

Молоты являются одним из наиболее популярных видов кузнечно-прессового оборудования благодаря своей универсальности и экономичности.

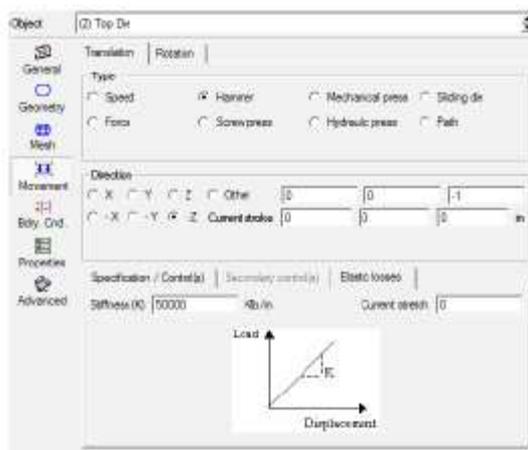
Процессы обработки металла на молотах предназначены для получения поковок за несколько ударов с учетом любого числа ручьев, расположенных в инструменте. Для того чтобы правильно задать движение инструментов при моделировании пользователи должны верно определить движение рабочих частей молотов.

Движение инструмента напрямую зависит от энергии молота. Каждый удар начинается с определенной начальной кинетической энергией и заканчивается, когда вся эта энергия израсходована. В деформацию заготовки переходит не вся энергия. Некоторая часть энергии расходуется неэффективно, в основном на трение и упругую деформацию штампа, станины и шабота молота.

## Жесткость молота

Задание движения напрямую влияет на деформацию заготовки при моделировании молотовой штамповки. Значения энергии и массы определяются из паспортных данных на оборудование или просто рассчитываются. Это необходимо для определения начальной энергии. Тем не менее, нужно обязательно учесть потери энергии во время штамповки.

Общий подход заключается в задании параметра эффективности (КПД), который включает в себя учет всех потерь энергии. Для каждой операции КПД должен корректироваться на основе размера молота, размера изделия и рассчитанном усилии штамповки. Например, большой (жесткий) молот может сформировать изделие гораздо более эффективно, чем небольшой молот. Маловероятно, что использование одного и того же КПД во всех случаях приведет к правильным результатам, так как различные процессы штамповки требуют различных значений этого параметра, даже если они производятся на одном и том же оборудовании.



Определение параметра жесткости на закладке "Упругие потери (Elastic losses)" в окне управления движением

Лучшим подходом является ввод постоянной величины жесткости, включая потери на упругую деформацию частей молота. Расчет жесткости предполагает, что система молота действует как простой подпружиненный инструмент, когда перемещение и потери энергии возрастают по мере увеличения усилия. КПД используется только для вычисления таких постоянных величин, как трение. Преимуществом такого подхода является то, что каждый молот на производстве можно охарактеризовать, используя свои постоянные значения жесткости и эффективности работы.



На рисунке показано влияние жесткости молота на прогнозирование результатов штамповки в чистовом ручье. Заполнение полости штампа и облой увеличиваются по мере увеличения жесткости. При самой высокой жесткости форма изделия выглядит хорошо, но трудно спрогнозировать количество ударов.

### Наш адрес:

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

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)

**Определение** характеристики жесткости включает в себя выполнение ряда идентичных процессов моделирования с различными значениями жесткости. Каждое моделирование должно включать в себя все операции штамповки на молоте, например от операции в подкатном ручье до операции штамповки в чистовом ручье. Предсказание формы и числа «рабочих» ударов нужно сравнить с реальными результатами. Идеальным значением жесткости является то значение, при котором форма изделия и количество ударов совпадают с реальными результатами.

**Правильное** определение характеристики изделия и процесса должно помочь в понимании параметров жесткости и эффективности молота. Обратитесь в компанию ООО «Артех» за помощью в определении значения жесткости молота.

Соответствующие значения жесткости молота могут быть определены при помощи сопоставления с реальными результатами. Прежде чем начать процесс моделирования очень важно, чтобы пользователь проверил соответствие основных технологических параметров процесса штамповки (температура, свойства материала, трение и т.д.) с реальными значениями. Особое внимание следует обратить на температуру, так как она влияет на напряжения течения материала. Неточные значения технологических параметров процесса могут привести к неточному определению жесткости молота.



На верхнем рисунке показаны результаты моделирования с прогнозированием формы заготовки после подкатного, чернового и чистого ручья, при используемом значении жесткости молота, равном 50,000 килофунт-сил на дюйм. На нижнем рисунке представлена реальная форма заготовки. Таким образом, было установлено, что данный параметр жесткости является оптимальным.

#### Наш адрес:

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

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 любезно предоставлен компанией Vaughan & Bushnell Manufacturing.*

**Перевод осуществлен компаниями ООО «Артех» и ООО «НТП «РадиалПро».**