозного программного решения для создания продукта.

Как бы то ни было, замена чего-то столь важного, как CAD-система, затрагивает множество аспектов. Имея хорошее представление о лучших практиках внедрения нового CAD-инструмента, предприятия смогут быстрее воспользоваться преимуществами этого инструмента.

Компания *Tech-Clarity* проанализировала то, как опрошенные предприятия оценивают свой процесс перехода на новый CAD-инструмент. Опыт тех, кто

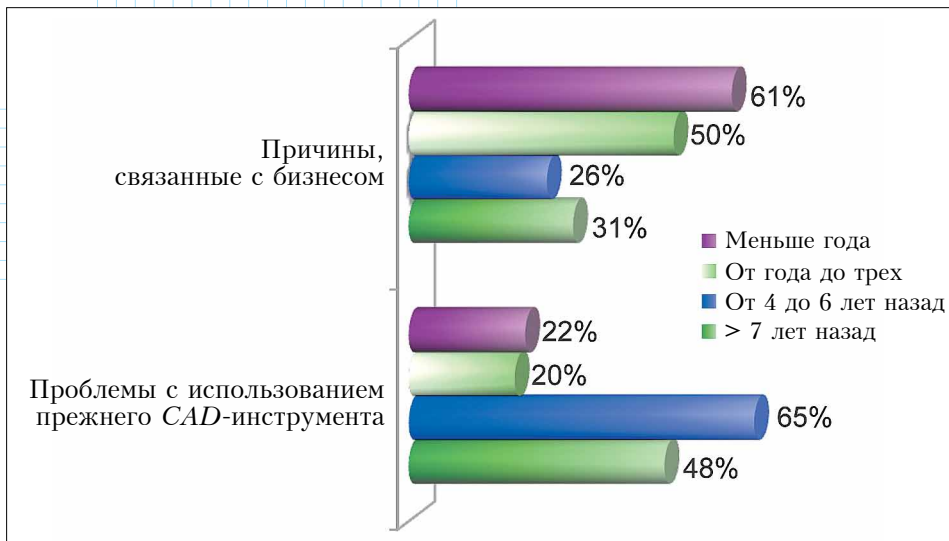


Рис. 1. Главные причины замены имеющихся 3D CAD-систем в прошлом и сейчас



После внедрения своих нынешних CAD-инструментов наиболее эффективные производители сократили сроки разработки своих продуктов на 19%, затраты на разработку – на 5%, а время отработки извещений о конструкторских изменениях (ECO) уменьшилось на 16%, что дает им значительное конкурентное преимущество.

Tech-Clarity, исследование “Вы заменяете CAD-инструменты? Что вам следует знать”

Табл. 1. Показатели улучшений после перехода на новый 3D CAD-инструмент

Показатель	Передовики	Остальные
Время разработки (человеко-часы)	на 14% меньше	на 6% меньше
Затраты на разработку	на 11% меньше	на 5% меньше
Время проведения конструкторских изменений	на 12% меньше	на 5% меньше
Количество вариантов конструкций (больше инноваций)	на 14% больше	на 7% больше



был особенно доволен тем, как проходила миграция (они были отнесены к группе лучших внедренцев (передовиков) – *Top Performing Implementers*), сравнивался с опытом остальных (*Average Implementers*). Результаты этого анализа стали основой для определения лучших практик перехода со старого инструмента 3D CAD на новый. Хотя предприятия из обеих групп сообщили о многих преимуществах, получаемых ими после перехода, у передовиков улучшений оказалось больше.

Преимущества от перехода с 3D на 3D

Все компании, внедрившие новые 3D CAD-инструменты, сообщают о ряде улучшений. Наиболее эффективные внедренцы, следовавшие в процессе перехода лучшим практикам, получают даже больше преимуществ, чем остальные компании. Соответствующие показатели улучшений, о которых сообщили предприятия из обеих групп, сведены в табл. 1.

СОВЕТЫ ПО ВЫБОРУ НОВОГО CAD-ИНСТРУМЕНТА



“Берите самую лучшую 3D CAD-систему, какую можете себе позволить. Избегайте соблазна выбирать 3D CAD-инструмент только из-за низкой цены”.

Инженер в компании – производителе промышленного оборудования



“Рекомендую иметь в виду, что все ведущие 3D CAD-пакеты вполне хороши для работы. Не опирайтесь при выборе на аргумент соотношения цены и возможностей. Фокусируйтесь на пользе для бизнеса”.

Erik Sherwood, специалист и руководитель службы проектирования и изготовления, Национальный исследовательский совет Канады

Планирование перехода: с чего следует начинать?

Итак, с чего же следует начинать при планировании перехода на новый инструмент 3D CAD? Результаты опроса показывают, что лучше всего начать с небольшого пилотного проекта для отдельной линейки продуктов (рис. 2). Изучайте,



Рис. 2. Как опрошенные компании начинали свой переход на новый CAD-инструмент

СОВЕТЫ О ТОМ, КАК НАЧАТЬ



“Успеху нашей миграции способствовала вовлеченность в работу нашей пилотной команды и то, что мы обеспечили оперативное выполнение первого проекта без всяких осложнений”.

*Ryan McVay,
администратор CAD/PLM-систем, Nystrom*



“Установите жесткие граничные сроки для перехода”.

*Christopher Schaefer,
инженер в компании – изготовителе медицинского оборудования*

что работает лучше всего, и применяйте изученное на практике, распространяя опыт на всех остальных сотрудников.

Наибольшее отличие между лучшими внедренцами и остальными компаниями – первые назначают граничную дату, после которой использовать новый инструмент должны будут все. После завершения пилотного проекта вы должны хорошо освоить лучшие практики, чтобы подготовить остальную команду. Растянutosть периода, когда некоторые сотрудники уже применяют новый инструмент, а некоторые – нет, ведет к неэффективности, неопределенности и путанице, так как одновременно используются несколько форматов данных.

Идея позволить каждому самостоятельно определить свое время перехода на новый инструмент может показаться хорошей – при таком подходе повышается комфортность для пользователей. Тем не менее, это упрощает возможность препятствовать изменениям. Результаты опроса показывают, что мигрировать лучше

всем одновременно. Четкие предельные сроки устраняют неопределенность и минимизируют переходную фазу. Как итог, переход становится более гладким.

Подготовка к изменениям [уменьшает сопротивление]

Хотя все компании сообщают о многих преимуществах, получаемых после перехода на





Рис. 3. Как подготовиться к изменениям и уменьшить сопротивление

СОВЕТЫ, КАК ПРЕОДОЛЕТЬ СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМ



“Хотелось бы, чтобы мы знали, насколько новая система действительно лучше”.

Конструктор оснастки на производстве промышленного оборудования



“Всегда смотрите с позиции пользователя. Подумайте как он: ‘А что в этом есть хорошего для меня?’ Убедитесь, что люди видят, что другой способ создания моделей будет лучше, быстрее, эффективнее. Поощряйте их за помощь в разработке настроек системы и планов обучения. Дайте им вложиться в проект как можно больше”.

James Rawlinson, менеджер по автоматизации в компании, поставляющей промышленные компоненты



“Держите ум открытым к новому, не поддавайтесь искушению сравнений в духе ‘моя старая CAD-система тоже могла бы справиться этим’”.

Механик-конструктор в компании, производящей промышленное оборудование



“Внутрикорпоративное наставничество и обученный для поддержки перехода специалист были самым полезным из того, что мы сделали для обеспечения перехода”.

Инженер-конструктор в компании, производящей промышленное оборудование

новый CAD-инструмент, некоторые члены команды могут сопротивляться изменениям. В любом случае, при правильном подходе пользователи должны чувствовать себя более комфортно, работая с новым инструментом, – тогда они будут больше открыты для изменений.

Обучение здесь имеет решающее значение (рис. 3). Когда пользователи чувствуют себя комфортно в рамках рабочего процесса, внедрение идет проще. Самое большое отличие лучших внедренцев от остальных компаний – наличие лидера команды. Если есть ответственный за поддержку нового инструмента, он может работать с другими пользователями, чтобы убедиться, что они получают от этого инструмента то, что им нужно, и понимают его ценность.

В дальнейшем проводите семинары для объяснения преимуществ нового инструмента и обмена опытом, полученным в ходе освоения.

Вовлечение пользователей в процесс выбора в дальнейшем способствует их удовлетворенности. Пользователи будут лучше принимать новый инструмент, если чувствуют, что при выборе учитывалось их мнение.

Лучшие практики обучения

Рассмотрите, как преодолеть период освоения. Обучение сотрудников поможет быстрее получить ожидаемые преимущества. Тем не менее, оно занимает время. Поэтому убедитесь, что инвестируете в наиболее полезные для задач обучения ресурсы.

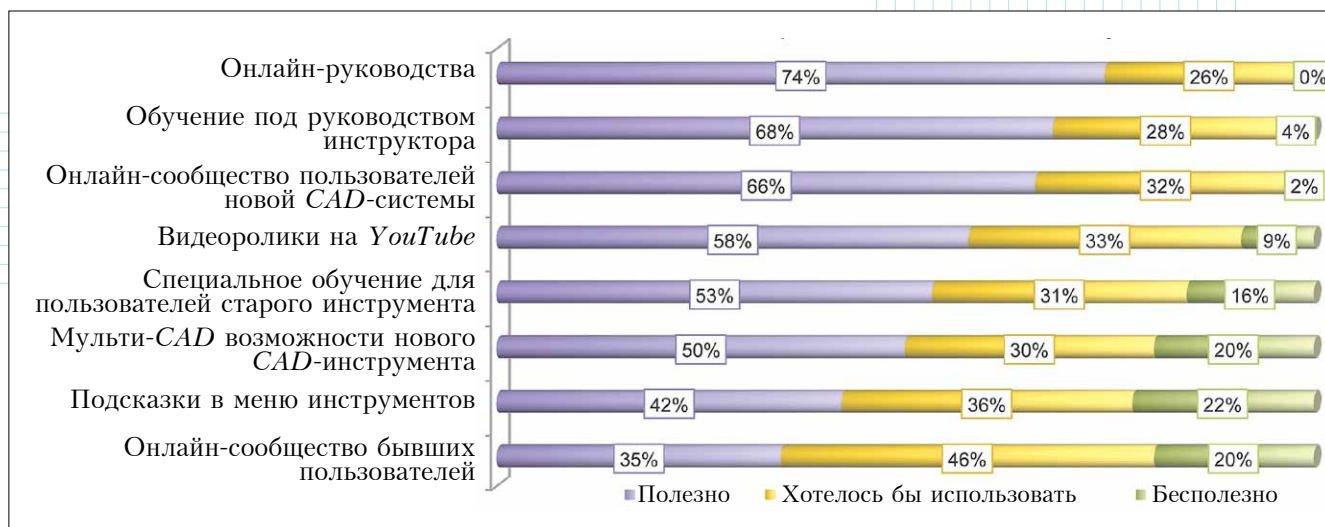


Рис. 4. Оценка полезности различных обучающих ресурсов (на основе ответов лучших внедренцев)

Диаграмма (рис. 4), подготовленная на основе ответов компаний, наиболее эффективно осуществивших внедрение, отражает их оценку полезности различных обучающих ресурсов по трёхбалльной шкале:

- полезно;
- хотелось бы использовать, если бы было доступно;
- бесполезно.

Как мы видим, передовые компании считают очень полезными онлайн-руководства, и ни один из опрошенных не сказал, что они бесполезны. Обучение с инструктором, онлайн-сообщества пользователей и видеоролики оцениваются практически аналогично.

Прочие возможности многие тоже считают полезными, хотя некоторые из опрошенных с этим не согласны. Это свидетельствует о том, что на полезность этих ресурсов [в конкретном случае] влияет их качество.

Наибольшее отличие передовых компаний от остальных заключается в том, что в ответах последних чаще отмечался вариант «хотелось бы использовать». Это показывает, что у них было меньше доступа к обучению, что опять-таки подчеркивает важность обучения для более успешного проведения миграции.

СОВЕТЫ ПО ОБУЧЕНИЮ



“Очень полезными были онлайн-видеоролики”.

Jay Siebert,
ведущий технолог компании Foth Production Solutions, LLC



“Мы создали специальные обучающие видеоролики по нашим изделиям – работа старым и новым способом. В них подчеркивалось, почему мы внедряем новую систему”.

James Rawlinson,
менеджер по автоматизации в компании, поставляющей промышленные компоненты



“Лучший способ – сетевые курсы, за которыми следует обучение, проводимое поставщиком системы”.

Charlie McKay,
владелец производства бильярдных киев



“Мы привлекли внутренних экспертов для оказания помощи в переходе и для обеспечения обучения и поддержки там, где это необходимо”.

Ведущий инженер компании из сферы здравоохранения

Что делать с унаследованными данными

Унаследованные данные – еще один аспект, который следует принимать во внимание при переходе на новый CAD-инструмент. Для разработки плана перехода рассмотрите следующие ключевые вопросы:

- Какой объем данных вы должны конвертировать до перехода пользователей на новый инструмент?
- Какой объем данных необходимо конвертировать в целом?
- Как расставить приоритеты при конвертации?
- Как будут в дальнейшем обрабатываться неконвертированные данные?

По первым двум вопросам можно отметить, что передовые компании конвертируют больше данных до начала перехода пользователей на новую CAD-систему и заканчивают переход с большим объемом преобразованных в новый формат данных (рис. 5).

Приоритеты при конвертации данных

Поскольку только порядка 47% старых данных нуждаются в конвертации, разработайте стратегию для отбора правильных файлов. Начните с выявления файлов, которые преобразовывать не нужно.

Передовики используют для этого стратегический подход: отмечают изделия, выпуск которых прекращен, и старые версии (рис. 6). Это работает лучше, чем выбор достаточно произвольной даты для отсека – чтобы игнорировать всё, что старше. Обычные компании зачастую вообще не предпринимают специальных усилий в этом аспекте, а просто конвертируют данные по мере необходимости.

Для остальных файлов необходимо разобраться с порядком конвертации

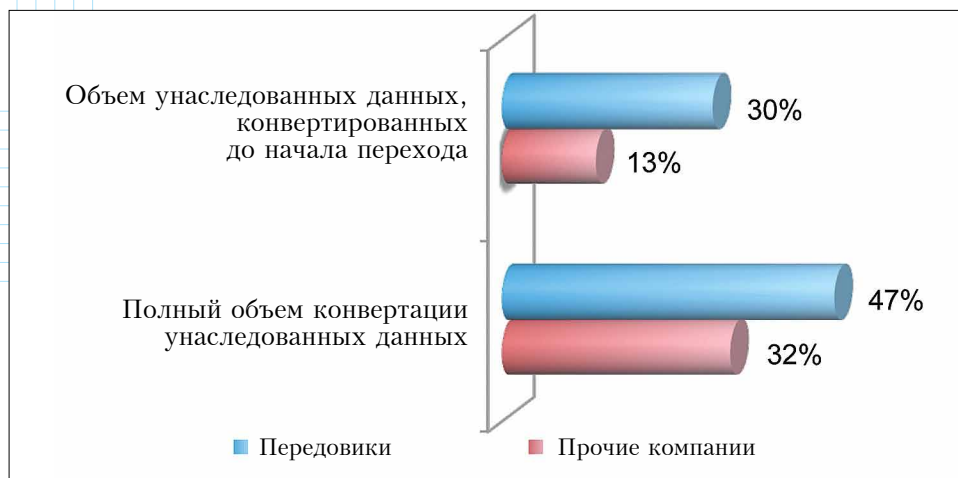


Рис. 5. Объем конвертированных данных (в процентах от общего)

Сейчас стало проще конвертировать унаследованные данные. Десять лет назад требовалось 82 недели, чтобы пользователи были удовлетворены объемом конвертированных данных. Теперь же для этого нужно только 29 недель.

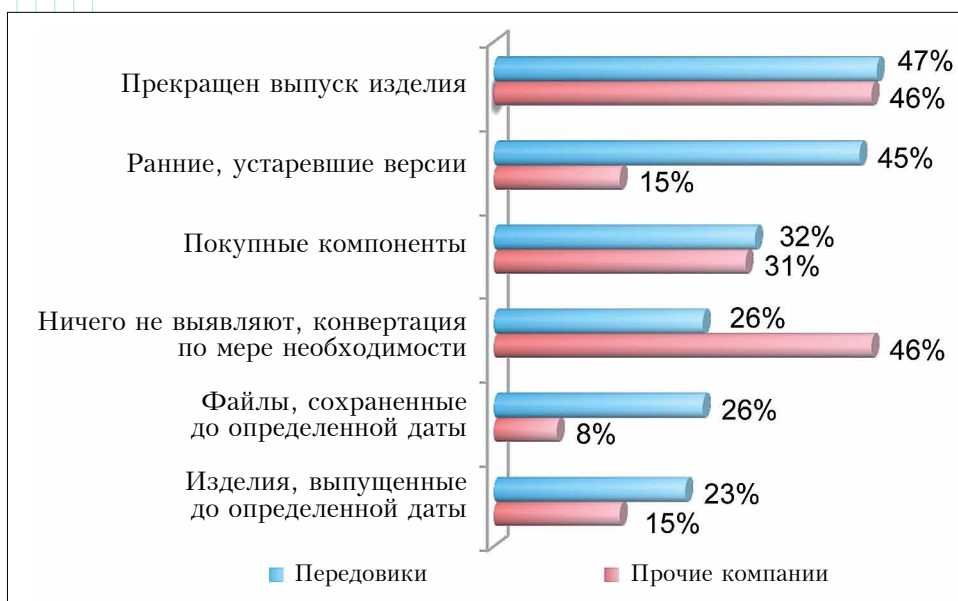
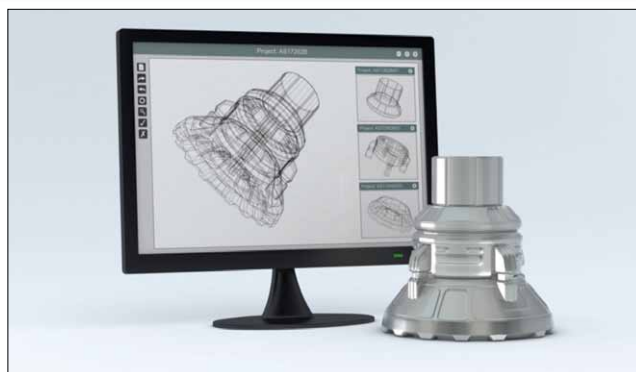


Рис. 6. Методы выявления тех данных, которые конвертировать не нужно

(рис. 7). Наивысший приоритет установите для тех изделий, которые активно поддерживаются, и для файлов, о которых вы знаете, что они будут повторно использоваться. Следующий приоритет должны получить изделия, которые точно будут модифицироваться (а также те, которые могут быть обновлены в будущем, даже если они в данный момент не включены в “дорожную карту”). Этот стратегический подход позволяет сбалансировать усилия, чтобы не тормозились проекты, для которых будут нужны старые файлы.

Как работать с неконвертированными данными

Описанные шаги по определению приоритетов при конвертации позволяют выявить большую часть того, что понадобится в дальнейшей деятельности компании. Однако иногда всё же могут потребоваться и те старые данные, которые не были преобразованы. В этой связи следует подумать и о том, как будут обрабатываться эти данные.

Передовые компании, скорее всего, будут конвертировать их, когда в этом возникнет необходимость, или

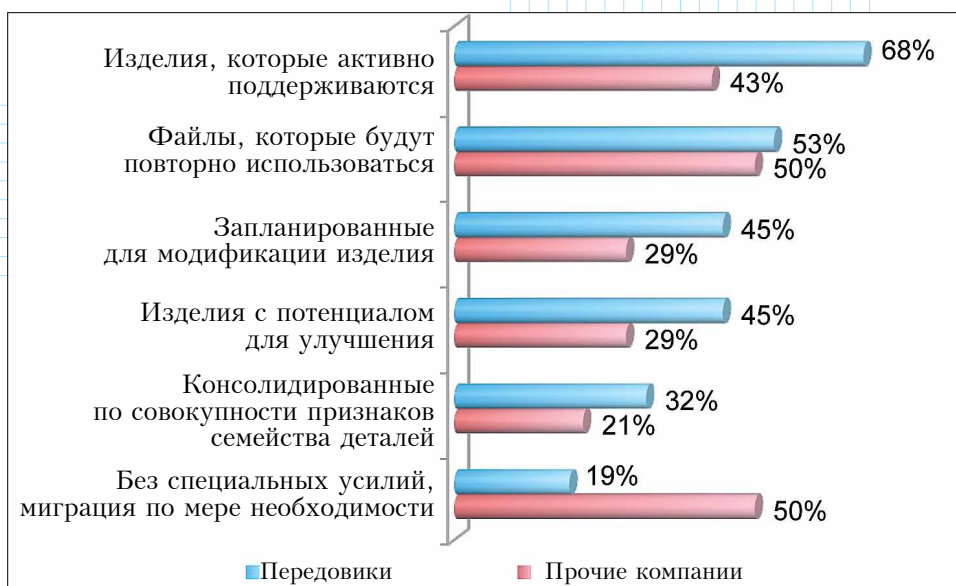


Рис. 7. Выявление и ранжирование данных для конвертации

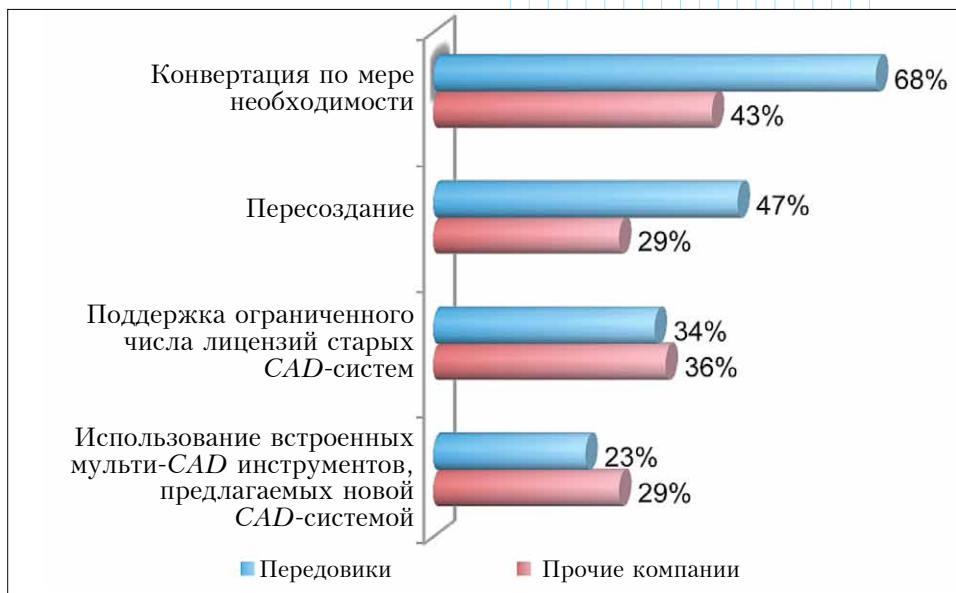


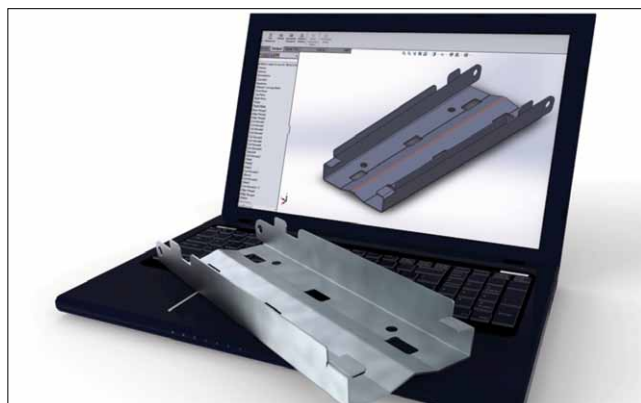
Рис. 8. Способы работы с теми унаследованными данными, которые не были конвертированы при миграции

же пересоздадут их заново средствами новой 3D-системы (рис. 8).

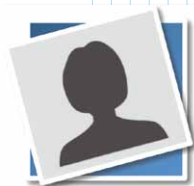
Важность сообщества пользователей

Изучив, что приводит к большей успешности внедрения CAD-систем, мы увидели различия и в том, что же искали компании в своём новом 3D CAD-инструменте. Те, кто были наиболее успешными на фазе перехода, больше ориентировались на сообщество существующих пользователей (рис. 9).

Компании, чей опыт перехода оказался очень хорошим, чаще искали такой инструмент, сообщество пользователей которого было бы очень большим. Это упрощает задачу найма



СОВЕТЫ КАСАТЕЛЬНО УНАСЛЕДОВАННЫХ ДАННЫХ



“Мы составили список ‘привилегированных’ изделий, то есть тех, которые будут развиваться дальше, и конвертировали все их компоненты”.

Технический директор компании – производителя промышленного оборудования



“Решите для себя, что следует переносить в среду нового CAD-инструмента, а что можно оставить для старого, и поддерживайте эти инструменты, чтобы иметь доступ к тем данным, которые не собираетесь переносить”.

Ведущий инженер компании из сферы здравоохранения



“Мы использовали миграцию данных как возможность для обучения. Местная команда экспертов начала с того, что стала перемоделировать детали, применяя новые функции/усовершенствования новой системы. Затем эти специалисты обучали остальных сотрудников, переводя всё больше деталей в новую среду”.

Технический директор компании – производителя промышленного оборудования

Растет популярность мульти-CAD инструментов, встроенных в современные CAD-системы: из тех пользователей, что перешли на такие системы в течение последних трех лет, их используют 43%. Прежде их использовали только 14% пользователей.



Рис. 9. Важность сообщества пользователей

сотрудников, которые уже знакомы с инструментом. Кроме того, передовые компании в большей мере учитывали предпочтения своих существующих сотрудников. Люди будут гораздо охотнее использовать тот инструмент, который им нравится, и это может иметь большое значение.

Компании, которые мигрировали очень успешно, принимали во внимание и онлайн-сообщество пользователей. Энтузиазм и активность этого сообщества могут стать отличным ресурсом для поддержки новых пользователей – ведь это служит серьезным признаком удовлетворенности существующих пользователей, что может свидетельствовать и о достаточной простоте внедрения.

Итоговые рекомендации по переходу со старой 3D CAD-системы на новую

Для обеспечения наибольшей успешности перехода на новый 3D CAD-инструмент, принимайте во внимание следующее:

✓ При выборе нового CAD-решения фокусируйтесь на критериях пользы для бизнеса, которые и являются определяющими для инвестиций в средства разработки изделий.

✓ Начните с небольшого пилотного проекта,



ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СОВЕТЫ ПО ВНЕДРЕНИЮ



“Мы также внедрили систему PDM, чтобы создать экосистему поддержки нового CAD-инструмента”.

Технический директор компании – производителя промышленного оборудования



“Во время внедрения мы полагались на доступ к реселлеру по всем вопросам”.

Christopher Schaefer, инженер в компании – изготовителе медицинского оборудования



“Чтобы упростить переход на новую систему, важно инвестировать в инструменты внедрения. Соберите небольшую группу, задачей которой будет управление макросами и ярлыками [для быстрого вызова команд]”.

David Schon, чертежник компании Key Technology, Inc.

а затем назначьте точные сроки перехода на новую CAD-систему для всех сотрудников.

✓ Чтобы преодолеть сопротивление сотрудников компании изменениям, обеспечьте им возможность обучения, подготовьте лидера [для продвижения и поддержки] нового CAD-инструмента и убедитесь, что коллектив понимает преимущества нового программного решения.

✓ Одно из самых больших различий между компаниями, наиболее эффективно осуществившими внедрение, и остальными заключается в доступности ресурсов обучения. Воспользуйтесь преимуществами онлайн-руководств, курса обучения с инструктором и обучающих видеороликов.

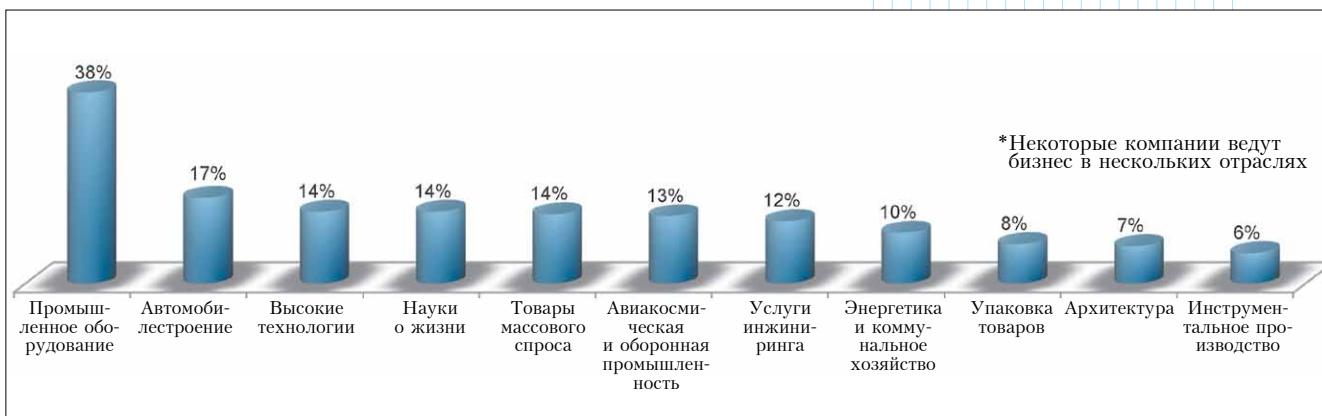


Рис. 10. Распределение участвовавших в опросе компаний по отраслям

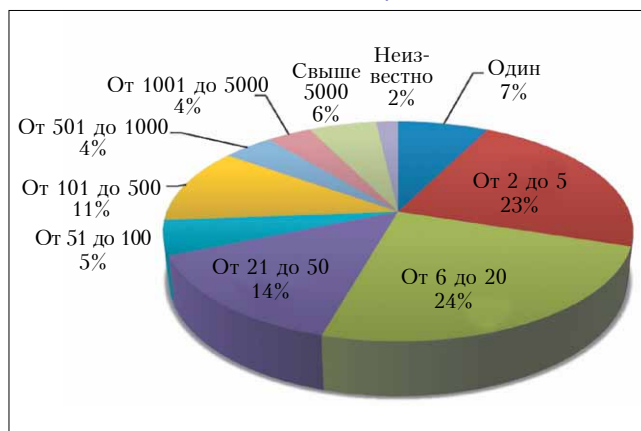


Рис. 11. Количество инженеров в опрошенных компаниях

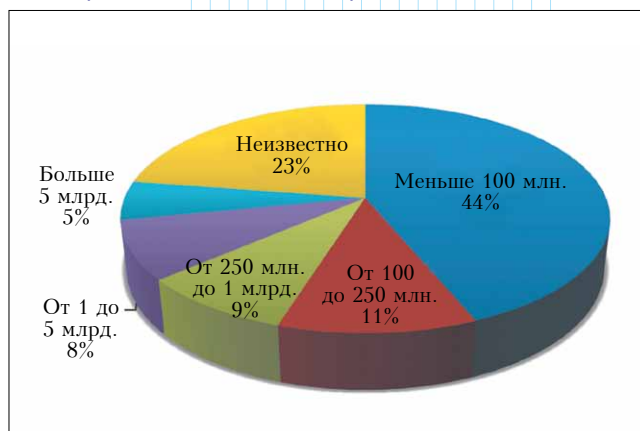
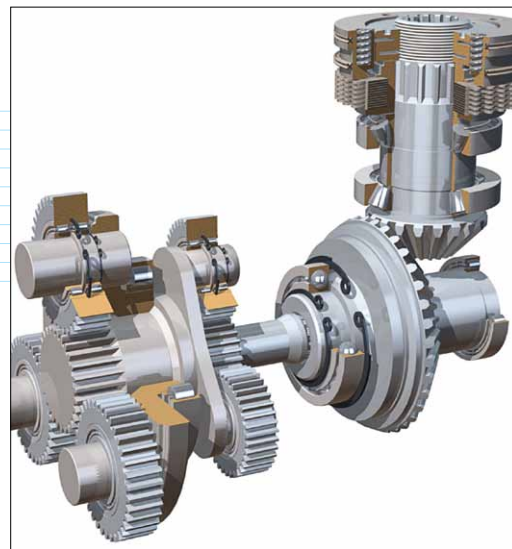


Рис. 12. Ранжирование опрошенных компаний по выручке (в долларах США)



✓ Не все унаследованные данные следует конвертировать в новый формат. Для исключения лишних файлов из списка используйте стратегический подход. Среди оставшихся файлов наиболее высокий приоритет установите для тех изделий, которые активно поддерживаются или будут модифицироваться.

Об участниках опроса

Обобщенная информация об участниках опроса представлена на диаграммах (рис. 10÷15).

Данное исследование проводилось при поддержке компании *Dassault Systèmes SolidWorks*. 

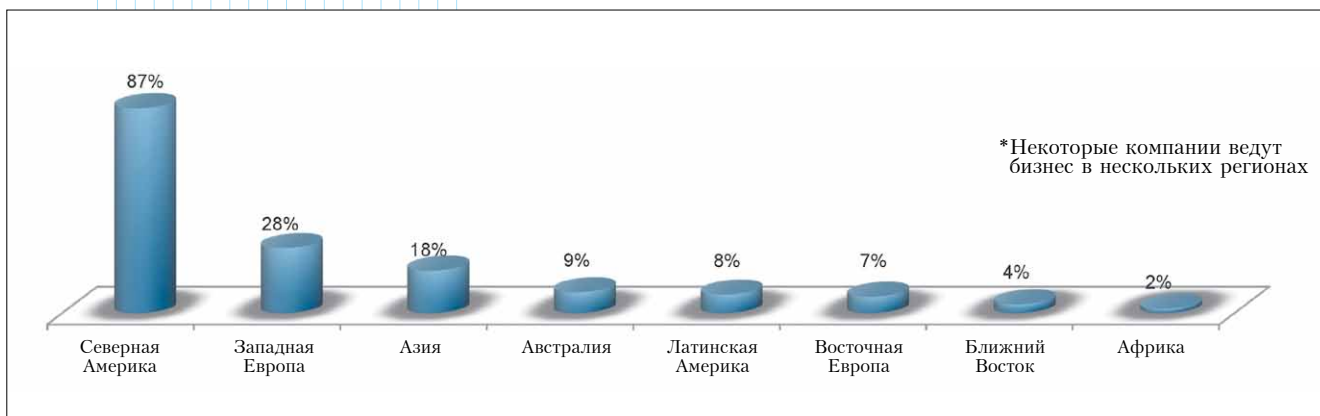


Рис. 13. География бизнеса опрошенных компаний



Рис. 14. Должности респондентов



Рис. 15. Рабочие функции респондентов