

МОДЕЛИРОВАНИЕ РОЛИКОВОЙ ОСНАСТКИ НА ПРИМЕРЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ ПРОИЗВОДСТВА П – ОБРАЗНЫХ ПРОФИЛЕЙ.

Меньшенин Александр Аркадьевич
Ульяновский государственный университет

Применение различных видов профилей в промышленности обусловлено их высокими характеристиками и возможностью производства профилей заданной конфигурации. Применение математического моделирования процесса формообразования профиля позволяет сократить затраты на создание технологической оснастки.

Цель работы – рассмотреть моделирование формообразующей оснастки на примере оснастки по производству П – образного профиля. Профиль имеет следующие параметры: ширина дна 30мм, высота полки 50мм, толщина материала профиля 1мм. (Рис. 1).

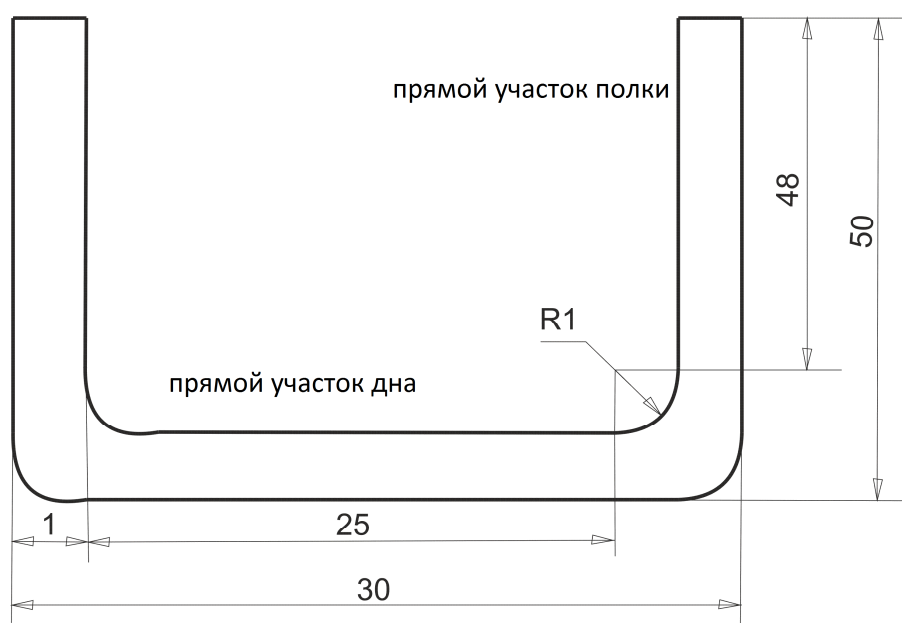


Рис. 1. Сечение профиля.

Алгоритм разработки технологии формообразования широкополочного швеллерного профиля методом интенсивного деформирования включает следующие этапы [1]:

1. Определение числа технологических переходов, предварительный выбор схем и режимов формообразования.
2. Выбор подходящего оборудования.
3. Определение углов подгибки элементов профиля по переходам.
4. Определение протяженности зоны плавного перехода в межклетьевом пространстве.
5. Анализ схемы формообразования на предмет отсутствия кромковой волнистости.

Выбор числа переходов, схем и режимов формообразования подробно рассмотрены в [1], определение углов подгибки - в [2]. Оборудование выбрано, аналогичное описанному в [3] (универсальный профилегбочный стан СПУ-400К8х65).

Перед началом расчета роликов необходимо определить ширину развертки заготовки профиля. Рассчитывается это, исходя из геометрии профиля.

В данном случае $L_{\text{дуги}} = \frac{\pi R}{2} = 2.356$, и, $L_{\text{разв}} = 26 + 2 \cdot 48 + 2 \cdot 2.356 = 126.712$.

Далее переходим к расчету геометрии заготовки в первой клетке. Первое, что необходимо сделать, это рассчитать $L_{\text{дуги}}^1$ для первого перехода. Например, для данной задачи, при первом угле подгиба равном $22^\circ 30'$, $L_{\text{дуги}}^1 = 0.589$. Из-за разницы длин дуг $L_{\text{дуги}}^1 \neq L_{\text{дуги}}$ возникают «излишки» материала. Эти «излишки» целесообразно учитывать проектируя прямые участки дна заготовки.

Далее необходимо рассчитать «катеты» АВ, CD, EA, FC (Рис. 2).

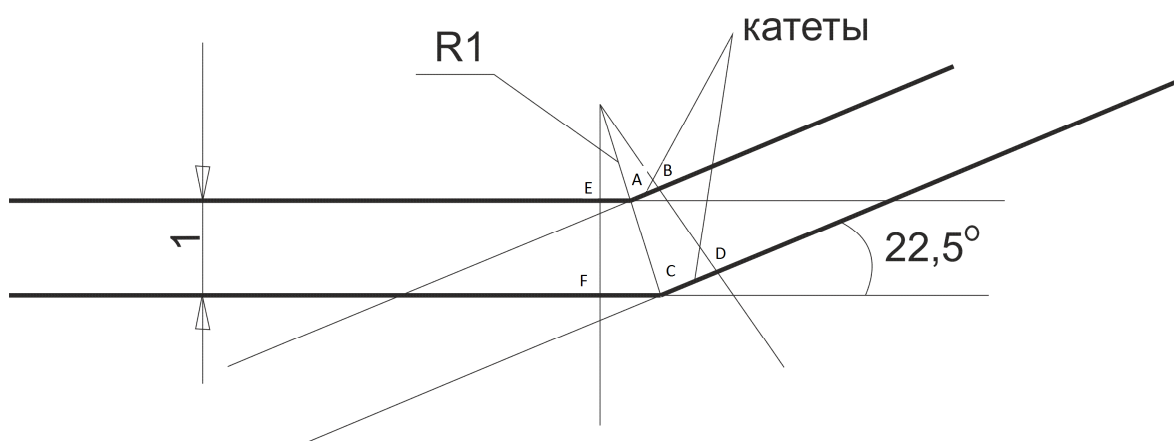


Рис. 2. Угловая зона изгиба.

«Катеты» нужны для расчетов геометрии роликов (Рис. 3).

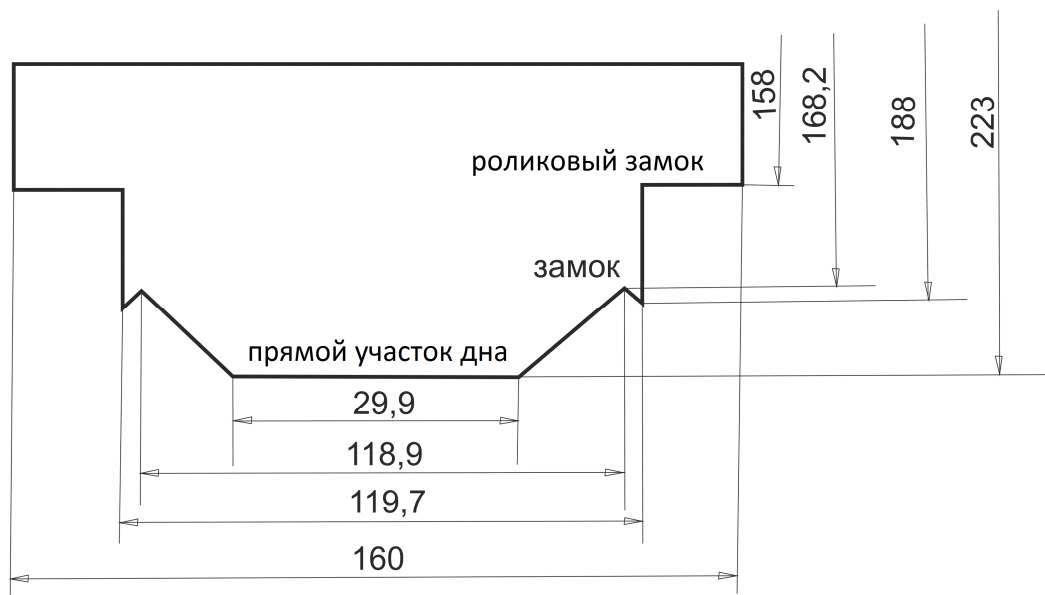


Рис. 3. Сечение верхнего ролика первой клетки (перехода).

Прямой участок дна ролика включает в себя прямой участок дна профиля, вместе с «излишками», и горизонтальный «катет». Боковой прямой участок полки ролика включает в себя только прямой участок полки и боковой катет. Для того чтобы исключить различные смещения заготовки вдоль оси вращения роликов, на концах боковых участков полок ролика предусмотрены замки. Для того чтобы исключить различные смещения верхнего и нижнего роликов друг относительно друга вдоль оси вращения, предусмотрены роликовые замки.

Далее необходимо рассчитать радиусы роликов. Делается это, исходя из межцентрового расстояния валов клеток и калибров.

Далее, по полученным расчетам строится модель. Например, в САПР ANSYS/LS-DYNA. Она имеет вид, представленный на Рис. 4.

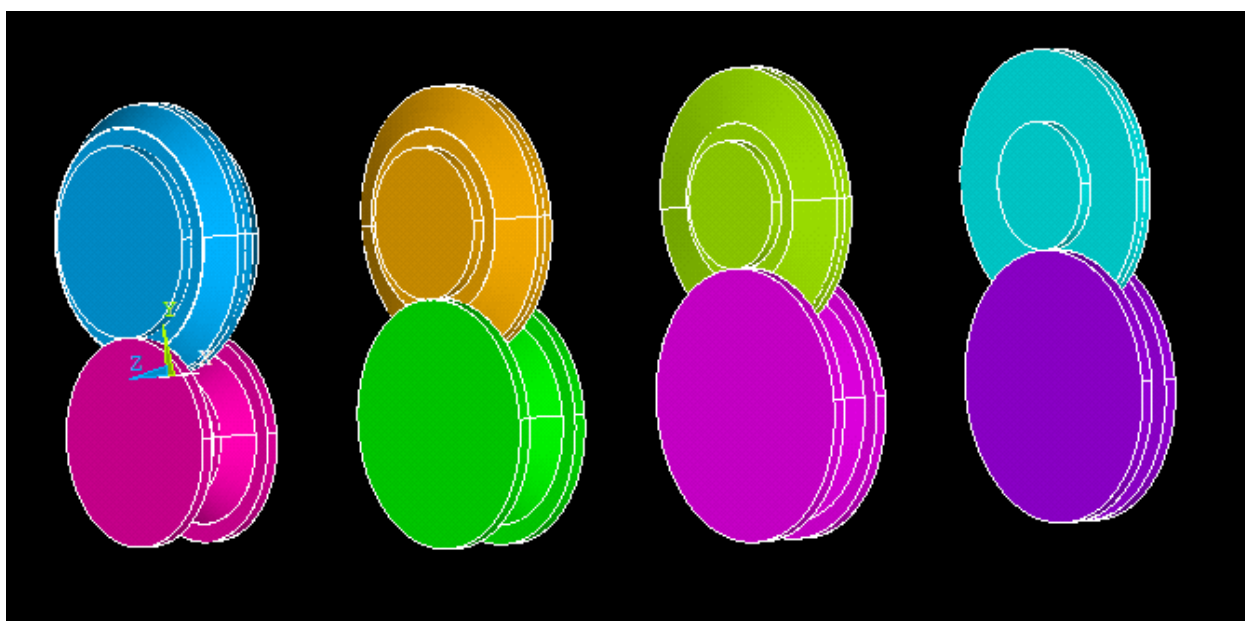


Рис. 4 Модель оборудования в ANSYS

Данная модель предназначена для проведения исследования динамического процесса изготовления профиля.

Список литературы

1. Филимонов С. В. Метод, расчеты и технология интенсивного деформирования в роликах гнутых профилей типовой номенклатуры / С. В. Филимонов, В. И. Филимонов. – Ульяновск : Изд-во УлГТУ «Венец», 2004. – 246 с.
2. Филимонов С. В. Разработка технологии интенсивного формообразования гнутых тонкостенных профилей в роликах: Дис. канд. тех. наук: 05.03.05 / Ульяновский гос. технический ун-т. – Ульяновск, 2003. – 223 с.
3. Филимонов С. В., Лапшин В. И. Линии производства гнутых профилей // Формообразование гнутых профилей: теория и практика: Сборник науч. трудов УлГТУ -Ульяновск, 2011.-С.136-145.