

Практическое руководство по переходу на цифровое определение продукта (MBD)

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 начала 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.

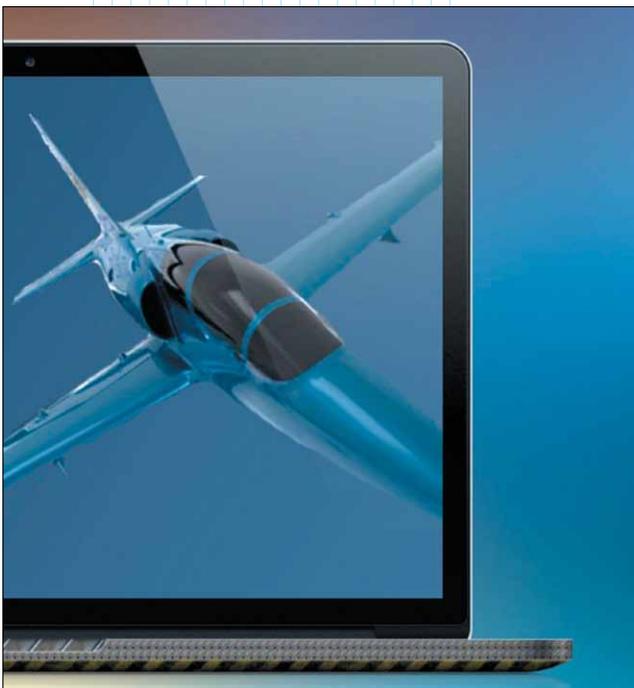
Важность инвестиций в проектирование

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

Tech-Clarity

завоевать 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, приноровляться 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 (см. *Observer #6/2017. – Прим. ред.*);



2) миграция со старой 3D CAD-системы на новую (см. *Observer #7/2017. – Прим. ред.*);

3) внедрение цифрового определения продукта (*Model-Based Definition*).

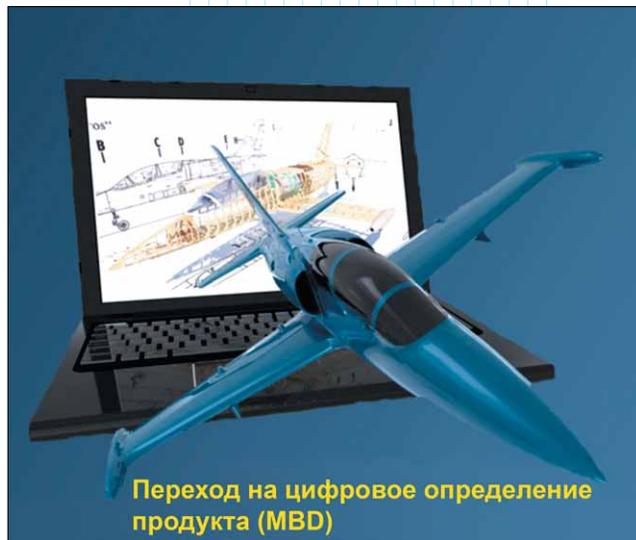
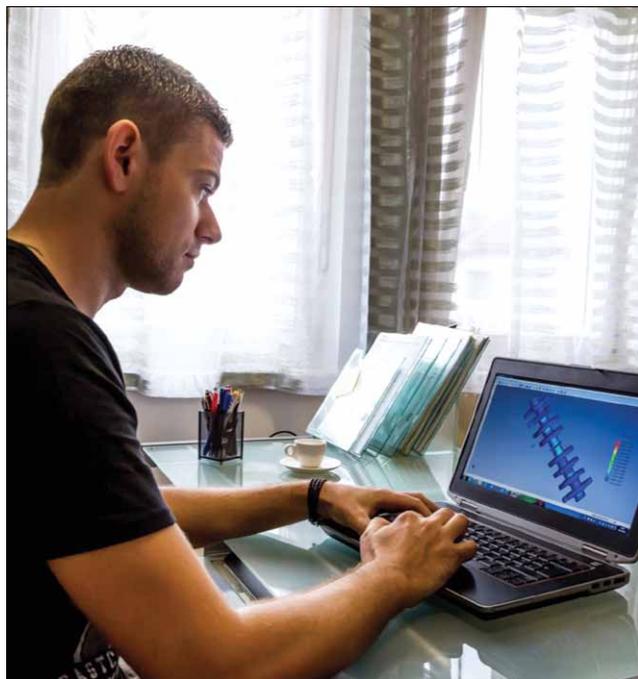
Каждое электронное руководство фокусируется на определенном типе миграции. Данная статья посвящена переходу на цифровое определение продукта на основе 3D-модели.

Почему необходимо рассматривать цифровое определение продукта

В условиях свирепой глобальной конкуренции современные производители должны работать усерднее, чем когда-либо, чтобы оставаться конкурентоспособными. Исследование *Tech-Clarity* показывает, что хотя сроки вывода на рынок похожи так и остаются основным понуждающим фактором, но себестоимость и качество теперь оказывают такое же сильное давление, немного опережая инновационность и эксплуатационные характеристики.

Под таким очень разнонаправленным давлением инженеры должны выполнять свою работу. Постоянное давление, которое оказывает время вывода на рынок, затрудняет поиск путей сокращения затрат с одновременным повышением качества. Инженеры отчаянно нуждаются в повышении эффективности, чтобы справиться со всем этим.

Компания *Tech-Clarity* выяснила, что 33% времени проектирования затрачивается на подготовку



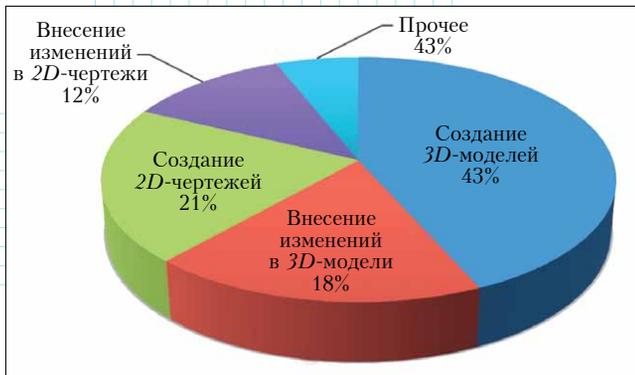


Рис. 1. Распределение времени на этапе проектирования

чертежей (рис. 1). Учитывая, что основные сведения уже содержатся в 3D-модели, мы считаем это очень большими затратами на работу, которая не связана с созданием добавочной стоимости. Возможностей улучшить положение дел очень много. И здесь на помощь приходит цифровое определение продукта на основе 3D-модели (*Model-Based Definition, MBD*).

Треть времени проектирования уходит на черчение. Представьте, что это время будет потрачено на улучшение конструкции!



“Компании считают, что они больше не могут фокусироваться на одной области. Для того чтобы быть конкурентоспособными, они должны учитывать множество разных факторов, таких как производительность, инновации, качество и персонализация”.

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



Рис. 2. Стимулирующие факторы для перехода на цифровое определение продукта

Что движет переходом на MBD?

Первоначально компании чаще всего внедряли цифровое определение продуктов с целью улучшить коммуникацию производителей с поставщиками комплектующих. По сравнению с 2D-чертежами, трехмерная геометрическая модель упрощает визуализацию финального изделия. Плюс, она оставляет меньше пространства для ошибочной интерпретации процедур сборки. Помимо прочего, многие опрошенные компании, стремясь проводить более дружелюбную к окружающей среде политику, использовали возможности MBD как способ уменьшить количество используемой бумаги (рис. 2).

- ✓ Цифровое определение продукта подразумевает, что трехмерная CAD-модель изделия содержит, помимо описания геометрии, дополнительную “встроенную” информацию, необходимую для поддержки следующих этапов – анализа, изготовления, проверки качества
- ✓ Встроенная информация (*Product And Manufacturing Information, PMI*) может включать в себя размеры и допуски (*Geometric Dimensions and Tolerances, GD&T*), 3D-аннотации (текст), указания о качестве поверхностей, спецификации материалов.

Эти стимулирующие факторы всё еще сохраняют свое значение, но сегодня компании, которые рассматривают возможность перехода на цифровое определение изделий, видят его в большей степени как способ улучшить эффективность труда инженеров. За счет уменьшения [вплоть до полного исключения] затрат времени на создание чертежей инженеры смогут больше сосредоточиться на задачах, которые добавляют ценность, улучшают конструкцию, повышают конкурентоспособность изделия.

Положительное влияние MBD

Те, кто уже перешли на MBD, очень довольны этим и сообщают о преимуществах. Самое часто упоминаемое преимущество – улучшение коммуникации между производителями и поставщиками комплектующих. Другое преимущество: повышается удовлетворенность персонала, который тратит меньше времени на скучные, утомительные

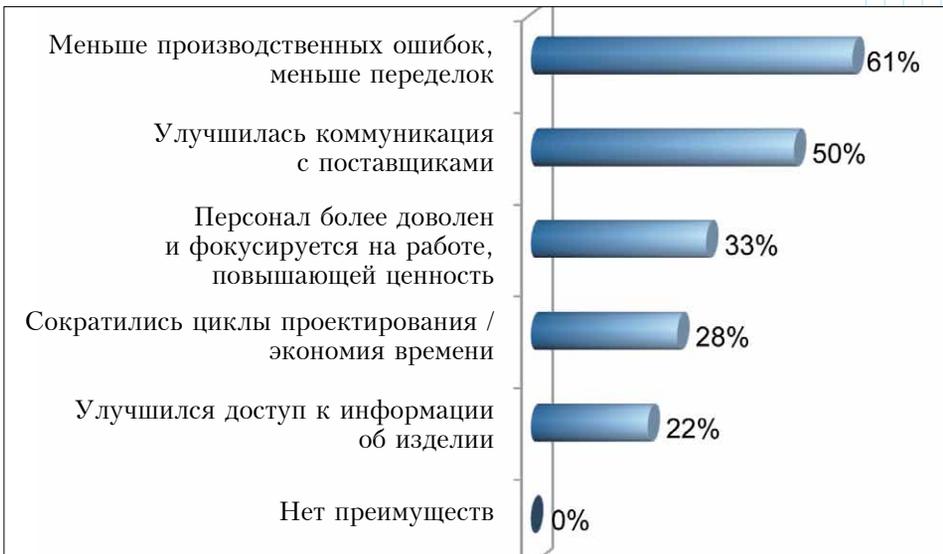
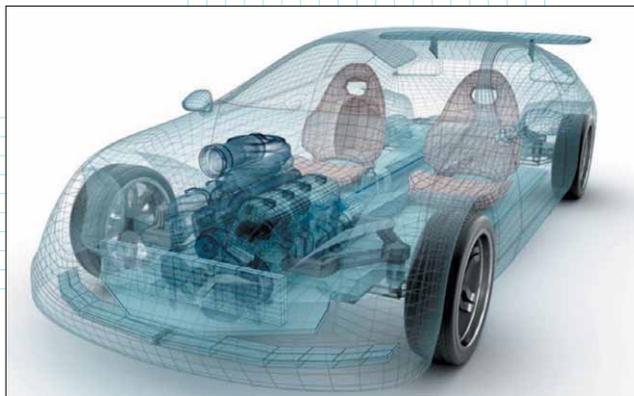


Рис. 3. Преимущества, получаемые теми компаниями, что уже внедрили MBD

Вызовы при переходе

Хотя после завершения перехода на цифровое описание изделий компании выражают удовлетворение получаемыми преимуществами, но на этапе внедрения возникают некоторые сложности, которые надо преодолеть. И чем лучше проведены подготовка и планирование, тем проще это сделать.

Как и при любом другом серьезном изменении высокоинтегрированного процесса, самую большую сложность вызывает преодоление сопротивления переменам. Остальные проблемы вторичны и по большей части могут быть решены теми мерами, которые предпринимаются для преодоления сопротивления переменам (рис. 4).

Для того чтобы и персонал компании, и её поставщики осознали преимущества MBD, необходимо обучение. Найти на это время трудно. К счастью, после того как процесс перехода на цифровое определение продукта успешно завершается, уменьшение количества производственных ошибок и затрат на переделку делает это хорошей

задачи, связанные с черчением. Вместо этого они теперь больше делают то, что им нравится делать – проектируют превосходные изделия (рис. 3).

- ✓ Из тех компаний, что уже внедрили MBD, 89% удовлетворены или очень удовлетворены этим.
- ✓ Недовольных компаний нет.

ЧТО ПОЛЬЗОВАТЕЛИ ГОВОРЯТ О ПРЕИМУЩЕСТВАХ MBD



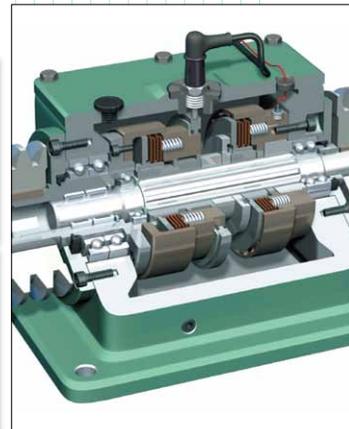
“После начальных усилий на переход преимущества станут очевидными, и они вам понравятся”.

Проектировщик оснастки на предприятии-подрядчике



“Просто сделайте это”.

Владелец компании, производящей промышленное оборудование



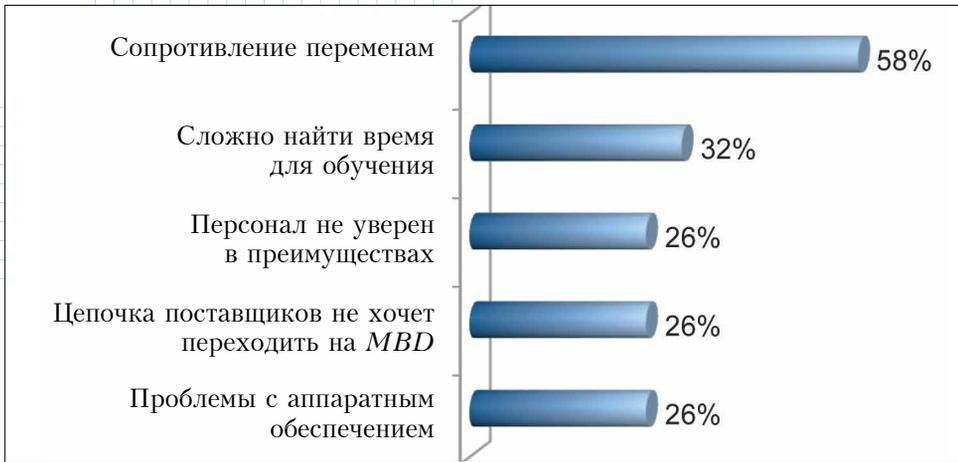


Рис. 4. Вызовы при переходе на цифровое определение изделий



Рис. 5. Подразделения опрошенных предприятий и их контрагентов, использующие модели в своей работе

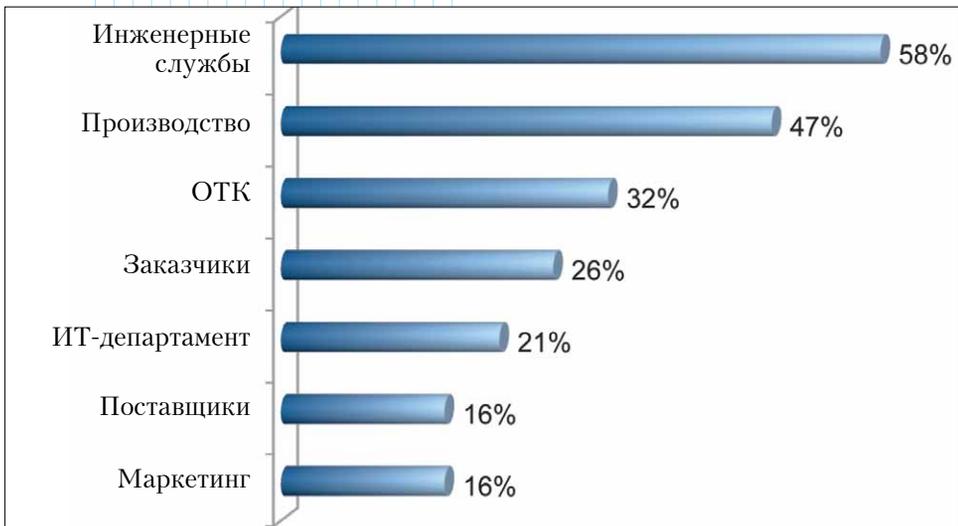


Рис. 6. Подразделения предприятий и их контрагентов, которые были вовлечены в разработку плана внедрения MBD

инвестицией с точки зрения затраченного на обучение времени.

Еще одна проблема — аппаратное обеспечение, необходимое для доступа к 3D-моделям. Хотя полная рабочая станция для CAD-системы — вещь дорогая, но многие MBD-решения не требуют наличия высокопроизводительных рабочих станций. Более того, многие такие решения вполне могут работать на недорогих планшетах, что минимизирует инвестиции в аппаратное обеспечение.

Кому принесет пользу переход на цифровое определение?

Цифровое определение изделий помогает раскрыть ценность конструкторской информации и делает её более доступной для остальных служб. Чтобы получить больше пользы от MBD, компании должны сделать модели доступными для пользователей в масштабах всего предприятия. Как вы могли догадаться, типичными пользователями являются технические службы и производство. Однако те компании, которые уже завершили внедрение, сообщают, что модели успешно используют и многие другие участники процессов производства (рис. 5).

Для того чтобы ускорить внедрение и удовлетворить потребности разных отделов, план внедрения должна разрабатывать комплексная команда, состоящая из специалистов разных служб и представляющая всех потенциальных пользователей MBD (рис. 6).

Опрошенные компании сообщают, что переход на цифровое определение изделий занимает 8.4 месяца.

Поддержка процесса внедрения

Чтобы преодолеть сопротивление переменам, следует подготовить план стимулирования процесса внедрения – как для внутренней команды, так и для поставщиков комплектующих. У себя, внутри предприятия, следует сосредоточиться на обучении и на поиске тех людей, которые готовы взять на себя ответственность. Кроме того, для наработки внутреннего опыта позаботьтесь о том, чтобы у вас был эксперт по таким стандартам, как *ASME Y14.41*, *ISO 16792* и *JEITA*.

Разъяснение ценности *MBD* внутри компании по-прежнему необходимо, но эта задача меньше попадает в фокус внимания, чем в случае с поставщиками. Вероятно, это связано с тем, что для инженеров компании ценность *MBD* более очевидна (рис. 7).

Поставщиков часто приходится “подталкивать”. Для форсирования внедрения цифрового определения изделия по всей цепочке поставщиков, компании делают акцент на стимулирование перехода и на разъяснение ценности *MBD*. В некоторых случаях они могут даже жестко потребовать от поставщиков использовать *MBD* (рис. 8).

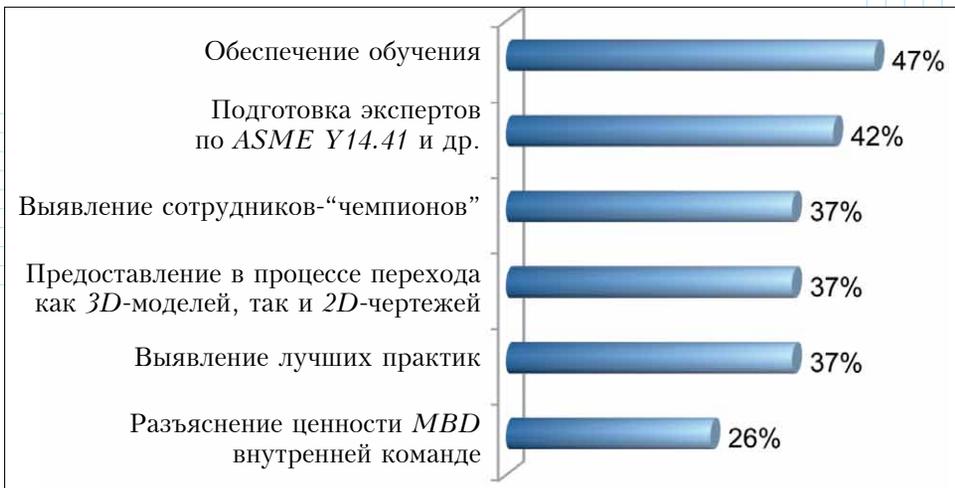


Рис. 7. Как опрошенные компании поддерживали внедрение *MBD* внутри себя



Рис. 8. Как опрошенные компании поддерживали внедрение *MBD* у поставщиков

СОВЕТЫ ПО ВНЕДРЕНИЮ *MBD*



“Самым эффективным подходом является поэтапный переход”.

Директор по *CAD* в компании, производящей медицинское оборудование



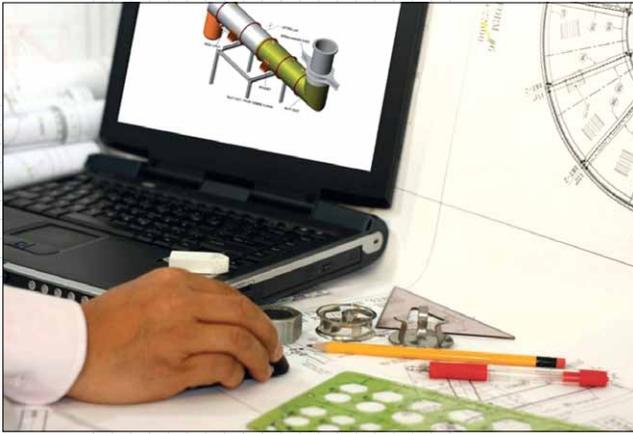
“Не надо недооценивать потребности тех подразделений, использующих *MBD*-информацию, которые включаются в дело после проектирования изделия (производственные, контроля качества, цепочка поставщиков), а также время, необходимое для их обучения/наставничества”.

Директор предприятия из авиакосмической/оборонной отрасли



“Надо быть готовым и открытым для перемен”.

Инженер-конструктор в компании, производящей пресс-формы, инструмент и штампы



Организация обучения

Необходимо провести обучение большого количества пользователей разных специальностей внутри предприятия, особенно инженеров,

производственников, снабженцев, которые работают с поставщиками, сотрудников отдела контроля качества. Это даст уверенность в том, что все службы, которые могут получить пользу от наличия цифровой модели, сумеют это сделать (рис. 9).

Курс обучения должен охватывать все возможности цифровых моделей и аннотаций (рис. 10). Кроме того, организуйте междисциплинарное обучение.

Это поможет сотрудникам лучше понимать потребности других отделов – к примеру, инженеры будут точно знать, зачем в модели изделия указывается какая-то конкретная информация.

Итоговые рекомендации по внедрению MBD

Чтобы обеспечить наибольшую успешность при переходе на цифровое определение изделий, учитывайте следующее:

- ✓ Необходимо рассматривать MBD как стратегию повышения эффективности инженерного труда, использование которой может позволить инженерам уделять больше времени созданию превосходных конструкций и тратить меньше сил на утомительные сопутствующие задачи, связанные с чертежами и документацией.

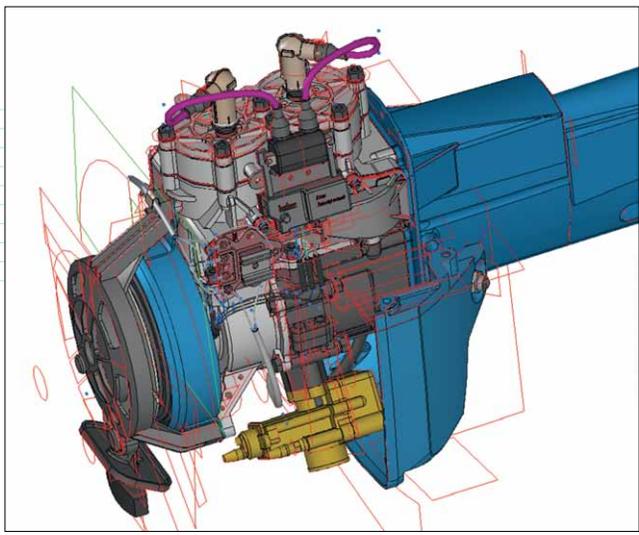
- ✓ При внедрении цифрового определения изделия принимайте во внимание всех, кто может получить пользу от доступа к конструкторской и технологической модели. В разработке плана внедрения должны участвовать все службы, которые могут использовать MBD.



Рис. 9. Кто нуждается в обучении



Рис. 10. Программа курса обучения



поставщиками, чтобы убедиться, что они понимают все преимущества *MBD*.

✓ Необходимо обучить всех, кто будет использовать цифровое определение изделий, включая тех, кто является только потребителем этой информации.

Об участниках опроса

Обобщенная информация об участниках опроса представлена на диаграммах (рис.11+16).

✓ В том, что касается работы внутренних команд внедренцев, стимулируйте процесс внедрения, обеспечивая им доступ к тем ресурсам, которые могут помочь.

✓ Приложите больше усилий, чтобы сподвигнуть поставщиков комплектующих перейти на использование цифровых моделей. Тесно работайте с

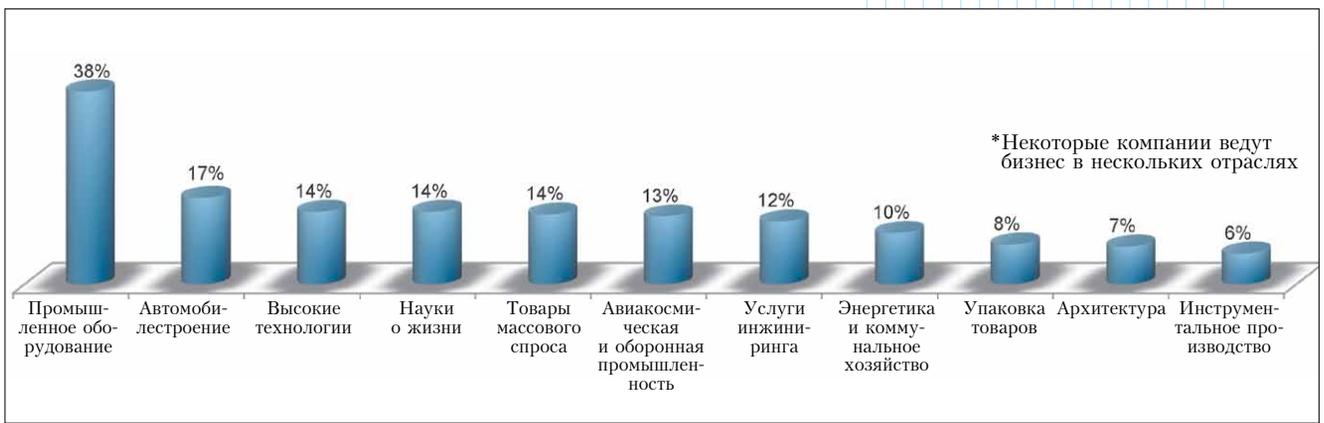


Рис. 11. Распределение участвовавших в опросе компаний по отраслям

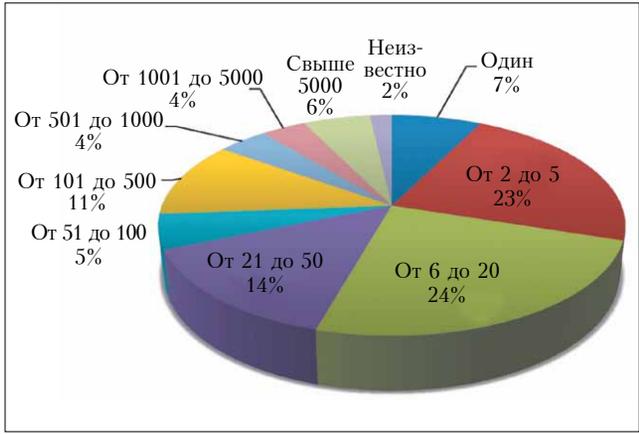


Рис. 12. Количество инженеров в опрошенных компаниях

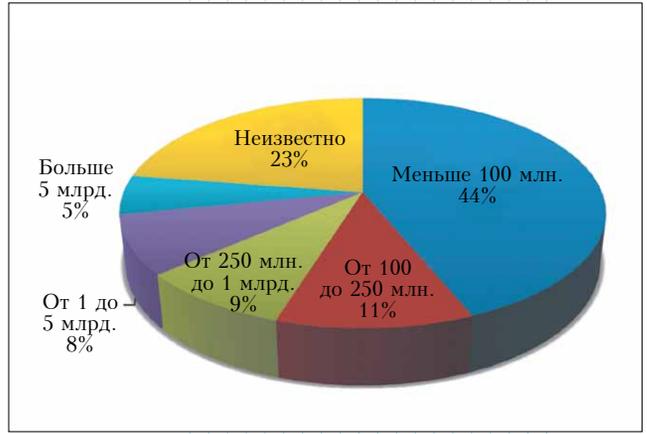


Рис. 13. Ранжирование опрошенных компаний по выручке (в долларах США)

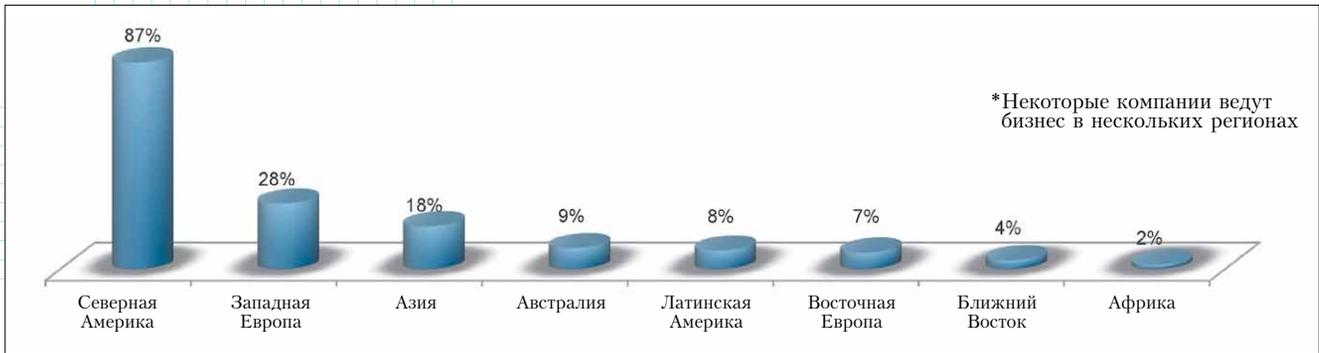


Рис. 14. География бизнеса опрошенных компаний



Рис. 15. Должности респондентов



Рис. 16. Рабочие функции респондентов

Данное исследование проводилось при поддержке компании Dassault Systèmes SolidWorks.

◆ Выставки ◆ Конференции ◆ Семинары ◆

Российский промышленный форум
27 февраля - 1 марта
Уфа-2018

Машиностроение
Станкостроение

Машиностроение
Станкостроение

Российский промышленный форум

27 февраля - 1 марта

Российский промышленный форум

Специализированные выставки

- Машиностроение
- Станкостроение
- Деревообработка

Уфа-2018

📍

ВАНХ ЭКСПО

ул. Менделеева, 158

☎ +7(347) 246-41-80, 246-41-77 ✉ promexpo@bvkexpo.ru 🌐 www.prombvk.ru

📺 prombvk 📷 promforumufa #рпфуфа #промфорумуфа #деревообработкауфа

БАШКИРСКАЯ
ВЫСТАВОЧНАЯ
КОМПАНИЯ