

**ОТЧЕТ
ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ
(ПРАКТИКЕ ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)**

Расчет процесса штамповки скобы

Выполнил студент гр. 3-33
Чекурда В.В.



Главной целью практики являлся расчет процесса штамповки скобы.

Основными задачами, которые были поставлены для реализации цели, являлись:

- ▶ изучение необходимой литературы по холодной штамповки;
- ▶ ознакомление системы твердотельного и поверхностного моделирования Solid Edge, освоение программного комплекса ANSYS Workbench при решении контактных задач;
- ▶ формирование и закрепление навыков численного расчета предложенной задачи.

ООО «Верхневолжский СМЦ» ГК «ДиПОС»

ДиПОС занимается продажей металлопроката и выпуском изделий из металла.

Производственный сектор включает в себя два направления: переработка арматурной стали и переработка плоского проката.

Конструкторский отдел занимается проектированием нового и модернизацией существующего оборудования. Он также оказывает поддержку ремонтно-механической службе в изготовлении собственных запчастей взамен импортных.

Инструментальный контроль механических свойств, химического состава и других параметров сырья, технологические испытания арматуры, сварных сеток, настилов и сварных труб проводится в собственной лаборатории предприятия.

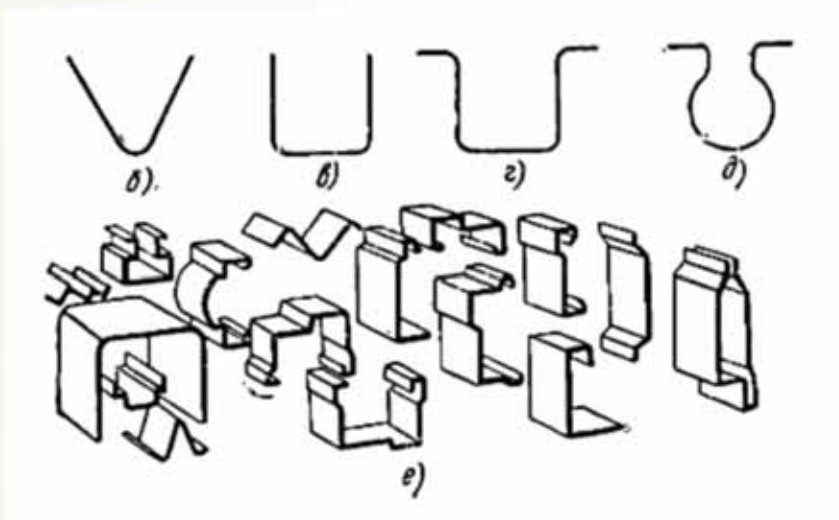


Штамповка: формоизменяющие операции

Верхневолжский СМЦ занимается штамповкой, а изготовлением определенного вида деталей занимается конструкторский отдел.

Штамповка – один из видов обработки металлов под давлением, при котором металл деформируется пластически в холодном состоянии.

К основным операциям листовой штамповки относятся: разделительные и формоизменяющие.



Гибка – это формоизменяющая операция листовой штамповки, применяемая для изготовления изогнутых пространственных деталей из плоской или профильной заготовки (рис. 1).

Рис. 1. Виды гибки

Индивидуальное задание

В качестве индивидуального задания было предложено провести расчет процесса штамповки скобы.

Штамповка скобы представляет собой - операцию гибки. На рис. 2 изображено устройство штамповки.

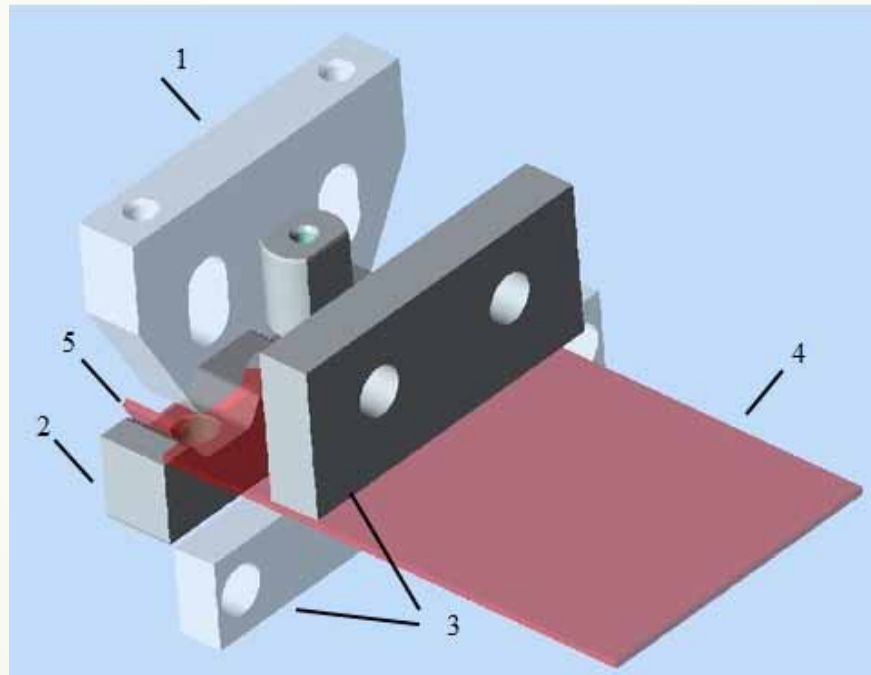


Рис. 2. Устройство штамповки:
1 – пуансон, 2 – матрица, 3 – ножи (для резки листа стали), 4 – лист стали, 5 – скоба

Постановка задачи: расчет процесса штамповки скобы

Как исходные данные, были даны чертежи пуансона и матрицы (рис. 3-4); длина пластины была 83,2 мм, ширина 19 мм, толщина 2 мм.

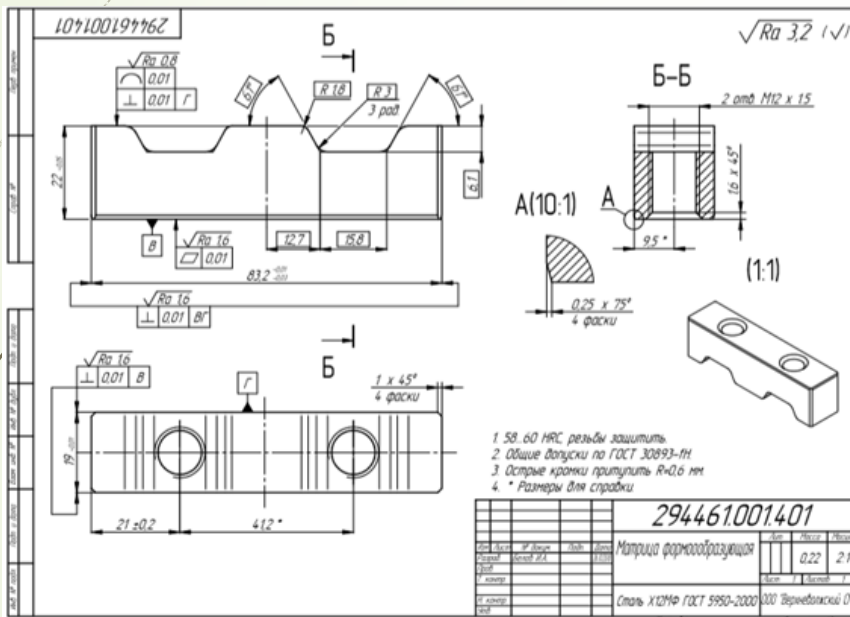


Рис. 3. Матрица

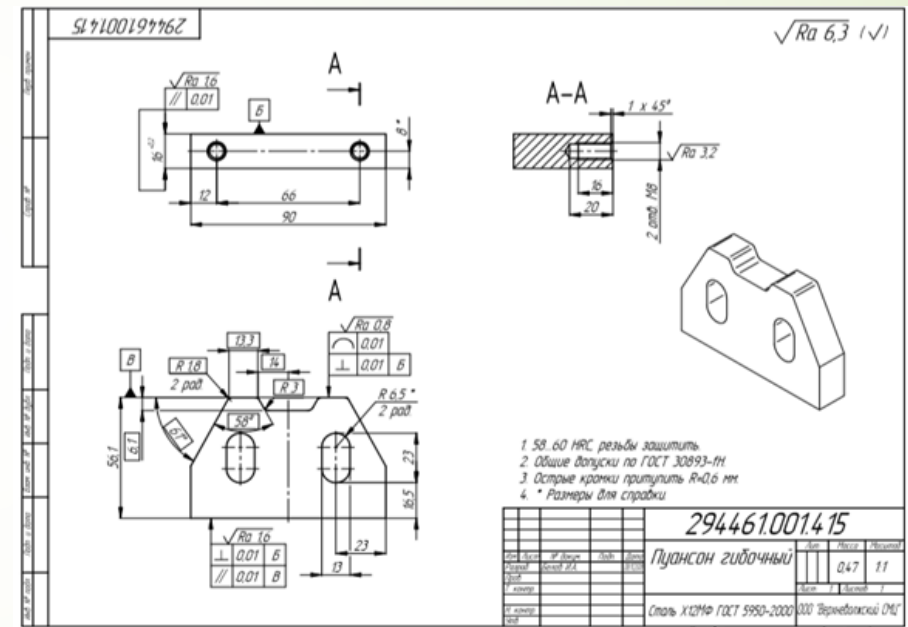


Рис. 4. Пуансон

Создание конечно-элементной модели и ее расчет

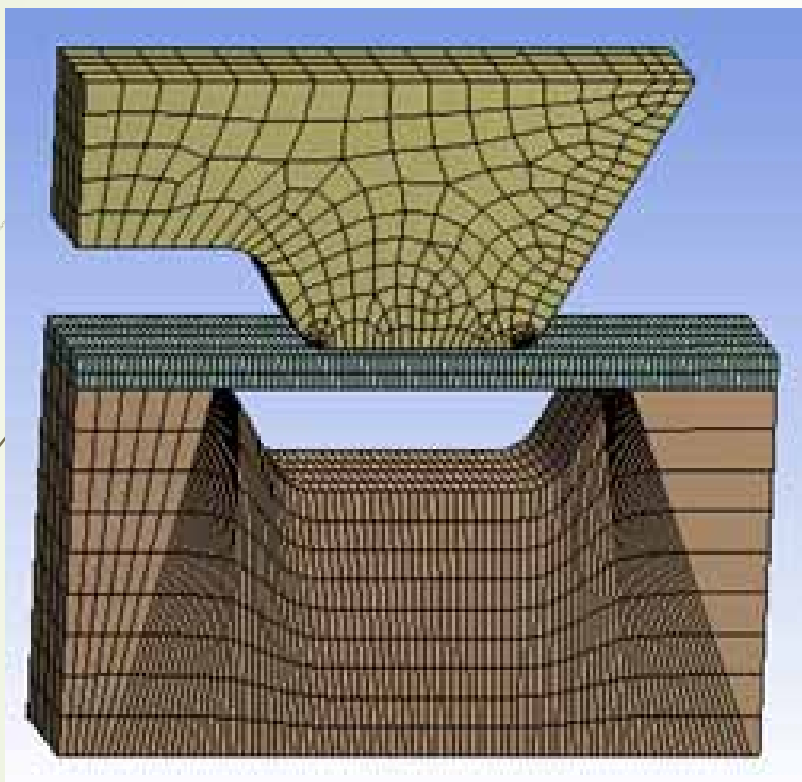


Рис. 5. Конечно элементная сетка модели

В программном комплексе ANSYS Workbench для пуансона и матрицы был задан упругий материал (материал, который возвращается в изначальную форму при упругой деформации), а для пластины – упруго-пластичный (материал, который при деформации не вернет первоначальную форму). Создана конечно-элементная сетка с помощью операции «Edge Sizing», то есть разбиение ребер на определенное количество элементов (рис. 5).

Результаты расчета

Результаты статического нелинейного анализа получены в виде эпюр напряжений и перемещений (рис. 6-9).

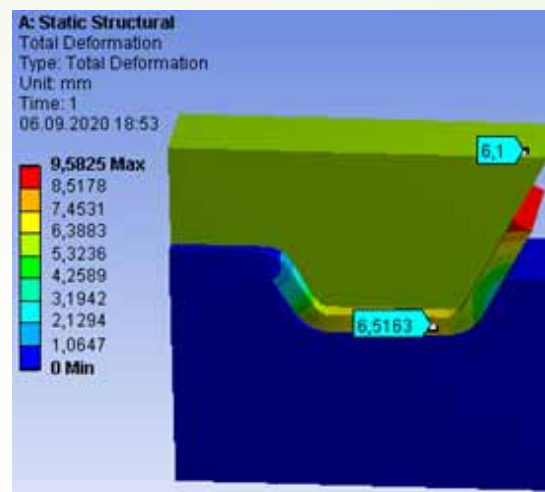


Рис. 6. Деформации пластины

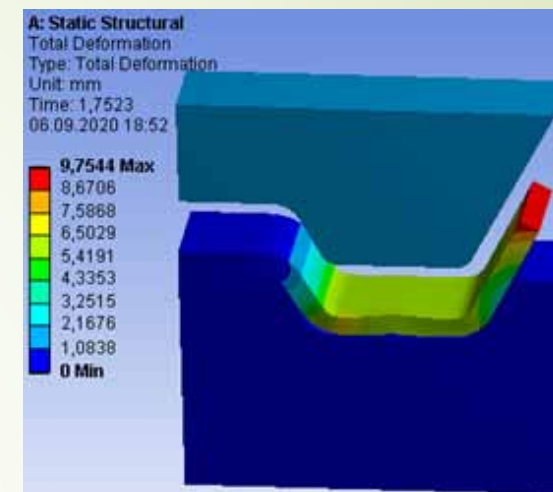


Рис. 7. Перемещение пуансона

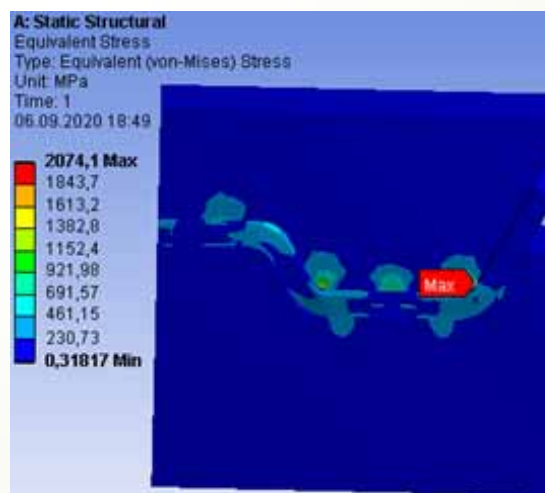


Рис. 8. Максимальные напряжения, которые возникают при процессе штамповки

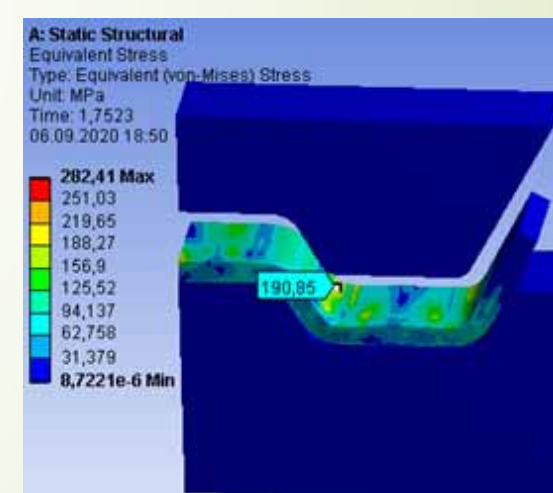


Рис. 9. Напряжения, которые остаются в скобе после поднятия пуансона

Результаты расчета

Результаты статического нелинейного анализа получены в виде силы реакции на жесткой заделке (рис. 10).

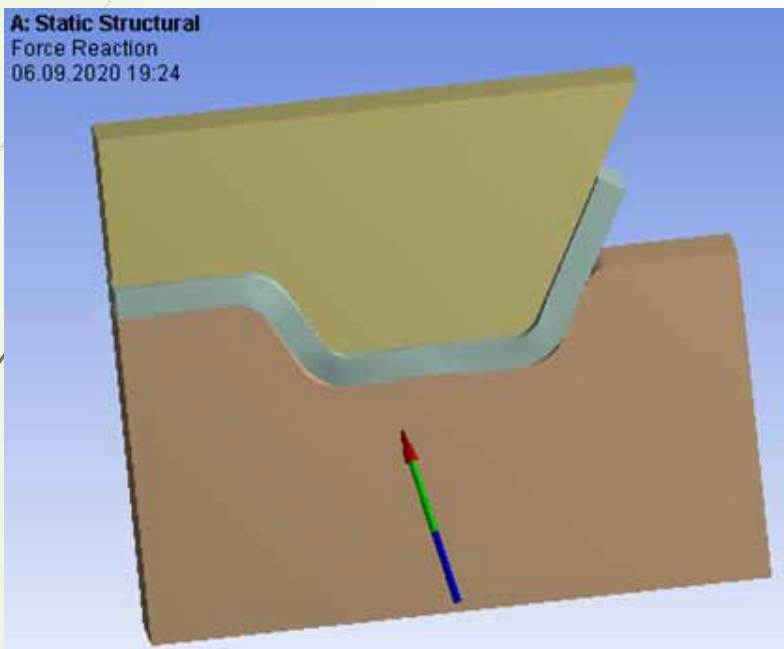


Рис. 10. Сила реакции жесткой заделке

Сила реакции по оси Z равна $R=13933$ Н. По формуле (1) рассчитано какое усилие m нужно приложить, чтобы пластина деформировалась:

$$m=R/g*4=13933/9,8*4=5687 \text{ кг}, \quad (1)$$

где g - ускорение свободного падения.



ВЫВОД

В процессе прохождения практики на ООО «Верховолжский СМЦ» ГК «ДиПОС» была изучена система твердотельного и поверхностного моделирования Solid Edge, освоен программный комплекс ANSYS Workbench при решении контактных задач, закреплены знания, полученные в период обучения.

В ходе практики выполнен расчет процесса штамповки скобы, и в заключение можно отметить, что большие усилия распространяются на верхнюю часть матрицы и на нижнюю часть пуансона, где происходит наибольший их контакт со скобой. Сама пластина тоже испытывает огромные напряжения, что говорит о ее упруго-пластичной деформации. Также посчитано усилие, которое нужно, чтобы продавить пластину, и оно равно 5687 кг.