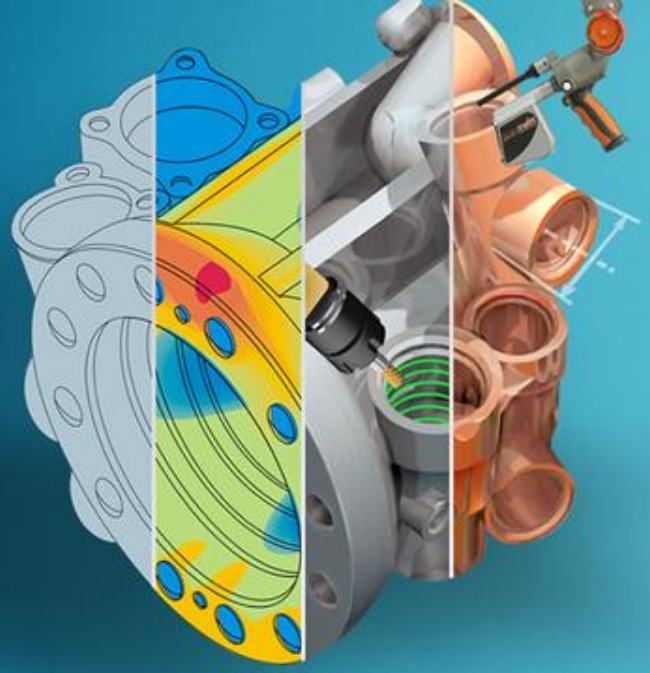


Развитие инжиниринга и промышленного дизайна в РФ

В. Жураховский
Генеральный директор

компьютерные технологии в инженерном деле

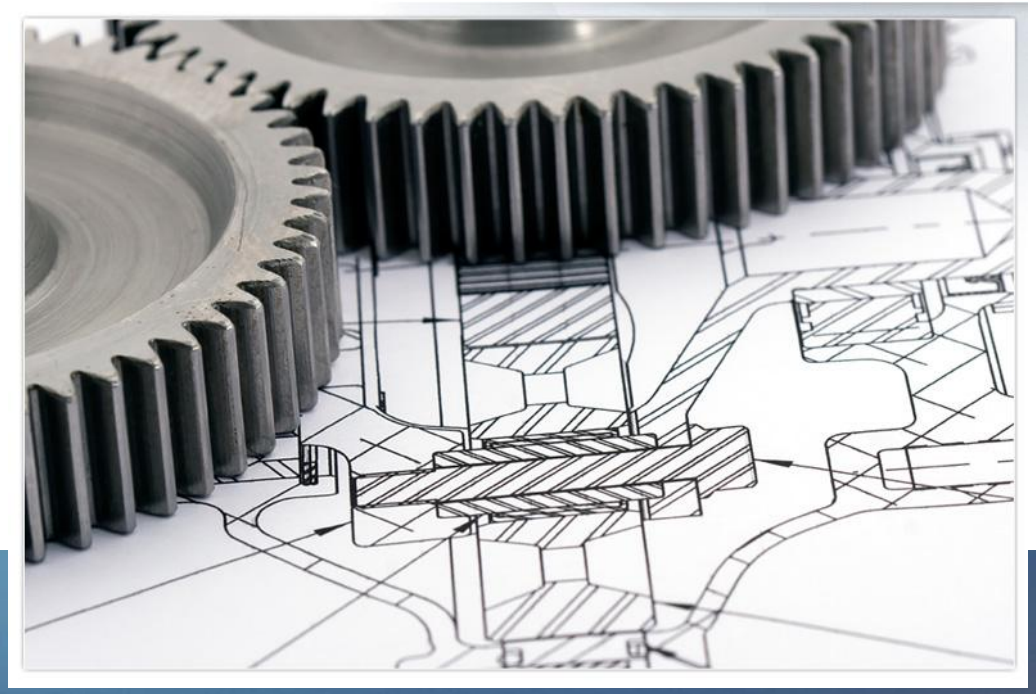
PLM УРАЛ ДЕЛКАМ УРАЛ

группа компаний

Тенденции рынка

Ускоренное развитие инжиниринга является одной из ведущих тенденций в мировой промышленности.

Умение реализовывать инжиниринговые проекты и выполнять сложное проектирование стало ключевой компетенцией для современного промышленного предприятия.



Тенденции рынка

Инжиниринг представляет собой комплекс услуг, направленных на поиск конструкторских, технологических и производственных решений сложных задач (например, спроектировать инновационное изделие, внедрить новую технологию , повысить эффективность производственного процесса …).

Мировой рынок инжиниринговых услуг поступательно растет и составил около $900 млрд. в 2014 г. (по прогнозу к 2020 г. вырастет до $1,4 трлн.), являясь одним из наиболее ведущих «драйверов» глобальной экономики.

Тенденции рынка

Именно в сфере сложного проектирования, в сфере инжиниринга создается основная стоимость продукта. Чем больше в изделии инноваций, уникальных технологий, новых материалов, тем выше его рыночная стоимость.

Место инжиниринга в жизненном цикле продукта

Жизненный цикл продукта: от генерации идеи до утилизации

1 Генерация идеи и проработка концепции → 2 Разработка эскиза и макета → 3 2D/3D-моде-лирование и визуализация → 4 Инженерные расчеты → 5 Разработка технологии → 7 Производство → 8 Эксплуатация и утилизация

Промышленный дизайн

Инжиниринг

CAD **CAE** **CAPP/CAM**

- **CAD** - компьютерное проектирование, включает в себя 3D и 2D моделирование, оформление конструкторской документации; черчение, реалистичную визуализацию.
- **CAE** - компьютерные инженерные расчеты: анализ прочности, динамическое моделирование, симуляция физических процессов, проверка и оптимизация изделия.
- **CAPP** - разработка технологии и оснастки для изготовления изделия.
- **CAM** - программирование ЧПУ обработки на станках и автоматизированных производственных системах.

Меры по стимулированию инжиниринга в РФ

2012. Проект «Промышленный и технологический форсайт Российской Федерации на долгосрочную перспективу» реализованный Фондом «Центр стратегических разработок «Северо-Запад» по инициативе Министерства промышленности и торговли РФ. 3 %.

2013. Распоряжение Правительства РФ от 23 июля 2013 г. № 1300-р по реализации плана мероприятий ("дорожной карты") в области инжиниринга и промышленного дизайна.

2014. Подпрограмма «Развитие инжиниринговой деятельности» (Утверждена Постановлением Правительства от 15 апреля 2014 г. №328 в рамках Госпрограммы «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности»).

Основные направления подпрограммы

1. Создание инжиниринговых центров на базе высших учебных заведений и научно исследовательских организаций .

2. Поддержка инжиниринговых центров, созданных на базе крупных промышленных компаний.

3. Поддержка малых инжиниринговых компаний - субъектов малого и среднего предпринимательства.

PLM УРАЛ ДЕЛКАМ УРАЛ
группа компаний

Объемы и сроки финансирования подпрограммы

	МЕРОПРИЯТИЯ	ГРБС	ОБЪЕМ ФИНАНСИРОВАНИЯ 2014	2015	2016	2017	2018	ЗАИНТЕРЕСАНТ
1	**Совершенствование государственного регулирования индустрии инжиниринга и промышленного дизайна**	Росстандарт	0,13 млрд. руб.					Все субъекты индустрии инжиниринга
2	**Стимулирование создания и развития ИЦ на базе российских вузов и научных организаций.**		**0,9 млрд. руб.**			**0,5 млрд.***		
		Минобрнауки	0,9 млрд. руб.			0,5 млрд.		Ведущие технические вузы, ГНЦ
		Минпромторг						Ведущие технические вузы, ГНЦ
3	**Стимулирование создания и обеспечения деятельности региональных центров инжиниринга для субъектов МСБ**	Минэкономразвития						«Деловая Россия», Ассоциация инновационных регионов, субъекты РФ
4	**Стимулирование создания и развития ИЦ на базе крупных промышленных компаний**		**1,89 млрд. руб.**					
4.1	Содействие реализации инновационных проектов в области инжиниринга и промышленного дизайна	Минпромторг	0,8 млрд. руб.			1,09 млрд.		Крупные компании
4.2	Реализация проектов создания и развития ИЦ с участием Внешэкономбанка	Внешэкономбанк						Крупные компании
4.3	Реализация проектов создания и развития технологических инжиниринговых компаний с участием Роснано	Роснано						Компании в сфере нанотехнологий и наноиндустрии
5	**Развитие компьютерного инжиниринга**	Минромторг	**0,9 млрд. руб.**			0,5 млрд.		Ведущие IT инж. компании , МСБ
6	**Создание и развитие механизмов координации деятельности организаций индустрии инжиниринга и промышленного дизайна**	Минпромторг, Минтруд, Минобрнауки	0,2 млрд. руб.			0,09 млрд.		Все субъекты индустрии инжиниринга
	Объем финансирования	**32,86**	**3,4**	**4,85**	**7,03**	**7,62**	**9,96**	*объем финансирования мероприятий на 2017-2018 годы носят плановый характер
	в т.ч. федеральный бюджет	**5,14**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,00**	**1,14**	

2. Стимулирование создания и развития инжиниринговых центров на базе российских вузов и научных организаций

Развитие проектно-технологической, инженерной и научной инфраструктуры инжиниринговых центров на базе российских вузов

Победители 2013 г.
11 вузов

Победители 2014 г.
9 вузов

В РАМКАХ ЭТОЙ ПРОГРАММЫ БЫЛ СОЗДАН ЦЕНТР АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ УРФУ.

3. Стимулирование создания и обеспечения деятельности региональных центров инжиниринга для субъектов малого и среднего бизнеса

Региональные центры инжиниринга для малого и среднего бизнеса

Победители отбора 2014 г

Региональные центры созданы в 19 субъектах РФ

4. Стимулирование создания и развития ИЦ на базе крупных промышленных компаний

Субсидия из федерального бюджета российским организациям на компенсацию части затрат на реализацию инновационных проектов в области инжиниринга и промышленного дизайна

Институты развития:

- «Банк развития и внешнеэкономической деятельности (**Внешэкономбанк**)»
- Фонд инфраструктурных и образовательных программ «**Роснано**»

Цель - стимулирование инвестиционной активности организаций, реализующих пилотные проекты создания и (или) развития инжиниринговых центров (центров промышленного дизайна)

- Проведение Внешэкономбанком экспертизы проектов создания ИЦ, поступивших в Минпромторг
- Создание подразделения по ИЦ во Внешэкономбанке (отбор, экспертиза, предложения по участию ВЭБ в проектах)
- Интеграция проектов ряда ИЦ в комплексные инвестиционные проекты

ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 22 февраля 2014 г. № 134

МОСКВА

Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета российским организациям на компенсацию части затрат на реализацию пилотных проектов в области инжиниринга и промышленного дизайна в рамках подпрограммы «Обеспечение реализации государственной программы» государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности»

Локализация и обмен технологическими компетенциями с зарубежными компаниями – лидерами в индустрии инжиниринга с целью увеличения доли российских компаний на внутреннем рынке и повышение их конкурентоспособности на мировом рынке

4. Схема предоставления субсидии на реализацию инновационных проектов для крупных компаний.

Кредитная организация (ВЭБ)

Кредит

Оплата %

Компания, реализующая пилотный проект в области инжиниринга и промышленного дизайна

Заявка

Субсидия

До 90% ставки рефинансирования

Минпромторг России

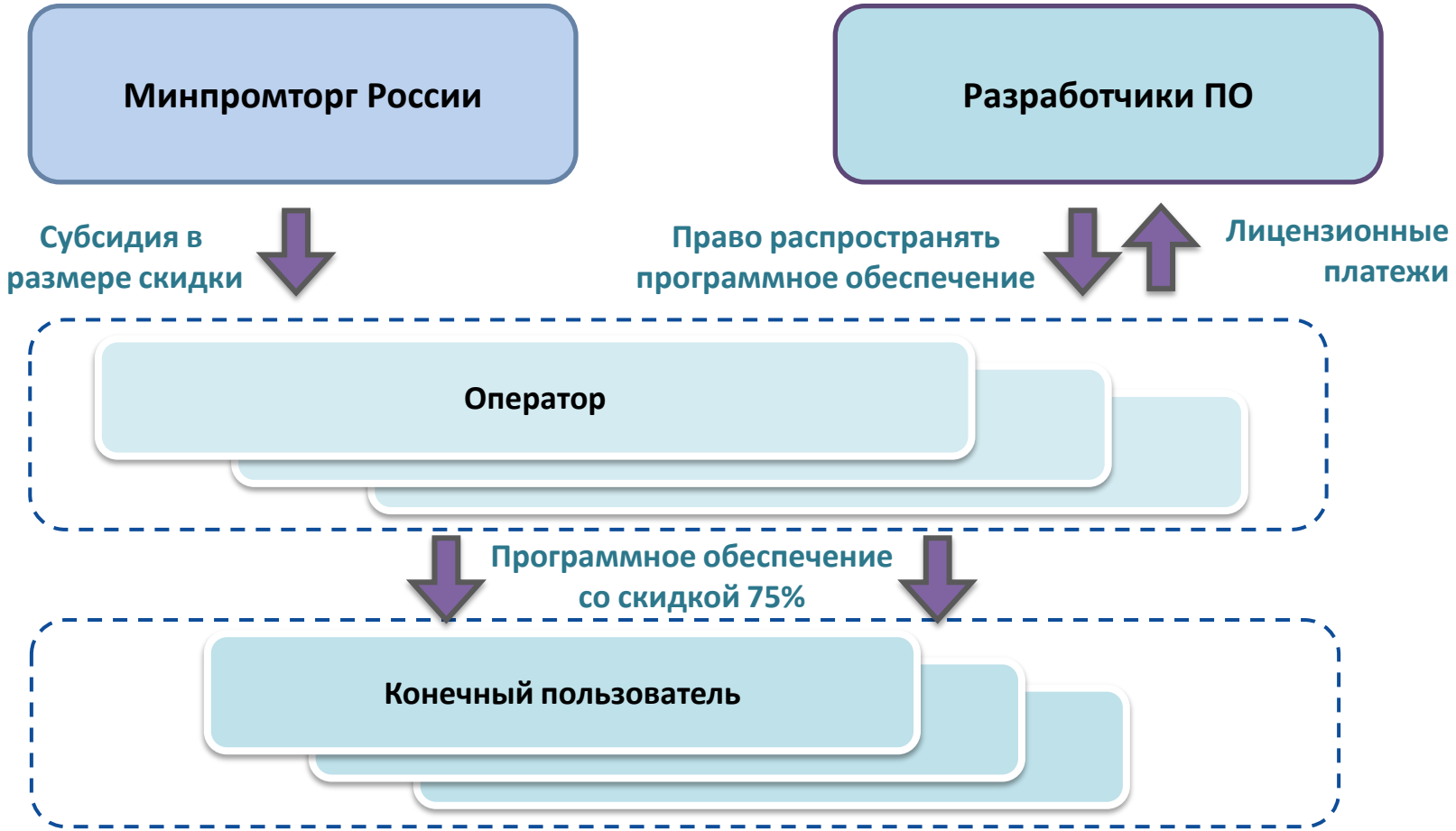
Виды расходов:

- расходы на приобретение основных средств, в том числе расходы на приобретение производственных помещений, оборудования и земельных участков
- расходы на техническое перевооружение объектов основных средств
- расходы на приобретение нематериальных активов
- расходы на приобретение систем автоматического проектирования (производства)
- расходы, направленные на обеспечение промышленной и экологической безопасности

Виды деятельности:

- проектирование производственных процессов и производств
- выполнение монтажных, пусконаладочных работ, проведение испытаний машин и оборудования
- проведение технологического аудита
- проектирование объектов капитального строительства производственного назначения
- переподготовка и повышение квалификации кадров в целях освоения использования новых производственных технологий

5. Развитие компьютерного инжиниринга. Схема возмещения части затрат на приобретение специализированного инжинирингового ПО.



Ключевые термины и определения проекта

Оператор услуг

- Право предоставлять доступ к использованию специализированного инжинирингового программного обеспечения
- Не менее двух лицензионных договоров с правообладателем

Конечный пользователь

- Численность сотрудников менее 250 человек
- Выручка – не более 1 млрд. руб.
- Оказывает инжиниринговые услуги

Специализированное инжиниринговое ПО

- Проектирование изделий и их составных частей (CAD)
- Расчет, анализ и симуляция физических процессов (CAE)
- Подготовка технологического процесса производства (CAM/CAPP)

Предлагаемый перечень ПО (ГК «Делкам-Урал» - «ПЛМ Урал»)

CAD/CAM | SIEMENS | Delcam

CAE
Анализ конструкции | ANSYS | СИГМА технология

CAE
Анализ технологии | esi | QuantorForm

Алгоритм действий для конечного пользователя

1. Зайти на сайт Минпромторга России
2. Выбрать необходимое специализированное инжиниринговое ПО
3. Выбрать оператора услуг из перечня
4. Обратиться к оператору услуг
5. Заключить договор, предусматривающий скидку
6. Предоставить информацию о соответствии требованиям

В 2014 ГОДУ МЫ (ГК ПЛМ УРАЛ-ДЕЛКАМ-УРАЛ) РЕАЛИЗОВАЛИ 140 000 000 РУБЛЕЙ СУБСИДИИ ПО ЭТОЙ ПРОГРАММЕ МИНПРОМТОРГА , В 2015 ГОДУ ПЛАНИРУЕТСЯ 300 000 000 РУБЛЕЙ.

PLM УРАЛ ДЕЛКАМ УРАЛ
группа компаний

Наши предложения:

1. Для ВУЗОВ и НИИ – содействие в подготовке заявки на создание и получение финансирования центров промышленного инжиниринга.

2. Для крупных промышленных компаний :

- ✧ Содействие в подготовке заявки на компенсацию 90% ставки рефинансирования по кредиту.
- ✧ Помощь в получении субсидии (75%) на закупку специализированного инжинирингового программного обеспечения.

3. Оснащение региональных инженерных центров современным программным обеспечением.

Наши компетенции

- Оснащение промышленных предприятий САПР для проектирования и производства, включая комплексные PLM решения (CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/PLM);
- Поставка технологий, оборудования, инструмента;
- Инжиниринг, консалтинг, обучение.

Наша компания сегодня:

1. Ведущий поставщик комплексных решений для автоматизации машиностроения промышленных предприятий Свердловской области и «Большого Урала» (программное обеспечение PLM, технологии, инженерный консалтинг и обучение).
2. В первой пятерке среди независимых мультибрендовых поставщиков САПР по РФ.
3. Поставщик крупнейших промышленных корпораций РФ («Оборонпром», ОДК, Вертолеты России, Росатом, ОАК, Трансмашхолдинг, Рисгидро, Роскосмос).
4. Официальный дилер **ведущих** инновационных фирм Великобритании, США, Германии, Франции, Норвегии, России. В нашем портфолио – лучший софт!
5. Штат > 80 человек, что делает нас одной из крупнейших САПР – компаний России.
6. Компания имеет уникальную историю и опыт, накопленные за **20 лет** работы.

Среди наших клиентов ведущие предприятия России

Свыше **400 клиентов** , включая ОАО «Мотовилихинские заводы», ОАО «Авиадвигатель», «Пермские моторы», ОАО НПО «Искра», «Машиностроитель», «Протон», «Радиус Сервис», ЦАГИ, НАПО, КНАПО, ОАО «Иркут»,, ФГУП «ВИАМ», АО «ВИЛС», ОАО НПО «ЦНИИТМАШ», НАЗ «Сокол», ВСМПО-АВИСМА, Хруничев, КАМАЗ, АвтоВАЗ, Курганмашзавод, ЧТЗ, РФЯЦ (Снежинск), ГРЦ им.Макеева, УМПО, КМПО, Миль, НПО «Сатурн», Казанский вертолетный завод, Улан-Удинский авиазавод, ОАО «Вертолеты России», Климов,, Уралвагонзавод, ВСМПО, завод им. Калинина, ОКБ «Новатор», Турбинный завод, Дизель-моторный завод и ведущие промышленные корпорации – ОДК, Оборонпром, Росатом, Ростехнологии, Трансмашхолдинг, ОАК и др.

PLM УРАЛ ДЕЛКАМ УРАЛ
группа компаний

Наши партнеры - мировые бренды

- Delcam plc (UK)
- ESI Group (Франция)
- Siemens PLM Software (USA)
- АСКОН (Россия)
- ANSYS (USA)
- Metronor (Норвегия)
- CIMCORE (USA)

Вширь ...

PLM решения для крупных предприятий и корпораций от Siemens

Производство

Reduce Part Counts

Тестирование и отладка

What and How to Test

Multi-Product Multi-Physics

Продвижение и продажи

Shipping Simulation

Advanced Sales

Технологическая подготовка производства

Process Simulation

Мнение потребителей

Engineering Forensics

Конструкторская подготовка производства

Component Studies

Обслуживание и ремонты

Концептуальное проектирование

Sub-Systems Studies

Повторное использование

Safety & Compliance

Systems Studies

Требования и планирование

innovation

The Green Agenda

PLM УРАЛ ДЕЛКАМ УРАЛ

группа компаний

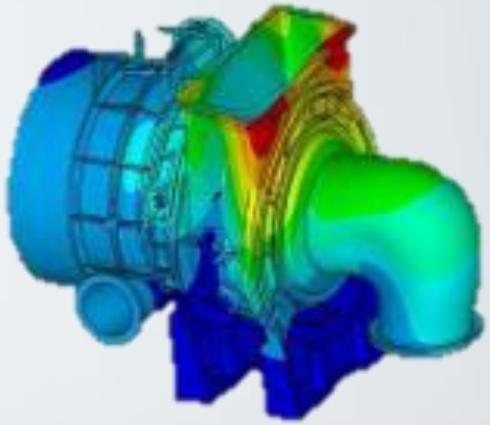
Наши компетенции в области ПЛМ решений СИМЕНС

1. Поставка программного обеспечения NX, Teamcenter, Velocity Series (Solid Edge с приложениями).
2. Обучение клиента работе с вышеперечисленным программным обеспечением.
3. Проекты «под ключ» с разработкой методик коллективной работы под условия конкретного предприятия.

Вглубь …

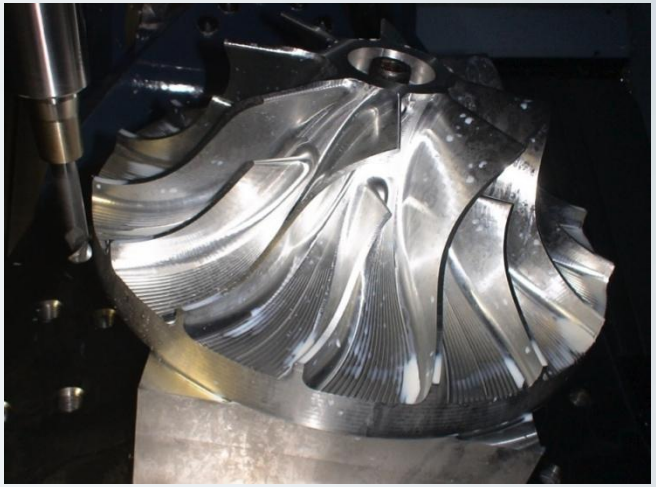
Экспертные решения, новейшие технологии для машиностроения

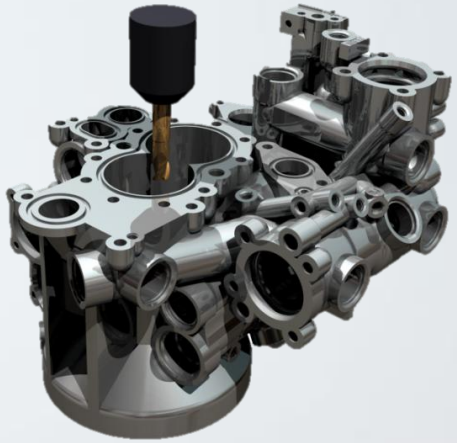
- ЧПУ. Высокоскоростная обработка
- Комплекс для металлургов
- Обработка с помощью роботов
- Технологии измерения на станке
- Сложные инженерные расчеты
- Композиты



ЧПУ обработка (CAM). ПО Delcam plc (Великобритания)

- **PowerMILL**
  - Инструментальное производство
  - Пятиосевая обработка изделий любой степени сложности (лопатки, крыльчатки, специзделия)
  - Высокоэффективное программирование
- **FeatureCAM**
  - Токарно-фрезерная обработка, в том числе с синхронизацией работы нескольких револьверных головок
  - Высокая степень автоматизации программирования (принцип «большой кнопки»)





Программное обеспечение для контроля на станке

PowerInspect OMV

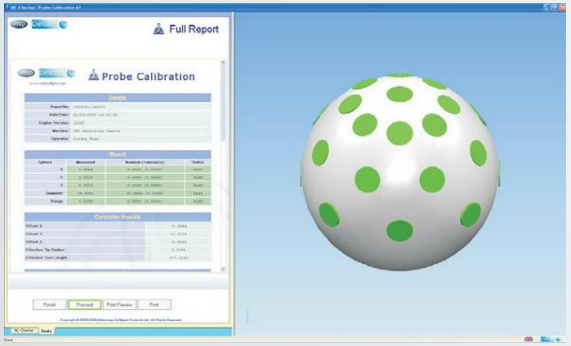
- Программный контроль на пятиосевом станке с ЧПУ
- Поддержка всех щупов Renishaw
- Контроль лопаток, специзделий

NC PartLocator

- Программное базирование
- Адаптивная обработка

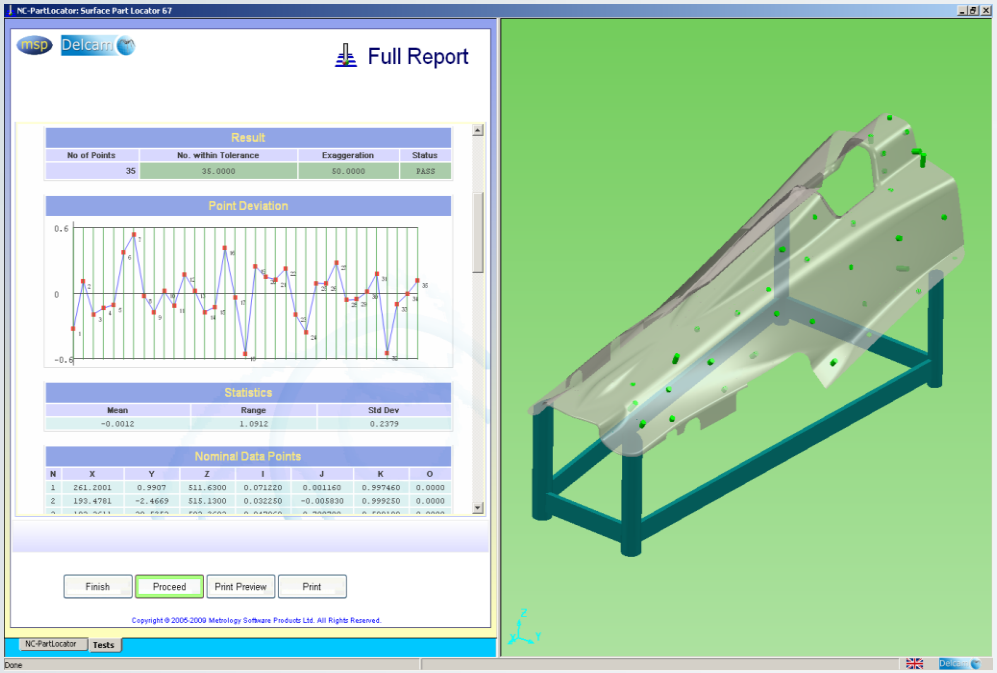
NC Checker

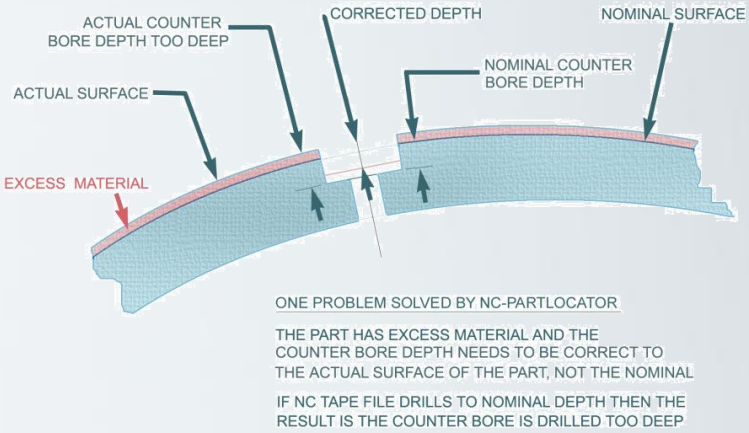
- Экспресс контроль точности пятиосевых станков с ЧПУ



Авиа-двигатель, ПМЗ, УМПО

Адаптивная технология для обработки нежестких деталей





- Измеряется реальное положение детали (на станке)
- Производится «доворот» модели по принципу «Best-fit»
- Результаты проверяются в новом положении

Автоматизация модельного производства

Применение станков с ЧПУ и модельных пластиков дает увеличение производительности **в десятки раз** по сравнению с традиционной технологией.

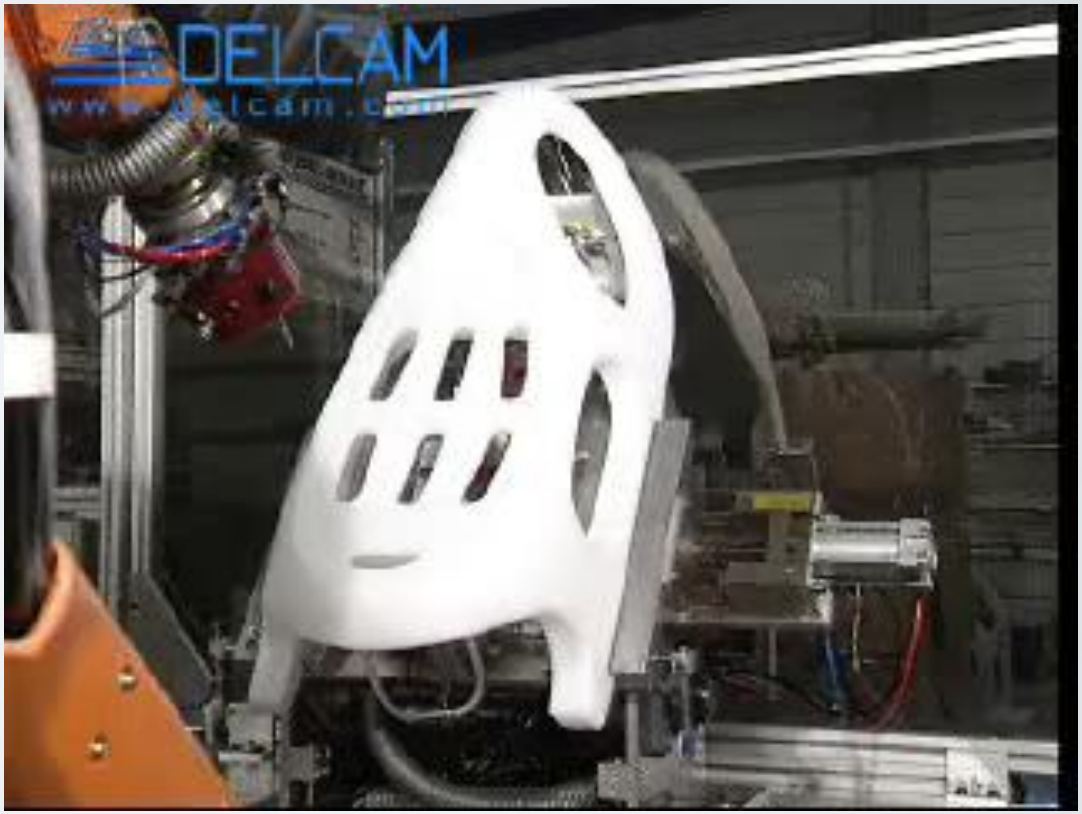
По оценке номенклатуры ОАО НПК «Уралвагонзавод» внедрение комплекса даст ускорение изготовления оснастки до 40 раз.

«Редуктор» (Пермь) – предложение под новое литейное производство.

Мы поставляем решение под ключ: станок, программное обеспечение, модельные пластики, обучение, запуск – минимум времени на внедрение.

Обработка легких материалов (включая композиты) с помощью роботов.

В последнее время это направление активно развивается на Западе – роботы дешевле традиционных станков с ЧПУ тем более специальных обрезных машин.



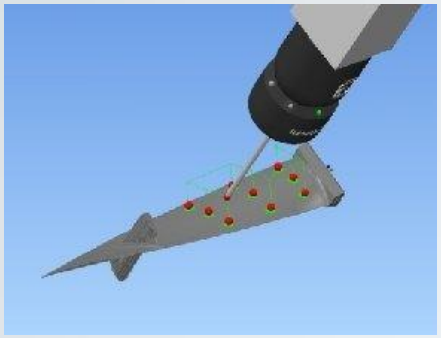
Консалтинговые проекты в России:

Выполнено в 2010-2013 году:

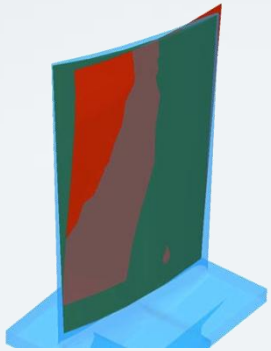
1. Технология обработки моноколеса для нового поколения двигателей ПД 14 из порошкового труднообрабатываемого материала (для ОАО «Авиадвигатель») *(подобран инструмент, оснастка, определены режимы резания, стратегии обработки, разработаны ЧПУ программы).*
2. Анализ технологии штамповочного производства и мехобработки лопаток (завод Чернышева), предложения по совершенствованию *технологии (подбор оборудования, смазок, методика проектирования штампов, ЧПУ обработка штампов и лопаток).*
3. Технология адаптивной обработки наплавленной лопатки (ОАО «Авиадвигатель»).
4. Технология обработки вентиляторной лопатки (ПМЗ).
5. Технология + оборудование для обработки шумо-поглощающих панелей двигателя («Машиностроитель» – «Авиадвигатель»).
6. Адаптивная технология обработки лопатки (УМПО).

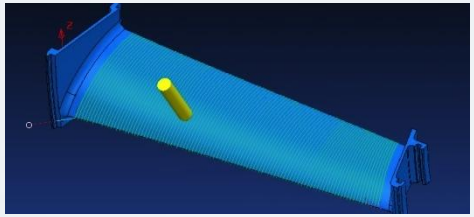
Консалтинговые проекты Delcam plc в мире.
Производство компрессорных лопаток ГТД.

Уникальная технология автоматизированного изготовления лопаток ГТД при помощи пятиосевых станков с ЧПУ



Оптимизация базирования и контактные измерения лопаток на станке с ЧПУ





Автоматическое перераспределение припуска в заготовке и корректировка управляющей программы

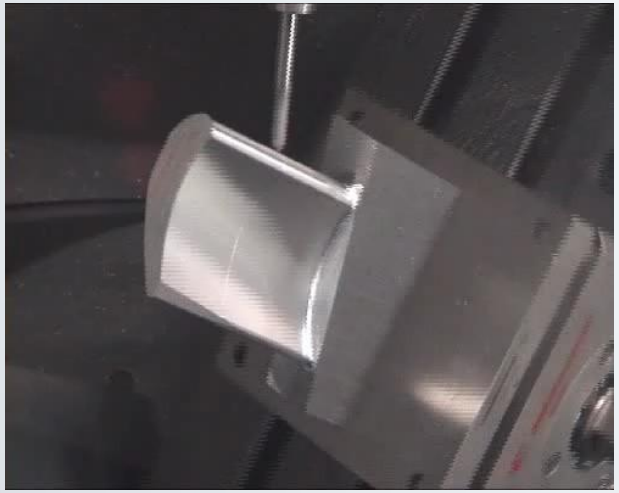
Автоматическое адаптивное фрезерование

ПМЗ
УМПО

Производство компрессорных лопаток ГТД

Цели и задачи:

- Повысить точность и качество изготовления лопаток.
- Обрабатывать аэродинамические поверхности при помощи адаптивных технологий.
- Снизить косвенные затраты и расход материала.
- Избавиться от зависимости ручного труда полировщиков.
- Увеличить продуктивность за счет автоматизации.
- Снизить себестоимость.



Основные преимущества:

90% сокращение косвенных убытков.
90% снижение потребностей в рабочей силе.
70% повышение производительности труда.
40% уменьшение себестоимости продукции.
100% устранение брака.
Ежегодная экономия порядка 250 000 USD.

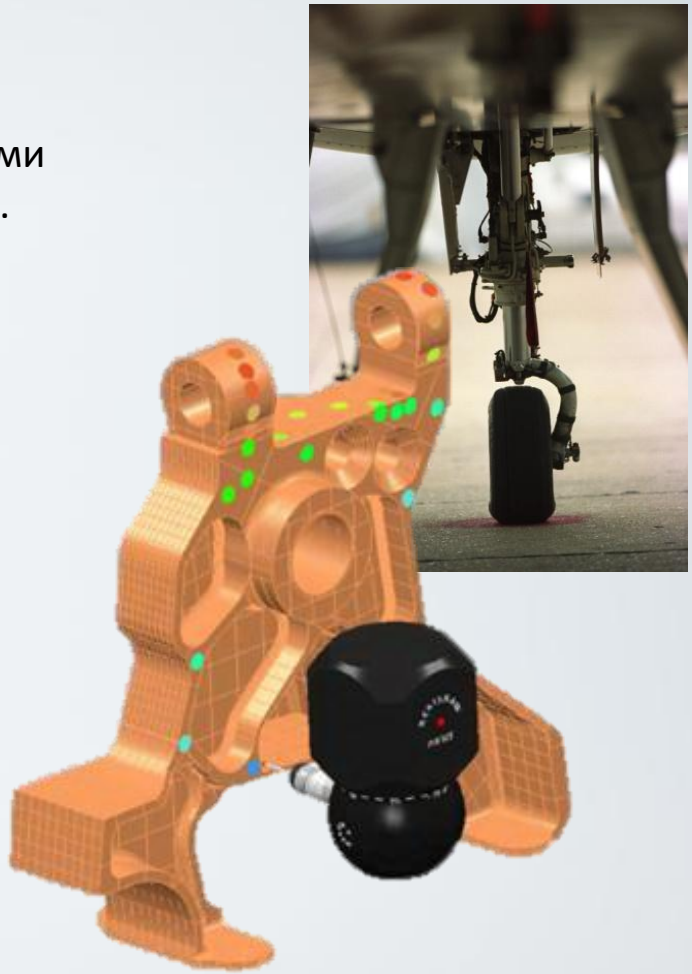
Технологии измерения на станке

Изготовление балки шасси

Проблема
Большие штамповки с грубыми допусками и большими припусками, где до 60% металла удаляется в стружку.

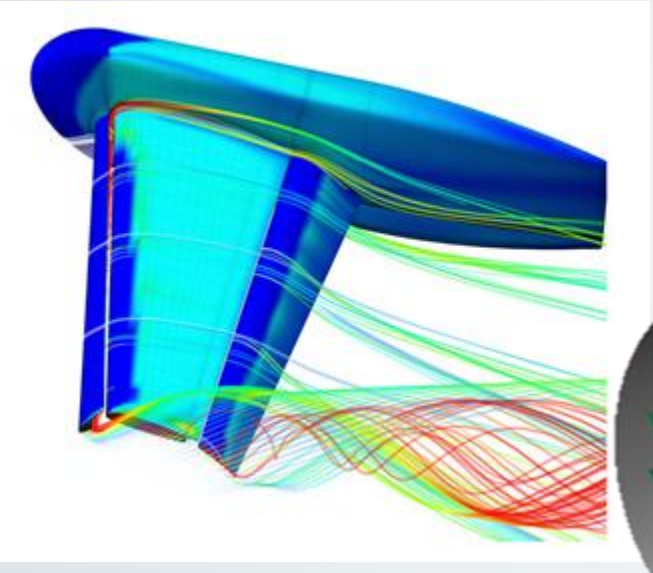
Решение
Полностью адаптивный модуль для определения положения заготовки измерением ее на станке и последующим изменением программы для точной обработки детали.

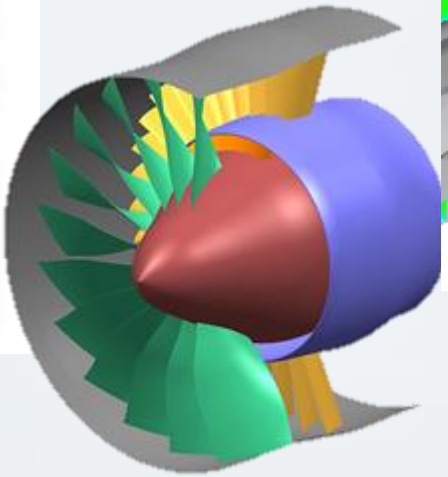
Выгода:
- 60% уменьшение стоимости
- 30% увеличение производительности
- 60% уменьшение времени установки
- 50% сокращение работающих
- 80% сокращение использования КИМ
- Годовой эффект £390,000

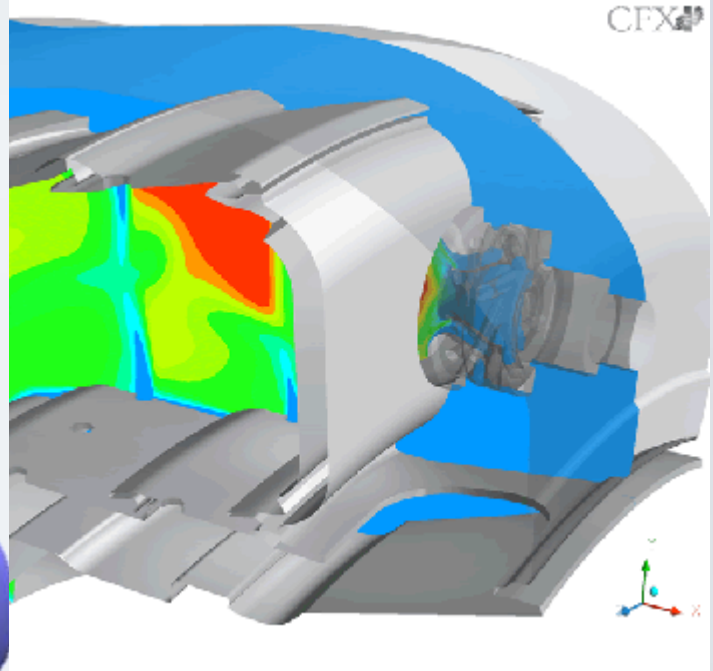


Конструкторские инженерные расчеты

ANSYS®

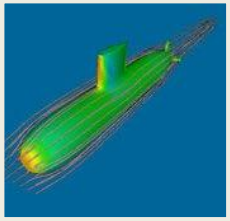




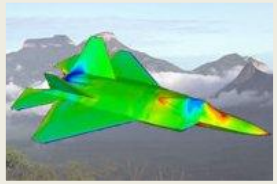


Динамика и прочность, теплообмен, долговечность, анализ течения жидкостей и газов, электромагнетизм, междисциплинарный анализ.

Области применения инженерных расчетов



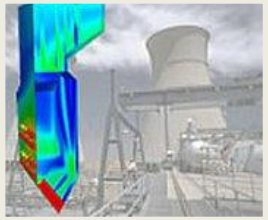
Военная техника



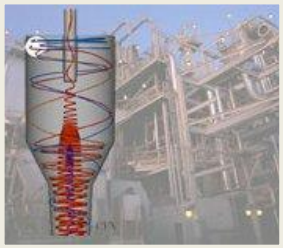
Аэрокосмос

Автомобилестроение

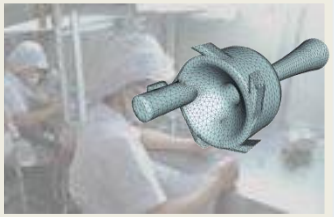
Турбомашиностроение



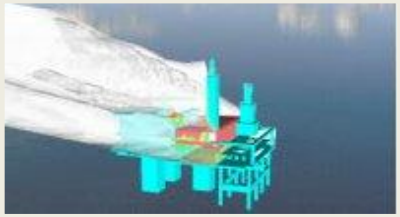
Энергетика



Нефтегазовая отрасль



Медицина



Промышленная безопасность

ANSYS®

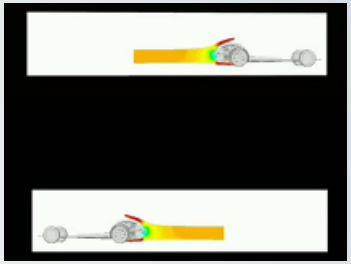
Экономический эффект от внедрения расчетных систем

86% из всех предприятий в мире производящих сложную технику применяют расчетные системы на этапе проектирования:

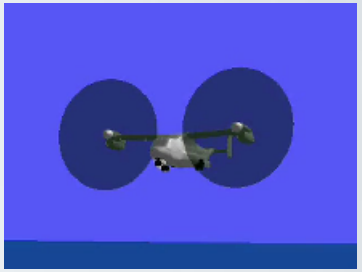
- В среднем, используют в 1,6 раз меньше физических прототипов
- Выводят изделие на рынок на 158 дней раньше*
- Экономят $1,9M стоимости разработки*

* для сложных изделий

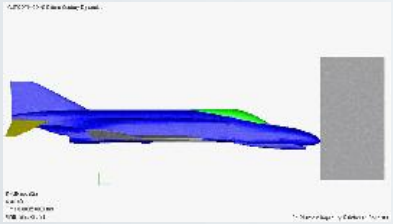
- Aberdeen Group



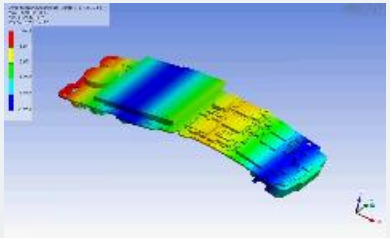
Автомобильная



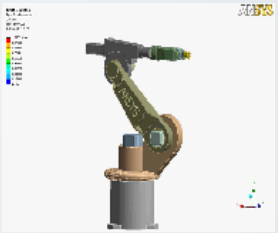
Авиакосмическая



Оборонная

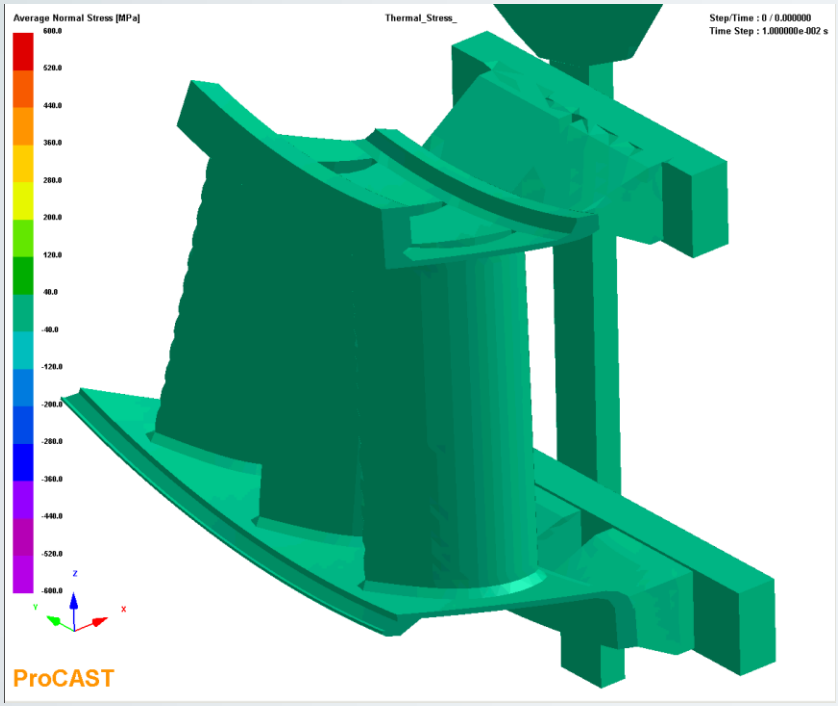


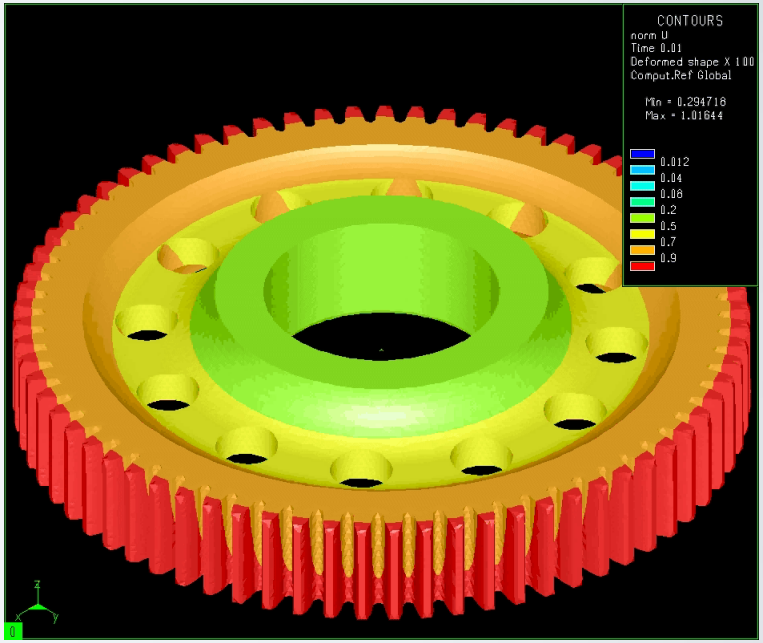
Электронная



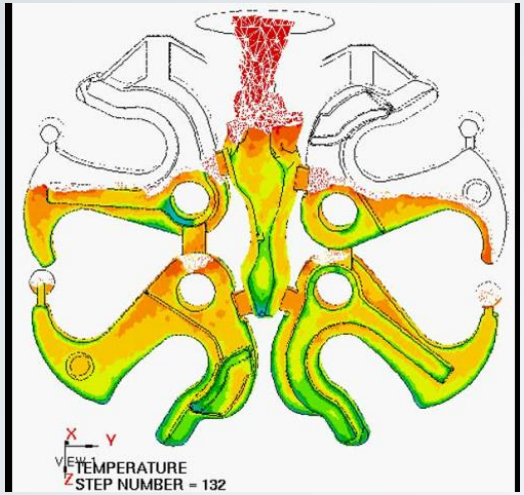
Промышленная

Компьютерный инженерный анализ: виртуальное производство от ESI Group, Франция.



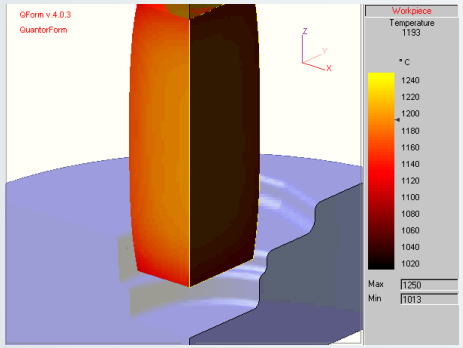


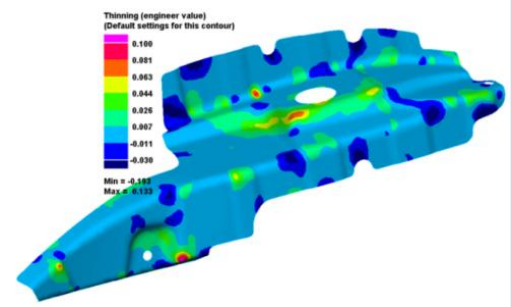
Виртуальное производство (ESI Group, Франция)

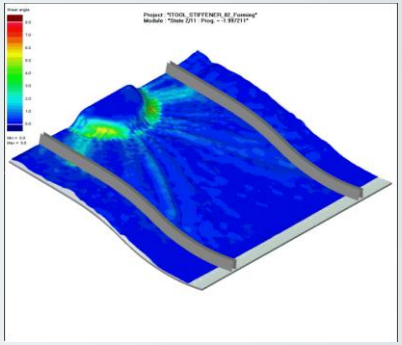


<u>Моделирование технологических процессов до реализации на производстве:</u>

- Литье
- Обработка металлов давлением
- Сварка
- Термообработка
- Изготовление композитных материалов



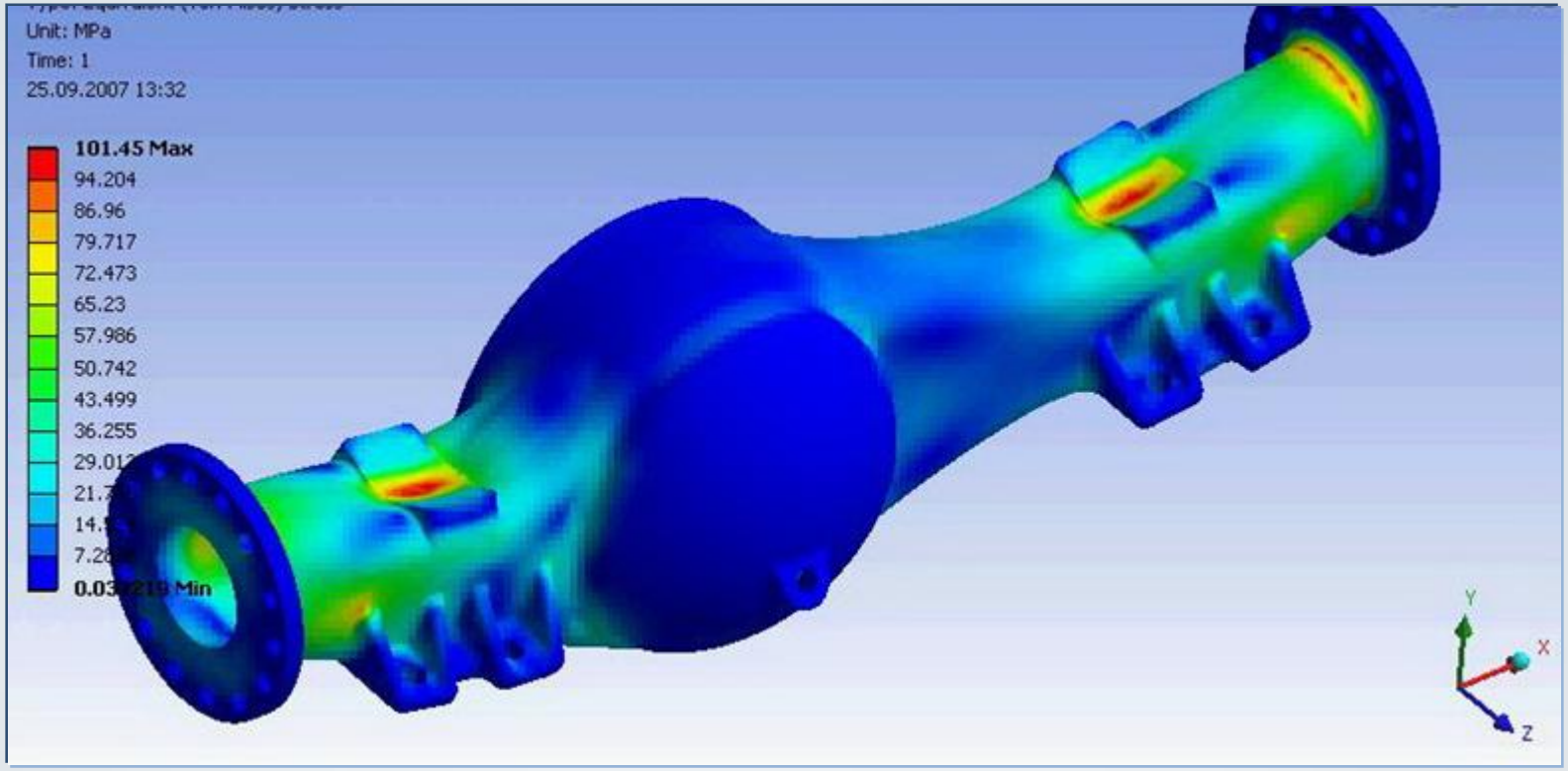




<u>Цель:</u> Выявление дефектов на стадии разработки технологического процесса, повышение выхода годного, уход от экспериментов, лишних производственных затрат и брака.

Сквозной анализ

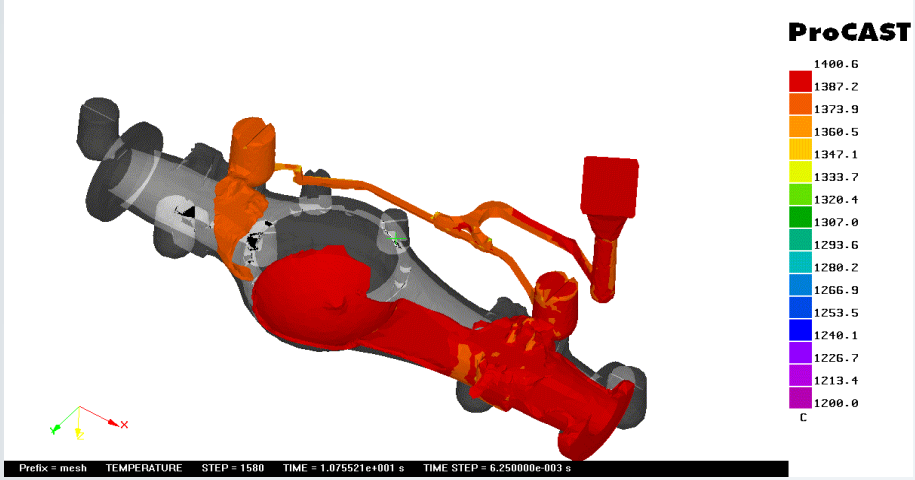
Прочностной расчет: распределение напряжений



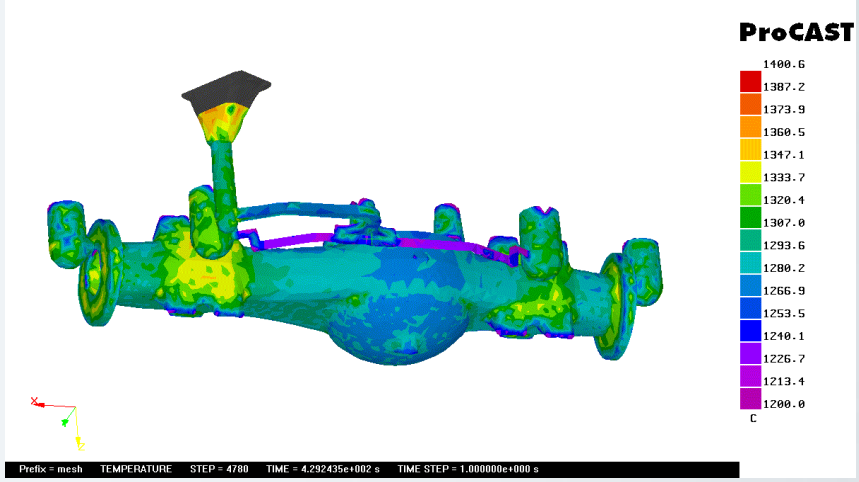
«КАМАЗ-Металлургия» – балка переднего моста

Сквозной анализ

Моделирование литья: заполнение формы, поля температур

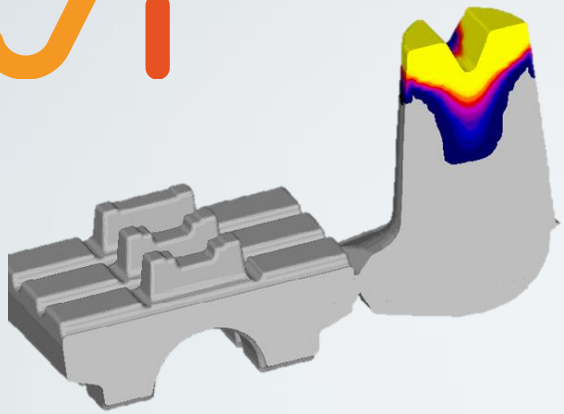


Моделирование литья: кристаллизация отливки, поля температур



«КАМАЗ-Металлургия» – балка переднего моста

Экономический эффект (на примере анализа литья) :

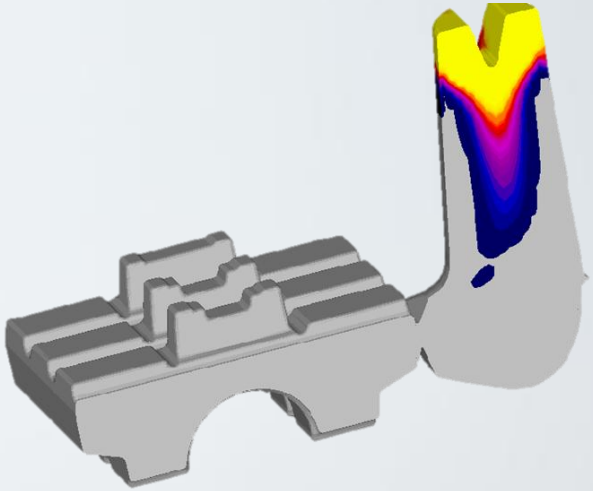


Реальный практический пример оптимизации технологии с помощью ProCast для Ростовского литейного завода:

Проведена оптимизация размеров прибыли, снижение металлоемкости формы на 24 кг за счёт снижения веса прибылей после оптимизации.

Учитывая серийности отливок, получаем результат – **экономия более $100000 ежегодно (экономия металла 1800 тонн в год).**

Для крупногабаритного литья такая экономия может составлять в 5-10 раз больше *(от $ 500 тыс. до $ 1 млн.),* за счет повышения выхода годного, а также исключения брака (переплавка, исправление дефектов, опытные партии – это дорого, особенно в условиях экономического кризиса).



Спасибо за внимание!

Вопросы?