

### DEFORM v 11

DEFORM V11.1 планируется к выходу зимой 2015/2016. Новые возможности включают в себя:

- **Дополнительные опции для анализа DOE / OPT**
- **Поддержка геометрических сборок из CAD систем**
- **В исследовании DOE доступно дискретное определение входных переменных**
- **Импорт геометрии для морфинга**
- **Дополнительные ограничения по заполнению**
- **Выводные переменные для нескольких объектов**
- **Дополнительные минимальных/максимальных параметры выводных переменных**
- **Усредненная переменная при выборке "Латинский гиперкуб (Latin Hypercube)"**
- **Отображение нескольких баз данных в постпроцессоре DOE**
- **Сравнение поверхностей в постпроцессоре DOE**
- **DOE моделирование на нескольких компьютерах**
- **Выборки "Тагучи (Taguchi)"**
- **Варианты продолжения моделирования**

#### Наш адрес:

ООО «АРТЕХ»  
127015, Москва, ул. Новодмитровская,  
д.5А, стр. 1, оф.1509

Телефон/факс: (495) 795-64-48

Web: [www.artech-eng.ru](http://www.artech-eng.ru)

E-mail: [info@artech-eng.ru](mailto:info@artech-eng.ru)

### Планирование экспериментов (DOE)

Модуль DOE (планирование экспериментов) программы DEFORM предлагает систематический подход к исследованию системы или процесса. Структурированные изменения производятся для одной или более входных переменных. Исследование оптимизации (OPT) доступно для корректировки входных переменных, чтобы получить максимальное или минимальное значение выбранной целевой переменной. Как только входные переменные будут определены, то система сама генерирует базы данных, управляет моделированиями и извлекает данные из файлов. Диаграммы и графики в постпроцессоре DOE могут быть использованы для определения характеристик и отношений между переменными.

Модуль DOE был включен в среду многооперационных процессов (MO) в DEFORM v11.0. Традиционно, для моделирования процесса с различными данными требуется много времени. Файлы баз данных должны быть созданы вручную в постпроцессоре, так же анализ результатов осуществляется вручную в постпроцессоре. Часто, будет оценена одна переменная или ограниченная комбинация переменных. Кроме того, реализация модуля DOE в системе DEFORM позволяет создать большое число моделирований, которые могут быть настроены за считанные минуты, получить результаты моделирования за разумное время и быстро оценить полученные данные.

Модуль DOE включает в себя:

- понимание изменения процесса
- определения оптимальных параметров процесса
- определения оптимальной конструкции процесса

Это стало обычной практикой во время моделирования, чтобы проверить параметры спроектированного технологического процесса. Предполагается, что для моделирования задано оптимальные параметры: позиционирование, распределение смазки, температура, время переноса от печи штампа и т.д. Любое отклонение от этих идеальных условий может привести к образованию дефекта. Использование модуля "DOE" учитывает изменение процесса и позволяет избежать нежелательных эффектов, предсказав их заранее. Могут быть определенные диапазоны переменных, чтобы обеспечить надежность процесса.

Чтобы улучшить процесс, модуль DOE так же может быть использован для точной настройки входных параметров моделирования. Например, изменение трения можно использовать для улучшения формы заготовки во время процесса штамповки. За одно время можно внести изменения в различные параметры. Переменные величины могут быть извлечены из моделирования для определения лучшего варианта.

Кроме того, с помощью DOE могут быть разработаны оптимальные конструкции и получены оптимальные параметры. Оптимальные конструкции должны удовлетворять ряду условий. Поэтому для определения оптимальной конструкции необходимо рассмотреть несколько переменных параметров. Инструменты DOE позволяют легко сравнить сразу несколько выводных переменных. Соотношение всех переменных показано на одном графике торнадо. Графики и поверхности отклика позволяют показать реакцию выводной переменной в виде функции от двух вводных переменных. Эффект от дополнительных переменных может быть учтен с помощью инструментов распределения значимости переменных (ползунки). Несколько выводных переменных могут быть выведены одновременно в виде взвешенной суммы.

Другие значительные улучшения в DEFORM V11.1:

- Многочисленные улучшения и исправления
- Шаблон фасонной прокатки "Shape Rolling" добавлен в среду "МО"
- Новый шаблон для моделирования процессов резания "Cutting"
- Шаблон обратного получения коэффициента теплообмена "Inverse HTC" добавлен в среду "МО"
- Добавлен оператор зеркального копирования объектов "Copy/Mirror"
- Улучшена опция "Картинка-в-картинке (PIP)" и поддержка множественных видов
- Улучшена процедура перестроения кубической сетки
- Улучшена работа вращательной симметрии
- Добавлена система построения двойной сетки
- Добавлен новый решатель для двойной сетки
- Добавлен 64 разрядный FEM решателя для 2D системы
- Улучшенная работа 2D редактора геометрии
- Добавлен вариант меняющегося значения граничного условия горячей посадки
- Улучшенная работа утилиты преобразования из 2D в 3D
- Добавлена опция передачи всех объектов на следующую операцию
- Очередь задач поддерживает разные сервера моделирования
- Встроенная лагранжевая сетка для ALE решения
- Добавлен новый решатель доменного разложения

Наш адрес:

ООО «АРТЕХ»  
127015, Москва, ул. Новодмитровская,  
д.5А, стр. 1, оф.1509

Телефон/факс: (495) 795-64-48

Web: [www.artech-eng.ru](http://www.artech-eng.ru)

E-mail: [info@artech-eng.ru](mailto:info@artech-eng.ru)

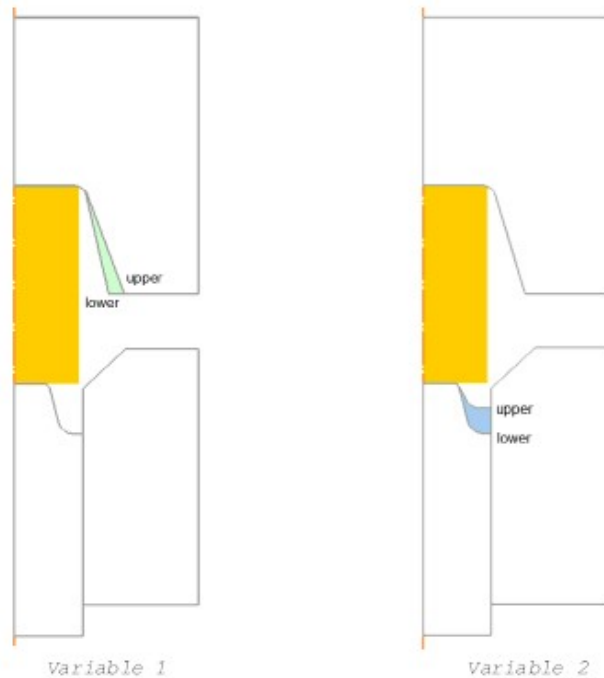
### Пример: Штамповка шестерни

Процесс двухударной штамповки был исследован с целью снижения напряжений в инструменте на последней операции. Номинальный процесс был создан в DEFORM в среде "МО". Первая операция была создана в 2D осесимметричной постановке. Это позволило быстро запустить моделирование и легко менять геометрию. Сектор заготовки был развернут на 18 градусов, чтобы можно было использовать для моделирования 1/20 симметрии шестерни. Использование симметрии позволяет использовать во время моделирования более мелкую сетку. Операция анализа напряжений в инструменте включена, чтобы определить напряженное состояние верхнего инструмента в конце второй операции. После того, как настройка процесса многооперационного процесса была завершена, система последовательно промоделировала все операции без вмешательства пользователя.

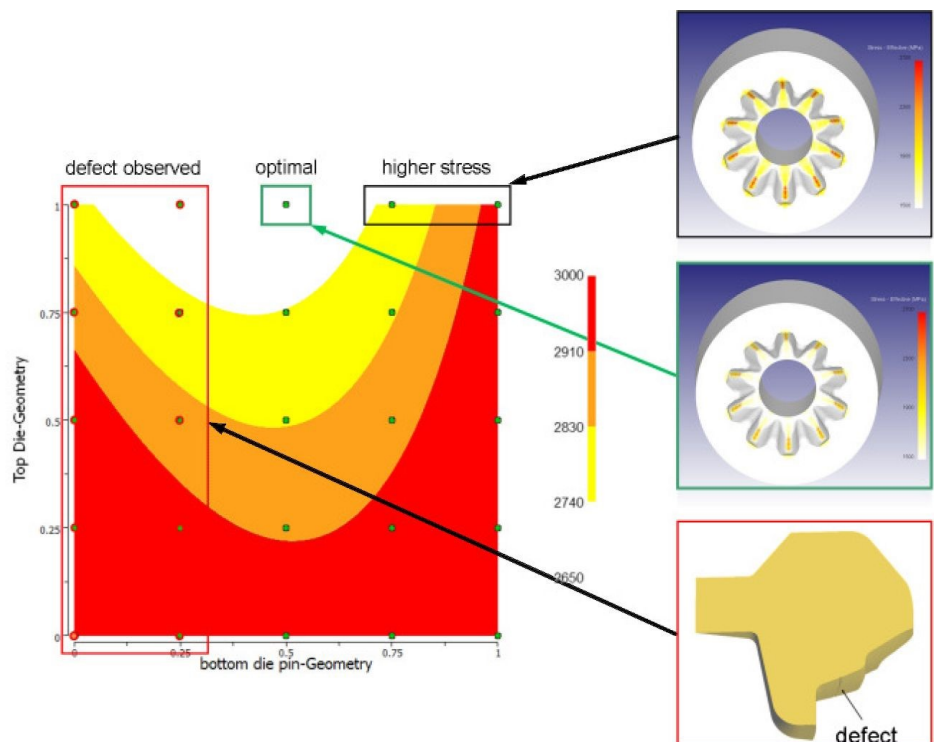


Во время исследования DOE изменялась геометрия верхнего и нижнего инструментов. Был изменен угол на верхнем инструменте и глубина выемки выталкивателя на нижнем инструменте. Для обеих переменных было назначено пять выборок и был применен метод полного факториала. Метод полного факториала позволяет рассмотреть все возможные комбинации определенных переменных (5x5 выборок = 25 моделирований).

DEFORM v11.1 будет содержать интегрированную систему 2D/3D, а так же системы DEFORM-F23. Со времен поддержка данных систем будет прекращена и будет использоваться графический пользовательский интерфейс системы DEFORM Multiple Operations.



В качестве контура на поверхности отклика была показана выводная переменная - максимальное эффективное напряжение для верхнего инструмента (на рисунке ниже). Увеличение угла на верхнем инструменте на первой операции (верхний ряд) позволяет снизить напряжение в инструменте на второй операции. Небольшие складки наблюдаются при моделировании вариантов с самыми глубокими выемками на нижнем инструменте (1 и 2 колонки). Средняя точка в верхней строке указывает на моделирование, когда было зафиксировано самое низкое напряжение в инструментах без образования дефектов в заготовке. Однако, это оптимальное решение находится близко к решениям, которые могут иметь дефекты при штамповке. Можно немного уменьшить выемку на нижнем инструменте, чтобы найти решение с низкими напряжениями в инструменте без образования дефектов в заготовке.



### Наш адрес:

ООО «АРТЕХ»  
127015, Москва, ул. Новодмитровская,  
д.5А, стр. 1, оф.1509

Телефон/факс: (495) 795-64-48  
Web: [www.artech-eng.ru](http://www.artech-eng.ru)  
E-mail: [info@artech-eng.ru](mailto:info@artech-eng.ru)