



# DFMPro<sup>®</sup>

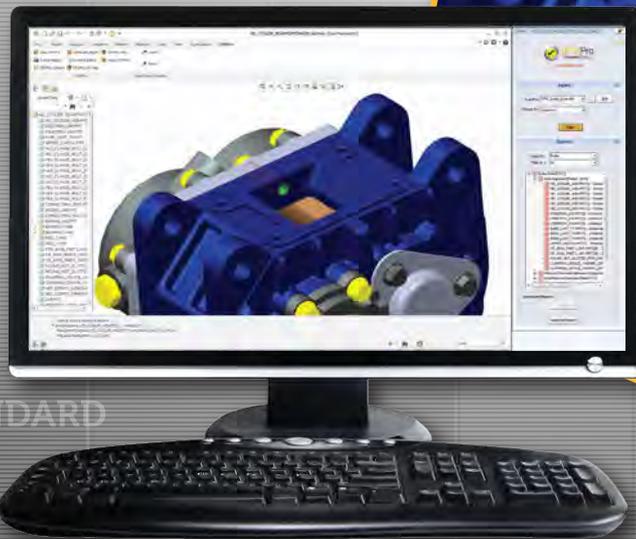
A Geometric Product

REWORK  
**СНИЖЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА  
ДОРАБОТОК**

# 15%

HIGHER  
MANUFACTURING  
TIME

HIGH  
SCRAP



NON-STANDARD  
FEATURES

NON-STANDARD  
TOOLS

TIGHT  
TOLERANCES

## ПРОЕКТИРУЙТЕ БЕЗ ОШИБОК! ЭКОНОМЬТЕ ВРЕМЯ И ДЕНЬГИ!

На данный момент конструкторы тратят около 30% времени на исправления, связанные с необходимостью доработки, что значительно влияет на сроки выпуска изделия.

DFMPro помогает конструкторам на ранних этапах определить элементы конструкции, при изготовлении или обслуживании которых возникнут технологические сложности, приводящие к росту стоимости изделия. DFMPro содержит рекомендации по проектированию, учитывающие требования к технологичности изделия, которые опираются на лучший мировой опыт в различных областях производства.

**Используя DFMPro вы можете увеличить производительность проектирования на 15% и более**



Основные проблемы, с которыми сталкиваются предприятия:

- Низкая эффективность операций контроля, производимых вручную, связана с длительными проверками, имеющими множество итераций
- Недосток экспертов в области проектирования и технологии производства
- Передача знаний экспертов неопытным инженерам не представляется возможной.

Имеющиеся методы проверки на технологичность, которые включают в себя заполнение контрольных листов и консультирование у опытных технологов, имеют множество недостатков, могут повлечь за собой противоречивые выводы, поскольку основываются на работах, производимых вручную. Чтобы обеспечить высокое качество проектной документации, предприятия должны оснащаться надежными механизмами, позволяющими привести в действие рекомендации и контрольные списки DFM.

DFMPro автоматизирует состоящий из многих итераций процесс проектирования, и предоставляет механизм для определения рекомендаций по технологии изготовления изделия и возможность их повторного применения, что способствует непрерывному совершенствованию производственного процесса.

«Geometric Limited оснащен быстрыми инструментами анализа, основанного на непрерывном контроле DFMPro и GeotCaliper. Они в самом деле простым образом интегрируются, имеют интуитивный интерфейс и безупречно работают в Creo (Pro/Engineer). Использование DFMPro помогло нам улучшить конструкцию изделий и уменьшить проблемы при дальнейшей технологической подготовке производства.»

Paul Lalinde

ENGR MECHANICAL STF PRNCPAL

Motorola Solutions Inc.

**DFMPro от компании Geometric – это автоматизированное средство, которое помогает в определении проблемных элементов конструкции, производство которых связано с большой сложностью, дороговизной или технологически невозможно.**

### Основные характеристики

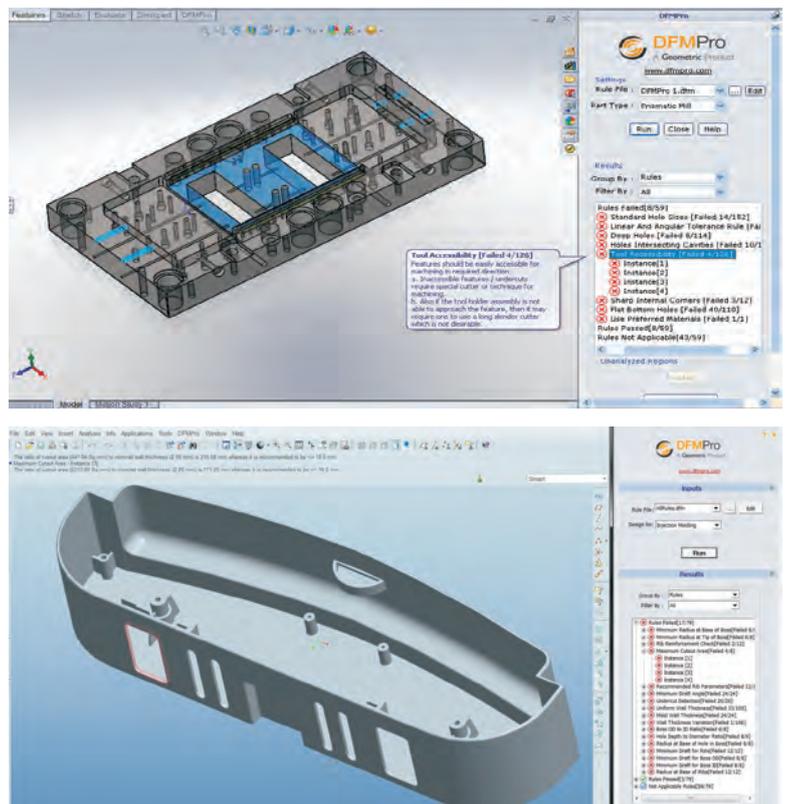
- Прост в изучении и использовании – полностью интегрирован в систему САПР
- Обеспечивает выполнение основных проверок на технологичность
- Поддерживает как собственные CAD-модели, так и импортированные
- Предоставляет доводы и примеры лучших практик
- Параметры и критические режимы могут настраиваться при помощи Менеджера Правил («Rule Manager»)
- Возможность создания подробного отчета, просматривать который можно в любом интернет-браузере
- Простота в создании правил, определяемых пользователем
- Возможность сохранения этих правил, а также их передача другим подразделениям, поставщикам и разработчикам
- Объединение DFMPro с серверами PLM для стандартизации и достоверности обзоров DFM
- Организации могут также защитить свой IP, добавив в DFMPro новые правила

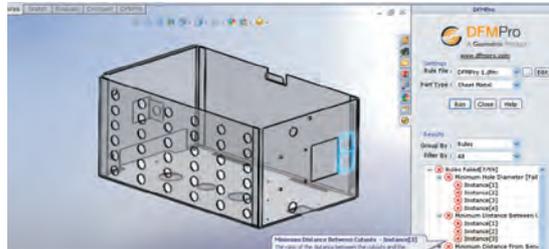
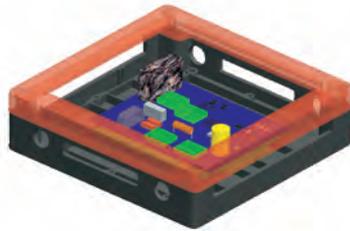
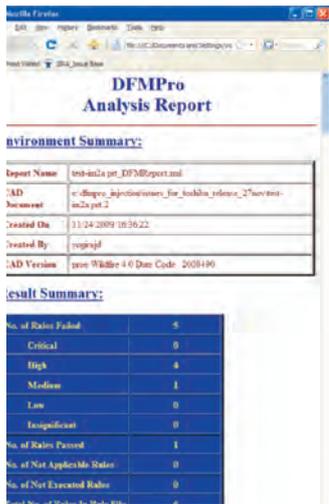
### Преимущества DFMPro

- Приводит к полному снижению стоимости
- Определяет ошибки на ранних этапах проектирования
- Дает гарантию, новые инженеры – конструкторы не смогут повторить те же самые ошибки, информация о которых уже сохранена
- Использование опыта экспертов  
Сокращает общее время обработки
- Упрощает процесс обучения инженеров-конструкторов, который проводится без отрыва от выполняемых работ

### Настройка DFMPro в соответствии с требованиями конкретного заказчика

DFMPro предоставляет среду, позволяющую определять и использовать повторно профессиональные знания по проверке на технологичность, представленные в виде правил по проектированию. При использовании DFMPro организации получают возможность автоматизации внутренних методов работы DFM, включив их в перечень стандартных технологических операций. Существующий перечень проверок на технологичность может быть реализован также, как набор правил DFM. На основании этих правил проверки на технологичность происходит оценка конструкции.





## Необходимость применения DFMPPro

Часто мы сталкиваемся со сложностью в обнаружении ошибок, возникающих в процессе проектирования. Также на последующих стадиях производства сталкиваемся проблемами, связанными с исправлением их последствий. DFMPPro позволяет инженерам-конструкторам оптимизировать проект в целом, что достигается вследствие прогнозирования сложностей изготовления, возникающих на самых ранних этапах проектирования. DFMPPro значительно сокращает количество контрольных операций. DFMPPro способствует получению конструкции, соответствующей требуемым процессам обработки, что гарантирует наиболее экономичное производство и обеспечивает соответствие стандартам качества.

### Использование DFMPPro в литье под давлением

С помощью модуля Injection Molding (литье под давлением) инженеры-конструкторы могут автоматически проверить правильность конструкций, получаемых при помощи литья под давлением. Проверка конструкции включает в себя стандартные правила и рекомендации по улучшению технологичности конструкции, а также увеличению срока службы формы и периода эксплуатации детали, а также сокращению стоимости изготовления. Некоторые из важных правил для литья под давлением включают в себя унификацию толщины стенок, рекомендуемые параметры ребер жесткости, минимальное значение толщины стенок литейной формы, определение вырезов, минимальный радиус основания прилива, а также минимальные значения углов наклона.

### Проектирование конструкций из листового металла

Модуль для листового металла Sheet metal, входящий в DFMPPro, поддерживает ряд общих принципов обработки листового металла и позволяет изготавливать детали лучшего качества за более короткое время. Некоторые из общих методов проектирования изделий из листового металла включают в себя рекомендации по минимальному расстоянию между отверстиями, вырезами, пазами; расстоянию от отверстий, вырезов, пазов до края детали и сгибов; расположению множественных изгибов в одном направлении, минимальному радиусу изгиба; минимальному радиусу прокатанной кромки, открытой кромки, каплевидной кромки; минимальной ширине фланца; минимальному размеру пазов и отверстий.

### DFMPPro для механической обработки

Модуль по механической обработке (Machining), входящий в DFMPPro, позволяет сделать производство более экономичным и быстрым, обеспечив высокое качество при использовании уже имеющихся на предприятии режущих инструментов. Правила проектирования DFMPPro, отнесенные к обработке резанием, включают в себя рекомендации для процессов сверления, фрезерной и токарной обработки. Наиболее распространенными рекомендациями, которые включены в этот модуль, являются следующие: исключение глубоких отверстий с малыми диаметрами, исключение применения длинных фрез для обработки, доступность элементов конструкции при обработке, поверхность глухих отверстий должна определяться конфигурацией режущего инструмента и многие другие.

### DFMPPro для проверки сборочных единиц (Design for Assembly)

Теперь DFMPPro может помочь не только при анализе деталей, а еще и в анализе сборочных единиц. Рекомендации по минимальной величине зазора могут предоставляться как для конкретного случая, так и для обобщенного представления. После того, как результат оценки будет экспортирован, он станет доступен другим пользователям. При этом значительно сокращается время, затраченное на оценку величины зазора в сборочных единицах, и обеспечивается соблюдение ряда номинальных размеров. Этот модуль также поможет в оценке положения отверстий. Будучи простым в применении, оно также оснащено мощным функционалом, так как визуальная проверка соосности отверстий может быть очень трудоемким процессом.

«Детали, получаемые методом литья под давлением, обычно имеют сложную конструкцию, и их контроль очень сложно произвести вручную. По сравнению с принятыми ранее методами контроля углов наклона, ширины стенки и срезов, DFMPPro определяет нужные области намного быстрее. DFMPPro должным образом справляется с вопросами определения элементов, имеющих сложность в изготовлении, будучи на стадии конструирования, а также помогает уменьшить количество конструкторских итераций. Это инструмент, который легок в использовании, и при его использовании мы смогли уменьшить время, затрачиваемое на контроль деталей, практически на 60%, обеспечив при этом надежность конструкции.»

**Randy Scherger**

Senior Tool Designer

Rockwell Automation

«При использовании DFMPPro мы на 90% смогли сократить время, затрачиваемое на проверку технологичности конструкции изделия по сравнению с ручным методом. Абсолютное сокращение времени при использовании DFMPPro для оценки технологичности составляет приблизительно 15%.»

**Amol Mane**

Manager, Engineering Department

Sulzer India Limited

- Быстрый и интерактивный отклик в процессе конструирования
- Общий доступ к хранилищу данных организации
- Повышение производительности
- Обучение новых инженеров технологическим аспектам производства



- Обеспечивает высокое качество проектирования
- Обеспечивает соответствие требованиям заказчика
- Сокращает длительность производственного процесса и снижает брак продукции

### Техническая спецификация

DFMPro встраивается во все наиболее популярные CAD системы:

- Creo Parametric (прежний Pro/Engineer WildFire®5.0)
- SolidWorks
- Siemens NX
- возможность работы с файлами Autodesk Inventor
- а также, что очень важно, обладает возможностями по взаимодействию с САПР Российской разработки, например КОМПАС 3D.

### Системные требования

- Microsoft®Windows® XP, Professional Windows®, Vista Windows® 7, разрядностью 32 и 64 бит
- 1Гб оперативной памяти, имеющей 500 MB или более свободного места

- Снижение стоимости
- Обеспечение непрерывного совершенствования процесса разработки путем сохранения и повторного использования данных по технологичности
- Сокращение времени выпуска изделия на рынок

## История успешного использования DFMPro на ПАО «РКК Энергия»

На ведущем российском ракетно-космическом предприятии система DFMPro находится в опытной эксплуатации с начала 2015 года.

«Сотрудниками ООО «ПРО Текнолоджиз» по требованиям ПАО «РКК Энергия» были разработаны новые правила по проверке на технологичность, учитывающие специальные требования ПАО «РКК Энергия»: проверка на ограничения скруглений с учетом применения стандартного режущего инструмента; проверка на ограничение расположения внутренних канавок в конструкции деталей. По результатам проведенной отработки можно констатировать, что дальнейшее полномасштабное применение программы DFMPro позволит: сократить сроки подготовки производства за счет снижения количества замечаний к трехмерным моделям и проведению изменений и/или повторному перепроектированию моделей для изготовления, а также повысить технологичность моделей в аспекте сокращения применения специального заказного инструмента.

Уверен в дальнейшем плодотворном сотрудничестве»

**Ю.В. Катьянов**

Руководитель департамента, ПАО РКК «Энергия» им. С.П. Королева



**Geometric**

Engineering | PLM | Technology

О компании Geometric Ltd.

Geometric – это мировой лидер в области инженерных решений, обслуживания и технологий. Ее дочерняя компания Geometry Technology Solutions (GTS) разрабатывает передовые решения, позволяющие ускорить процесс проектирования, а также оптимизировать производственные операции. Среди программных продуктов компании Geometric, нижеперечисленные разработаны для конечного пользователя: CAMWorks®, eDrawings® Publisher, DFMPro, GeomCaliper® и 3DPaintBrush™. Geometric представляет следующие технологии: NestLib®, Feature Recognition (FR), GeomDiff и 3DSearchIT®. Geometric предоставляет лицензию на использование этих технологий своим OEM – партнерам, а также разрабатывает и вводит в эксплуатацию технологические решения, созданные с учетом специфики конкретных заказчиков, применяя эти технологии на производстве.



**PRO  
TECHNOLOGIES**

129226, Москва, ул.Докукина 8, строение 2,  
Бизнес-центр "Ультрамарин"  
Тел/Факс: +7 (495) 66 335 88  
Тел.: +7 (495) 771-72-81  
E-mail: office@pro-technologies.ru

Подробную информацию о продукте компании Geometric  
Вы можете узнать на сайте нашей компании  
<http://pro-technologies.ru/product/DFMPro/>