

УДК 621.981

ПРОФИЛЕГИБОЧНЫЙ СТАН ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Дмитрий Александрович Сбитнев

*Студент 6 курса, специалитет**кафедра «Оборудование и технологии прокатки»**Московский государственный технический университет**Научный руководитель: А.Е. Лепестов,**кандидат наук, доцент кафедры «Оборудование и технологии прокатки»*

В данной работе разработана технология производства автомобильного силового бампера методом профилегибки, включающая оценку возможностей создания готового замкнутого несимметричного профиля сложной формы с использованием высокопрочных сталей, была изучена целесообразность и заинтересованность автопроизводителей в новых подходах профилирования автомобильных компонентов. Полученный вид профиля изображен на рисунке 1 также сложность производства данного профиля обусловлена наличием двух мест для сварки, что требует наличие соответствующего вспомогательного оборудования.

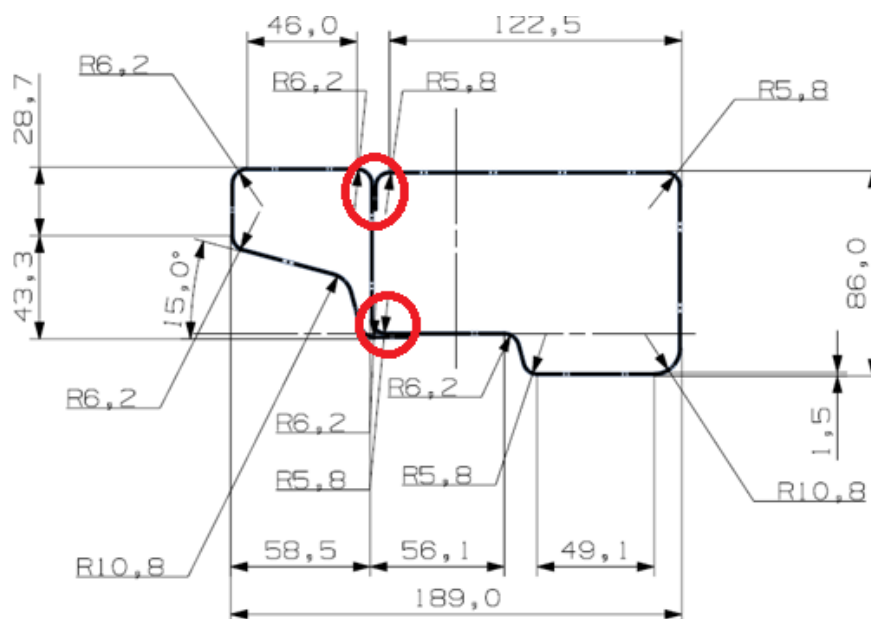
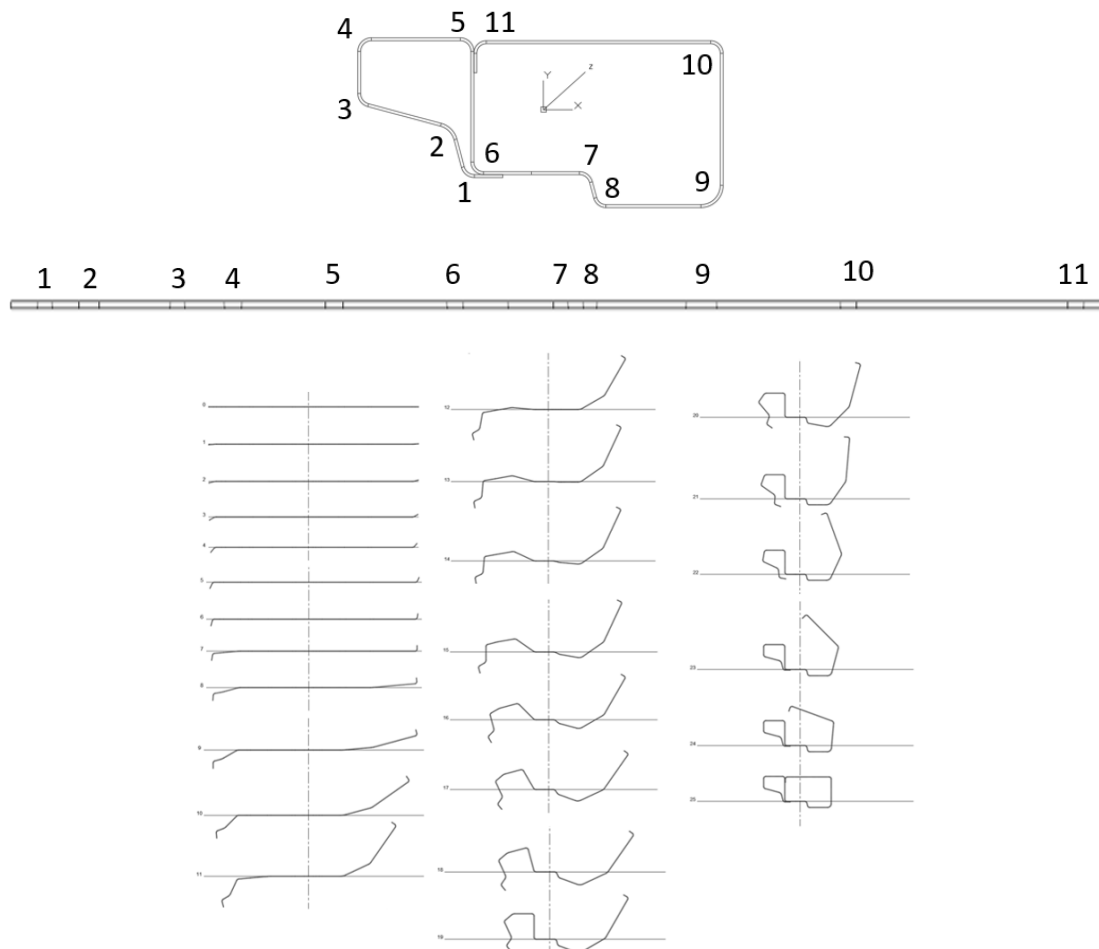


Рисунок 1 – Сечение профиля бампера и места сварки

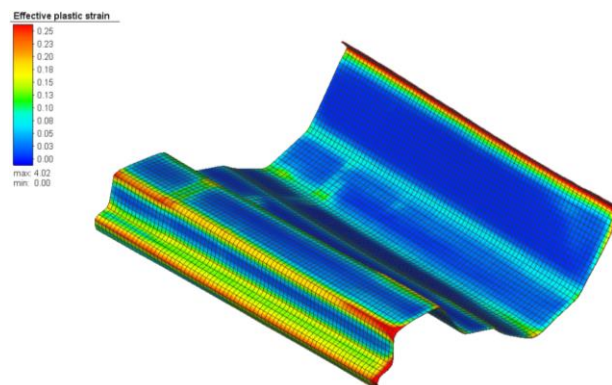
Перед стадией проектирования была рассчитана аналитическим путем и в дальнейшем проверена численно схема профилирования данного профиля. Схема профилирования изображена на рисунке 2. Аналитические подходы к расчётам углов подгиба на стадии проектирования валкового инструмента не утратили своей важности, т.к. позволяют очертить общий каркас будущей профилегибочной линии, но при этом их становится недостаточно при формовке нестандартных профилей. Современные формуемые профили представляют из себя сложную несимметричную геометрию, в переходах которых подгибается не две или три кромки, а иногда 5 или 6, а также в

случае замкнутых профилей на определенных стадиях происходит свободная гибка, которая заключается в отсутствии поддерживающих инструментов на определенных гранях.



Риснок 2 – Схема профилирования

Всё это приводит к тому, что перед производством валкового инструмента необходимо убедиться численно в правильности выбранного инструмента, в возможности корректного “сворачивания” листа в замкнутый профиль. В результате было проведено соответствующее исследование численными методами, которое показано на рисунке 3.



Рисунк 3 – Исследование возможности получения готового профиля численными методами

Проектирование основного оборудования профилегибочной линии выполнено, включая проектирование трех групп клеток, станины профилегибочного стана. Проектирование вспомогательного оборудования профилегибочной линии выполнено, включая разработку конструкции стола загрузки, выбор и расчёт рольгангов профилегибочных станков, разработку конструкторского исполнения сварочного аппарата, выбор и расчёт электропривода стана, выбор электродвигателя, типа передачи.

В результате подготовлен проект, который включает в себя требования и задачи от автомобильных производителей, технологическое решение для обеспечения получения готового продукта, конструкторская документация для дальнейшей реализации проекта. Изометрический вид профилегибочного стана представлен на рисунке 4.

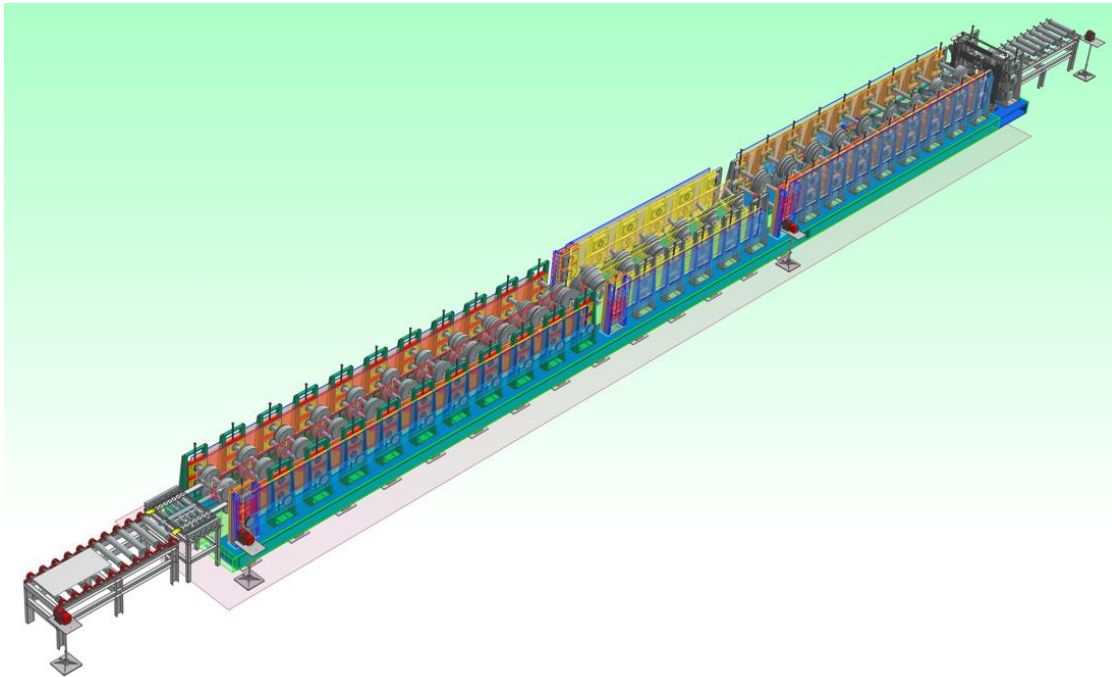


Рисунок 4 – Изометрический вид профилегибочного стана

Данная работа содержит детальный анализ технологии производства бампера методом профилегибки и проектные решения основного и вспомогательного оборудования профилегибочной линии, что может быть полезным для специалистов в области металлообработки и автомобильной промышленности.

Литература

1. Albert Sedlmaier, Thomas Dietl. 3D roll forming center for automotive applications. 17th International Conference on Metal Forming, Metal Forming 2018, 16-19 September 2018, Toyohashi, Japan.
2. R. Kuizak, R. Kawalla, S. Waengler. Advanced high strength steels for automotive industry. Archives of civil and mechanical Engineering, 2008.
3. Feiliang Wang, Jian Yang, Iftikhar Azim, Li Bai, Yanling Ma. Experimental and numerical evaluations of the distribution and effect of roll-forming residual stress on CFS sigma beams. Journal of Constructional Steel Research 167, 2020.

4. И.С. Тришевский, В. И. Мирошниченко, В.П. Стукалов. Калибровка валков для производства гнутых профилей проката, 1980.
5. Давыдов В.И., Максаков М.П. Производство гнутых тонкостенных профилей. Металлургиздат, 1959.
6. Data M. Sheet Metal Solutions. Copra RF 2019. User Manual. DTM Simulation.
7. Ioannis N. Paralikas. Cold roll forming process energy efficiency optimization. Patras 2012.
8. И. С. Тришевский. Гнутые профили проката. Справочник. 1967.
9. С.Б. Арюлин. «Проведение прикладных разработок по приоритетным направлениям Программы на основе партнерства университетов с малыми инновационными компаниями по коммерциализации высоких технологий». 2006.
10. Marc and Mentat, Release Guide, Technical Reference, 2018