

COPRA RollForm – надежный инструмент анализа процесса валковой формовки



На сегодняшний день одним из самых выгодных и быстрых решений для возведения корпусов промышленного назначения, складских сооружений, административных и спортивных зданий являются быстровозводимые здания. Наиболее распространенным материалом при строительстве таких объектов являются сэндвич-панели. И это неслучайно: уникальные свойства выгодно выделяют их на фоне многообразия материалов, представленных на современном строительном рынке. Но и здесь, как и в любом деле, существуют свои тонкости. О некоторых из них мы уже поведали читателю. Так, в статье "COPRA RollForm: когда качество решает все" (CADmaster, № 2/2008) рассказывалось о решении задачи, связанной с обеспечением стабильного процесса формовки при производстве качественной обкладки Z-Lock.

Сегодня мы рассмотрим результаты выполненных специалистами компании ЗАО "СиСофт" работ по расчету калибровки валков для производства кровельной облицовки сэндвич-панелей (рис. 1) на базе программного комплекса COPRA RollForm немецкой компании data M Sheet Metal Solutions GmbH.

Заказчик работ, ООО "РоллМет Инжиниринг", – отечественная инжиниринговая компания, созданная ведущими специалистами в области разработки и производства оборудования для профилирования и продольно-поперечной резки тонколистового металла.

Специалисты ЗАО "СиСофт" должны были рассчитать калибровку валков профилировочного стана для производства кровельной обкладки сэндвич-панелей. В ходе решения этой задачи нам, в частности, предстояло:

- получить требуемую форму и размеры профиля при простой конфигурации формовочных валков и наименьшем числе клетей стана;
- создать оптимальный скоростной режим процесса профилирования;
- обеспечить высокое качество поверхности изделия при условии, что профиль будет ориентирован в стане лакокрасочным покрытием вниз.

Приступив к выполнению работ, мы решили, что основная ось будет проходить через середину центрального узкого уча-

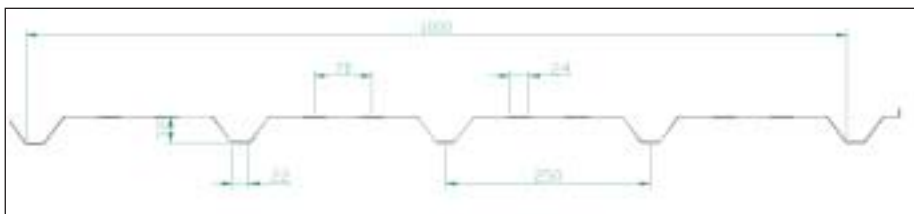


Рис. 1. Кровельная обкладка сэндвич-панелей



Рис. 2. Основная ось и основной участок профиля



Рис. 3. "Цветок" развертки

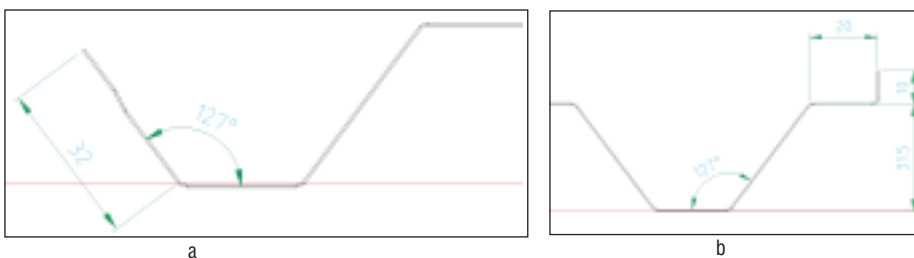


Рис. 4. Крайние подгибаемые полки

стка профиля. Напомним, что основная ось – это прямая, проходящая через элемент профиля, который не меняет своего положения и не деформируется в процессе валковой формовки. Таким образом, в качестве основного участка нами был выбран центральный узкий участок облицовки (рис. 2).

На следующем этапе предстояло определиться с калибровкой. COPRA RollForm позволяет проанализировать и выбрать оптимальный метод для формообразования гофрированных профилей на основе существующих систем. К таким методам относятся: последовательная калибровка, предусматривающая последовательное формообразование как от центральных участков профиля к периферийным, так и наоборот; одновременная калибровка, при которой одновременно формируются все участки профиля, и многие другие. В данном расчете мы выбрали систему последовательной формовки от середины к периферии. Это позволило обеспечить получение качественных се-

чений на каждом этапе и упростить настройку стана. Таким образом, на первом этапе профилирования мы формировали два участка кровельной обкладки, а затем приступали к формированию следующих крайних гофр (рис. 3).

Как правило, качество получаемых крайних полок позволяет судить о работоспособности и применимости выбранной калибровки, поскольку именно в этих областях профиля часто встречаются заломы и "гофрирование". Данный этап выполнения расчетов осложнялся геометрическими размерами и формой крайних подгибаемых участков профиля (рис. 4), а также тем, что их формирование должно было осуществляться, прежде всего, за счет эджеров (холостых валков), размещенных в пространстве между основными клетями. Между тем, холостые валки предназначены, в основном, не для приложения каких-либо значительных усилий, а для стабилизации формовочного процесса. Среди причин этого – например, их малый диаметр, вызываю-

ший локальную продольную деформацию в материале полосы, что, в свою очередь, может приводить к дефектам. Поэтому при выполнении работ тщательно анализировались возможные варианты формообразования крайних элементов профиля.

Итак, с помощью программного комплекса COPRA RollForm мы смогли оп-

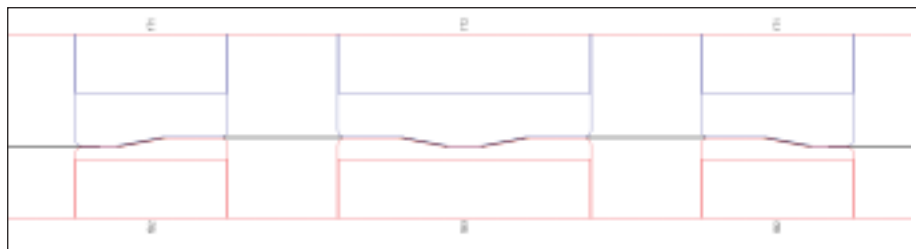


Рис. 5. Первая клеть

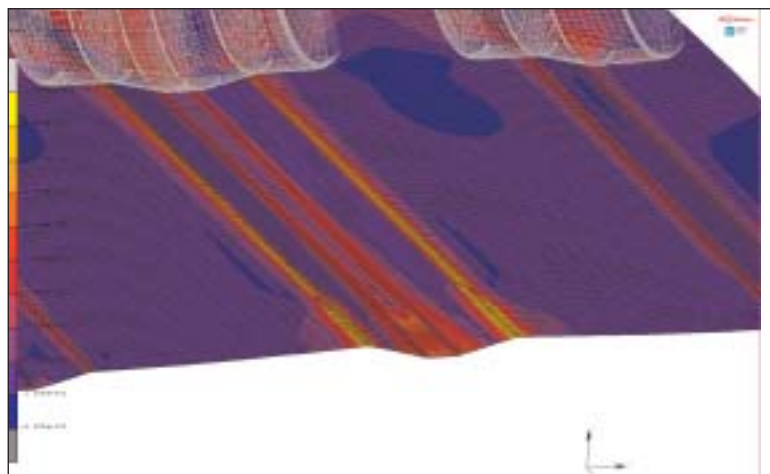


Рис. 6. Моделирование процесса формовки основных гофр

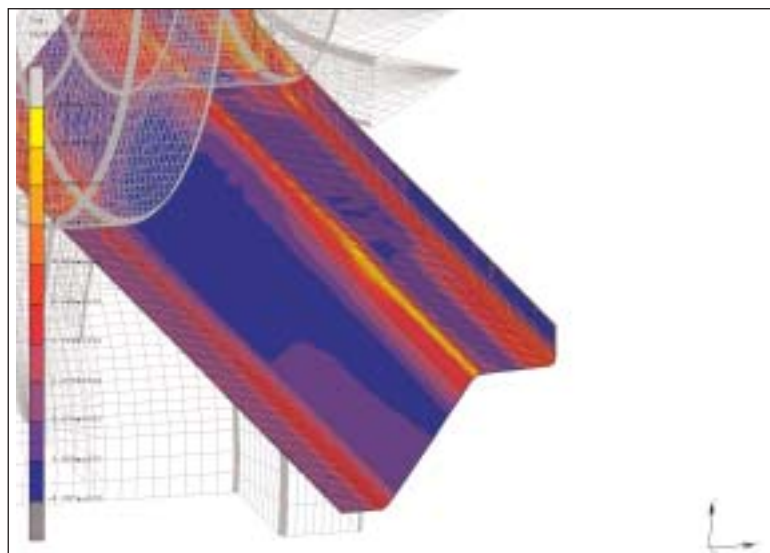


Рис. 7. Моделирование процесса формовки одного из крайних элементов

ределить оптимальные значения углов подгибки и разработать конструкцию валков для каждой конкретной клетки (рис. 5).

На заключительном этапе средствами специализированного программного комплекса COPRA FEA RF был проведен анализ процесса валковой формовки методом конечных элементов (МКЭ) (рис. 6-7).

Апробация показала, что рассчитанная специалистами ЗАО "СиСофт" калибровка валков для производства кровельной облицовки сэндвич-панелей позволяет получить качественный профиль и обеспечить стабильный процесс его формовки при массовом производстве (рис. 8-9). а) б)

Полученные результаты убедительно свидетельствуют, что программный комплекс COPRA RollForm является необходимым инструментом для анализа и оптимизации процесса профилирования гнутых профилей (рис. 10).



а



б

Рис. 8. Крайние участки профиля



Рис. 9. Общий вид профиля



Рис. 10. Отзыв

Юрий Максимов,
генеральный директор
ООО "РоллМет Инжиниринг"
Антон Скрипкин
CSoft
Тел.: (495) 913-2222
E-mail: maximov@rollmet.com
E-mail: Skripkin@csoft.ru