

# simufact.welding

## Компьютерное моделирование сварки

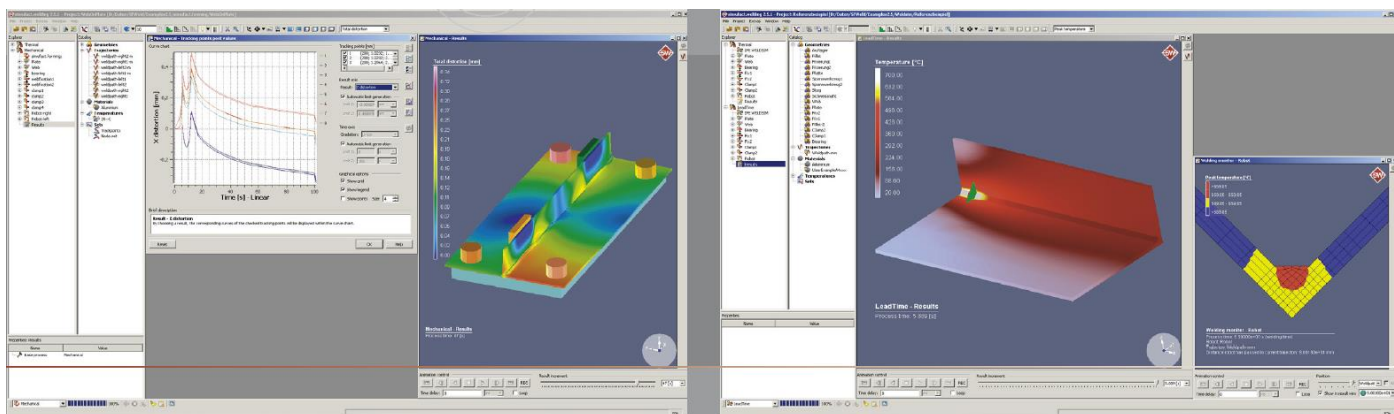


**Simufact.welding** является полнофункциональным комплексным решением для моделирования и оптимизации процесса сварки.

**Simufact.welding** позволяет моделировать:

- ◆ Дуговую сварку плавящимся электродом в среде инертного газа (MIG)
- ◆ Дуговую сварку плавящимся электродом в среде активного газа (MAG)
- ◆ Дуговую сварку неплавящимся электродом в среде инертного газа (TIG)
- ◆ Дуговую сварку под флюсом (UP)
- ◆ Сварку лазерным лучом
- ◆ Электронно-лучевую сварку (EBW)
- ◆ Гибридную сварку, как комбинацию дуговой и лучевой сварки

Промышленные процессы сварки сегодня требуют высокой степени надежности и устойчивости процесса. Точное определение режимов сварки, необходимое для программирования сварочных роботов, наиболее важно для обеспечения качества процесса. В дополнение к этому должно быть правильно определено использование крепежных инструментов, применяемый метод сварки и мощность источника. Для того, чтобы начать серийный выпуск изделий, отвечающих соответствующим допускам, отклонения от заданных геометрических параметров должны быть полностью контролируемы. Знание о характеристиках зоны термического влияния позволяет специалисту делать выводы о свойствах сварных швов.



В настоящее время готовность технологии сварки к серийному производству может быть обеспечена только посредством больших затрат и трудоемких испытаний. Это особенно важно, при планировании линий серийной сборки, когда все параметры должны быть определены прежде, чем будут окончательно спроектированы все конечные компоненты.

Однако, настоящие и будущие задачи требуют принципиально другого подхода: изделия и группы изделий становятся все более сложными, время разработки - короче, допустимые отклонения всё меньше, а скорость производственных циклов увеличивается. Одновременно возрастают требования, предъявляемые к современным высокопрочным материалам.

Основой возрастающих требований к промышленным сварочным процессам является технологическая надежность. Использование **Simufact.welding** позволяет выполнять компьютерное моделирование серии сварочных процессов при различных конфигурациях параметров сварки. Программа для моделирования и оптимизации процесса сварки дружелюбна к пользователю и позволяет проводить виртуальное моделирование процессов максимально приближенным к реальному производственным процессам.

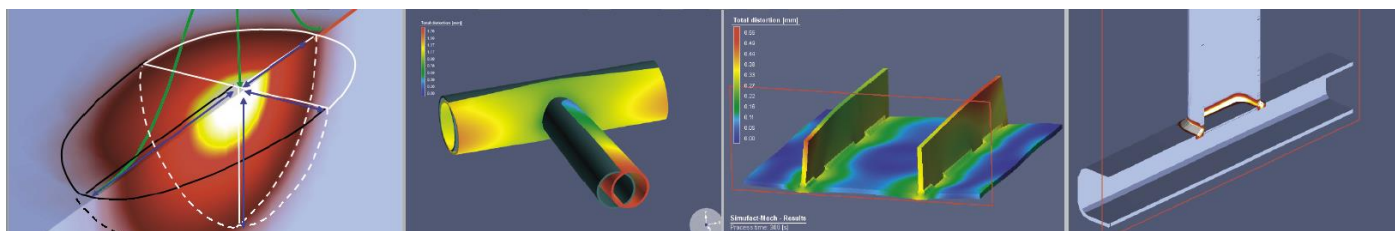
Использование компьютерного моделирования и оптимизации процесса сварки позволяет получить большую отдачу:

- ◆ Значительное увеличение производительности за счет повышения надежности всего процесса
- ◆ Существенная экономия ещё на стадии разработки
- ◆ Значительное сокращение времени выхода на рынок
- ◆ Последовательная оптимизация существующих серийных технологических процессов

**Simufact.welding** помогает инженерам по сварке в процессе проектирования.

Среди преимуществ пакета можно указать:

- ◆ Меньшее количество продолжительных и дорогостоящих сварочных испытаний
- ◆ Ещё до установки рабочей производственной линии, можно определить количество роботов, необходимых для технологического процесса а так же последовательность, в которой они должны быть использованы
- ◆ Оценка влияния мощности источника тепла на процесс сварки
- ◆ Возможность оптимизации не только проектируемых но и существующих производственных процессов



Использование программы **Simufact.welding** для моделирования и оптимизации процессов сварки значительно увеличивает надежность технологических процессов и существенно сокращает стоимость разрабатываемых и производимых изделий.

Моделирование процесса сварки до сих пор считалось сферой ответственности научно-исследовательских институтов и расчетных отделов. С использованием обычного программного обеспечения только квалифицированный инженер-расчетчик может создавать высококачественные расчетные модели, отвечающие всем необходимым требованиям.

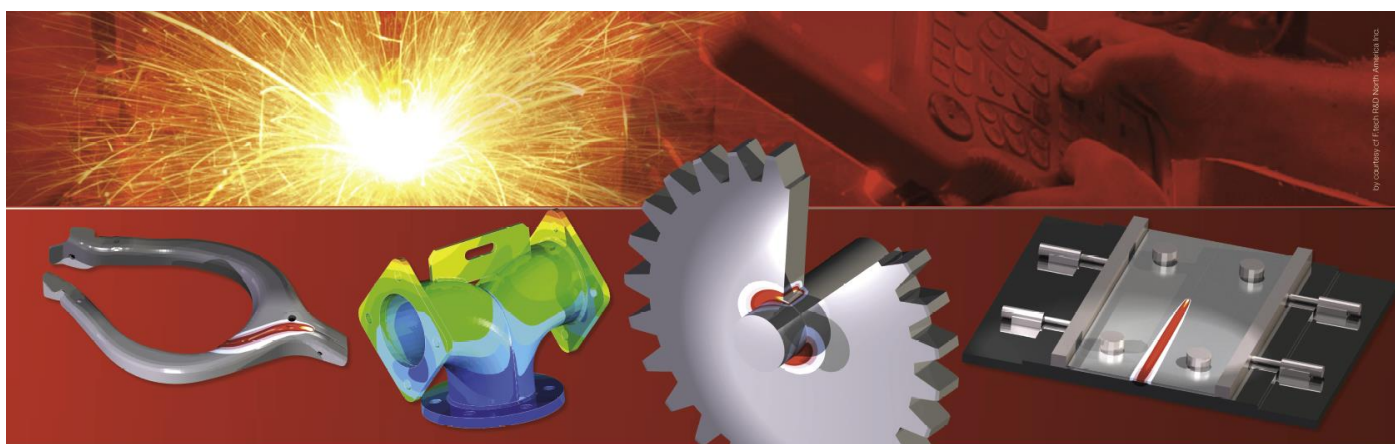
Комплекс же **Simufact.welding** ориентирован на специалистов по сварке. Интуитивный графический пользовательский интерфейс программы позволяет этим специалистам эффективно моделировать процесс сварки даже без опыта работы с расчетными пакетами.

Пользовательский интерфейс включает детально проработанное дерево модели, включающее как объекты, так и процессы. Технология drag & drop позволяет быстро и качественно создавать расчетные модели. Неотъемлемой частью программы является всесторонний контроль достоверности данных, использование встроенных библиотек, а так же помощники для создания моделей и проведения расчетов.

**Simufact.welding** в значительной мере освобождает пользователя от трудоемкого ввода параметров, который необходим при создании сложных моделей. Наглядный интерактивный интерфейс помогает пользователю контролировать задание роботов и крепежных приспособлений.

**Simufact.welding** позволяет оптимизировать процессы сварки и решает следующие задачи:

- ◆ Минимизация коробления и остаточных напряжений
- ◆ Определение оптимальной последовательности сварочных операций
- ◆ Разработка наилучшей схемы фиксации
- ◆ Определение окончательной формы изделия с высокой точностью
- ◆ Прогнозирование микроструктуры материала в околошовной зоне
- ◆ Исключение образования горячих трещин
- ◆ Прогнозирование последствий термического воздействия на свойства сварных швов
- ◆ Оценка прочности сварного соединения



**Simufact.welding** - программное обеспечение на базе метода конечных элементов для моделирования сварочных процессов. Метод конечных элементов подходит для моделирования поведения упруго-пластичного материала и, соответственно, с успехом используется для моделирования сварочных процессов.

Передовые технологии в области вычислений и ориентированный на пользователя графический интерфейс позволяют эффективно рассчитать последовательность сварочных операций, вычислить остаточные напряжения и деформации в деталях, в том числе с учетом микроструктурных изменений материала.

**Simufact.welding** рассчитывает свойства материала в зоне термического влияния с учетом изменений в микроструктуре, что позволяет делать выводы о свойствах сварного шва, в частности о его прочности. Пользователь получает важную информацию для оценки вероятности возникновения сварочных дефектов, таких, например, как горячие трещины, что позволяет внести изменения в процесс сварки, чтобы избежать появления этих трещин на практике.

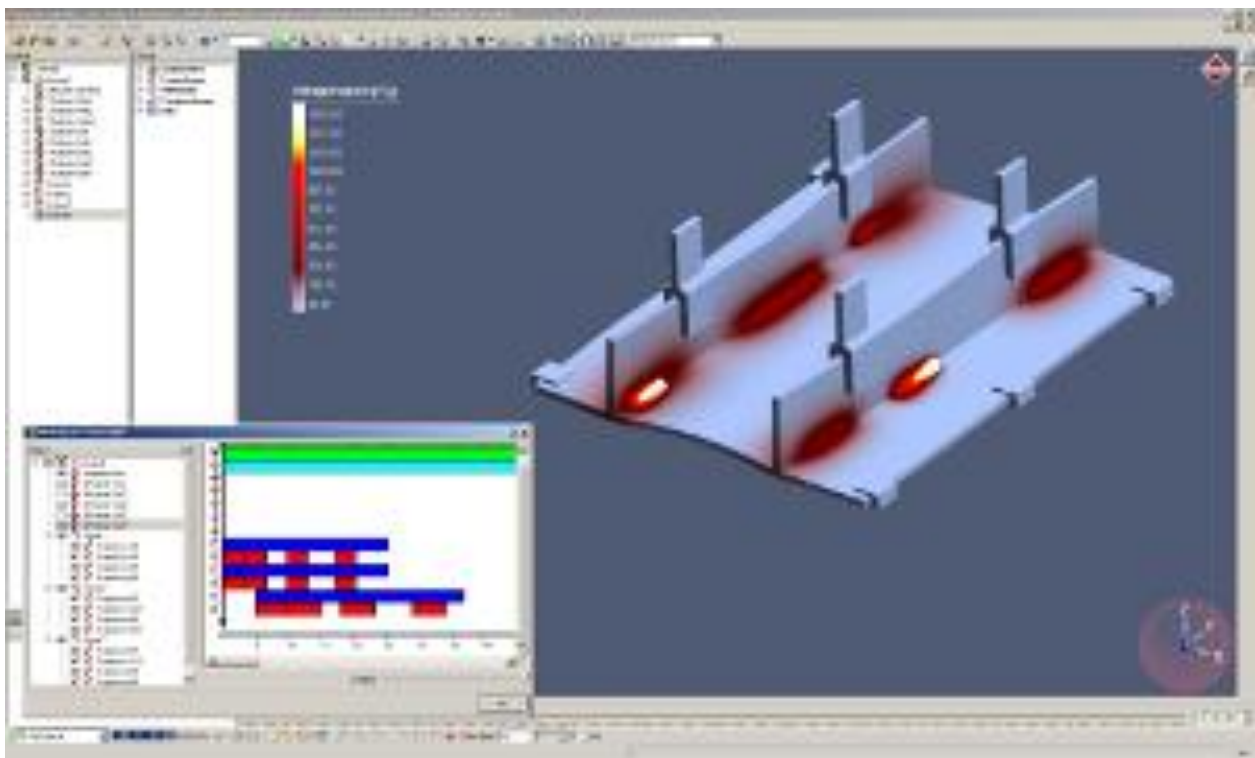
Программное обеспечение помогает в поиске оптимального состава и расположения зажимных приспособлений, используемых при сварке, и позволяет определить наилучшую последовательность наложения швов. **Simufact.welding** рассчитывает окончательную конфигурацию компонентов и обеспечивает получение детали с точным допуском.





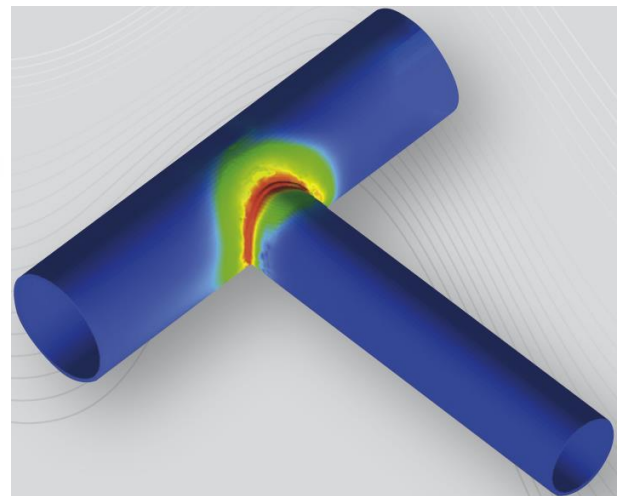
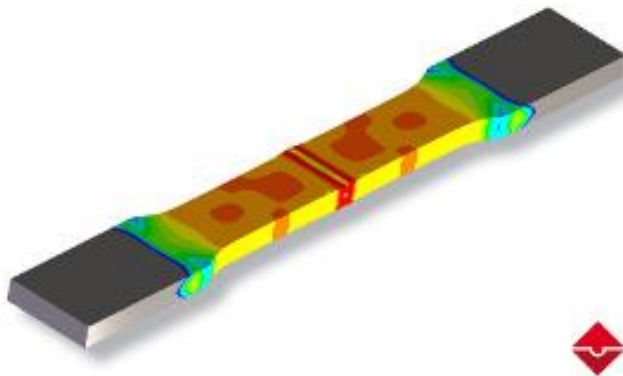
**Simufact.welding** позволяет выполнять калибровку комбинированных альтернативных источников тепла меньше, чем 15 минут, предоставляя для этого удобные инструменты.

- ◆ Альтернативные источники тепла являются широко используемым современным инструментом при моделировании сварных конструкций.
- ◆ Вопрос "Какие процессы сварки можно моделировать с помощью программного обеспечения?" становится не важным, поскольку почти все распространенные методы сварки можно промоделировать с помощью соответствующих альтернативных источников тепла.



## Основные особенности Simufact.welding

- ❖ Создание моделей и обработка результатов в рамках единого графического интерфейса
- ❖ Интерактивное графическое управление роботами и зажимным инструментом
- ❖ Доступны все виды результатов по сечениям
- ❖ Индикация стадий расчета с доступом к уже имеющимся результатам во время анализа
- ❖ Возможность оценки результатов в процессе расчета
- ❖ Мониторинг сварных швов (отображение сечения шва при перемещении вдоль него)
- ❖ Диаграммы значений параметров в точках для сравнения с данными натурального эксперимента
- ❖ Учет термического цикла: новый метод расчета для уменьшения времени вычислений - упрощен расчет длинных сварных швов так, что время моделирования уменьшается от двух до пяти раз
- ❖ Возможность видео-эмуляции процесса сварки, при которой можно менять скорость просмотра угол обзора.
- ❖ Удобная подстройка свойств материала из базы данных к свойствам реального материала. Это дает более высокую точность при вычислении внутренних напряжений а следовательно и деформаций и эффекта обратного пружинения.
- ❖ При обработке результатов могут быть заданы локальные системы координат, что в частности позволяет задавать собственные критерии разрушения.
- ❖ Визуализация больших моделей - от одного до двух терабайт данных



Комбинируя **Simufact.welding** с **Simufact.forming** можно моделировать различные производственные цепочки. Таким образом, процессы сварки могут быть эффективно интегрированы в процесс численного моделирования всего производственного процесса. Простая передача данных между пакетами позволяет не только принимать во внимание историю обработки металла давлением, но также проводить анализ прочности при моделировании сварных швов.