

УДК 621.774.06:621.771.63-462.2

МОДЕРНИЗАЦИЯ СУЩЕСТВУЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ СТАНОВ ПРЯМОЛИНЕЙНОЙ ФОРМОВКИ ТРУБ

Андрей Анатольевич Моисеев, Даниил Сергеевич Шумков

Студенты 5 курса

кафедра «Оборудование и технологии прокатки»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: О.В. Соколова,

кандидат технических наук, доцент кафедры «Оборудование и технологии прокатки»

Современный рынок требует трубную продукцию широкого сортамента из различных материалов. Данная потребность связана с развитием многих отраслей промышленности, при этом в сложной современной экономической ситуации заводы-производители не могут себе позволить массового производства труб одного и того же типоразмера, так как это будет экономически невыгодно.

Необходимо отметить, что существующие трубоэлектросварочные агрегаты (ТЭСА), построенные в прошлом столетии, рассчитаны на производство большого объема электросварных труб строго указанных в инструкции типоразмеров. С учетом этого, изменения, вносимые в конструкцию существующих ТЭСА, прежде всего связаны с изменением политики производства: переход от массового производства к производству малыми и средними партиями.

Данные требования заставляют искать способы модернизации – создание более «гибких» трубоэлектросварочных агрегатов. Одним из таких способов является введение в технологическую линию эджерных валков [1].

Изначально клетки с данными типами валков использовались как направляющие для кромок, что предотвращало смещение полосы в стороны. Впоследствии эджерные клетки использовались для устранения распужинения металла, которое могло привести к чрезмерным продольным деформациям кромок.

На сегодняшний день эджерные клетки также участвуют в формообразовании трубной заготовки, чтобы обеспечить наиболее стабильный процесс формообразования и распределить деформацию по клетям.

Актуальной задачей остается рационализация использования данного типа клеток: их местоположение в линии, роль в формообразовании.

В связи с увеличением тенденции на производство широкого сортамента труб требовалось обеспечить мобильность оборудования, а именно быструю перевалку и настройку. Так как перевалка основных горизонтальных клеток требовала большого количества времени, то введение таких же клеток вертикального типа делало невозможным выполнение поставленной задачи по мобильности производства. Поэтому на протяжении всего времени развития эджерных валков основные усилия были направлены на их «гибкость», т.е. быструю перенастройку на новый типоразмер.

Рассмотрим существующие конструкции эджерных клеток.

— *Вертикальные*

Данные клетки оснащены лишь перемещением инструмента по вертикали и горизонтали. Они изначально использовались как поддерживающие. Одним из вариантов исполнения валков было повторение профиля прикромочной и кромочной зоны. Однако, в связи с этим могли возникать чрезмерные деформации кромок, что

негативно сказывалось на качестве сварного шва. Одним из способов устранения данного эффекта является использование прямолинейного профиля. Например, валки с трапециевидальным профилем (рис.1), которые позволяют устранить распуhrинение и провести доформовку. Данный профиль позволяет обеспечить мобильность данных клетей и простоту изготовления данных валков [2].

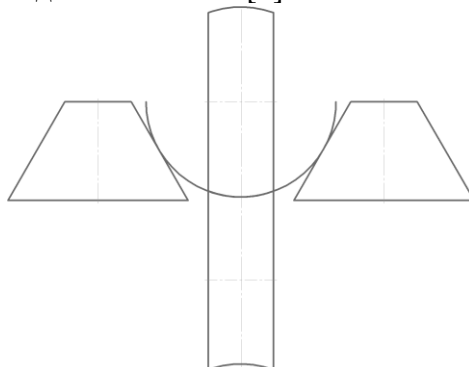


Рис. 1. Формовочная клетя с валки с трапециевидального профиля

На данный момент вертикальные клетя с валками, повторяющими профиль прикромочной и кромочной зоны (рис.2) используются как формующие. Несмотря на существующую проблему деформации кромок, данный вид клетей наиболее дешёвый и простой в исполнении.

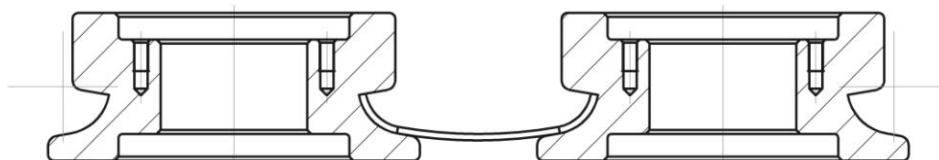


Рис. 2. Формовочные клетя с профилированными валками

— Свободно позиционируемые

Большим шагом к обеспечению «гибкости» стало использование валков, которые могут свободно позиционироваться в клетях, что резко сокращает время на переделку и замену инструмента. В данных клетях использовались как плоские (для удержания кромки), так и профилированные валки (для «доформовки» полосы).

Примером модернизации существующего оборудования является стан ТЭСА 203-530, который был установлен на Выксунском Металлургическом Заводе. При переходе на новые типоразмеры существовала проблема подведения кромок заготовки к закрытой группе клетей. Чтобы решить данную проблему сотрудниками ЭЗТМ была предложена клетя следующей конструкции, изображённая на рис.3.

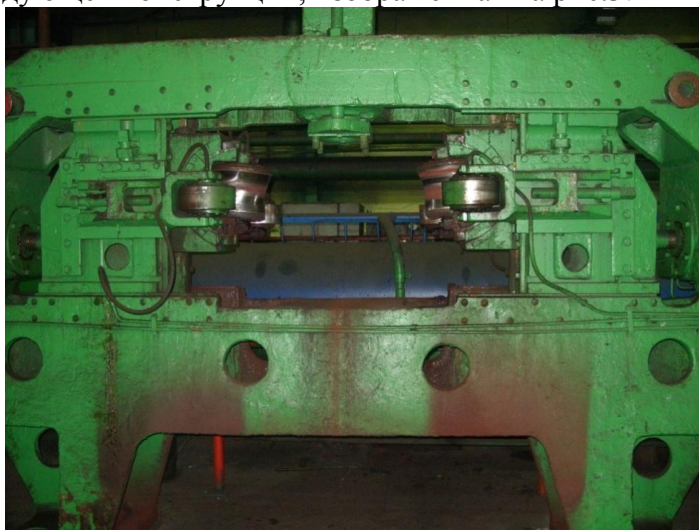


Рис.3 Кромкогибочная клетя конструкции ЭЗТМ

Необходимо отметить, что в состав стана ТЭСА 203-530 не входили вертикальные клетки. Вместо них можно было бы использовать кромкогибочную клетку с тремя парами направляющих роликов (рис.3). Конструкция данной клетки позволит реализовать схему, радикальным образом отличающуюся от схемы с двумя клетками с вертикальным расположением формирующих валков. Использование спаренных валков, расположенных непосредственно в прикромочной области позволит доформовывать трубную заготовку, уменьшая остаточные напряжения, возникающие в ходе пружинения трубной заготовки в клетках с калибрами открытого типа.

Конструкция рассматриваемой клетки имеет механизм смены положения кромкогибочных роликов, что говорит об универсальности данного типа оборудования. Возможно, более продолжительные испытания данной клетки позволили бы сотрудникам ЭЗТМ внедрить эти клетки в комплекс оборудования существующих ТЭСА различных типоразмеров, что позволило бы расширить производимый сортамент продукции как по геометрическим размерам, так и по марочному диапазону сталей. Можно было бы добиться большего эффекта, предусмотрев в конструкции клетки вертикальный прижимной ролик, позволяющий, как показали наши расчеты, перераспределить деформации и напряжения (рис.4).

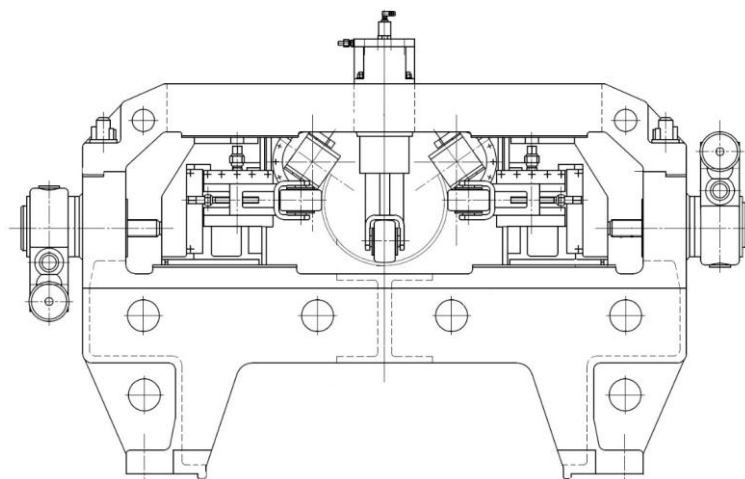


Рис. 4. Клетка с вертикальным прижимным роликом

На сегодняшний день стан ТЭСА 203-530 модернизирован: все клетки до группы закрытых клеток были заменены на клетки компании NAKATA, работающие по технологии FFX. На сегодняшний день технология FFX является одной из передовых технологий производства электросварных труб. Отличительной особенностью данной технологии является сложный профиль инструмента и его свободное позиционирование в открытой группе клеток, что обеспечивает мобильность производства и расширяет диапазон производимого сортамента.

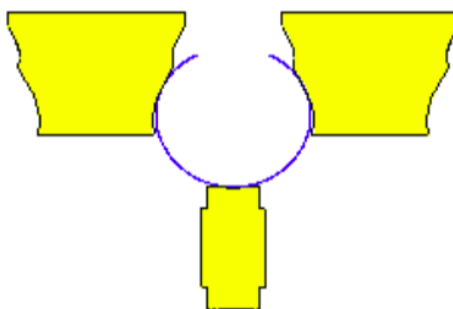


Рис. 5. Вертикальная формовочная клетка компании NAKATA

Стоит отметить, что в линии стана ТЭСА 203-530 от компании НАКАТА используются вертикальные формующие клетки. Валки перемещаются только в горизонтальном и вертикальном направлении, а универсальность обеспечивается сложным профилем инструмента, выполненного по форме эвольвенты (рис.5). Это значит, что данная кривая содержит радиусы формовки трубы, необходимые для производства на данном оборудовании. Контакт с валками точечный [3].

В истории развития конструкции станков ТЭСА все исследования и модернизации были направлены на обеспечение гибкости производства. Как было представлено, одним из таких способов модернизации является введение в состав основного оборудования эджерных клеток, отличающихся дешевизной и простотой. Такой большой разброс по типу валков и конструкции клеток был связан с различной постановкой задачи: направление и поддержание полосы; устранение распухания; доформовка. На сегодняшний день наиболее «гибким» оборудованием является оборудование компании НАКАТА, в частности вертикальные клетки со сложным профилем валка, обеспечивающие мобильность и гибкость производства.

Литература

1. *Соколова О. В., Лепестов А.Е., Моисеев А.А.* Пути расширения технических возможностей оборудования для производства труб нефтегазового сортамента методом валковой формовки – Производство проката, №4-2014
2. *Глебов А.А.* Исследование формовки трубной заготовки гладкими валками и разработка технологии процесса и конструкции инструмента, Москва – 1998.
3. *Ивао Наката, Фейджу Ванг, Дзилонг Йинь,* Гибкое дело, Металлургический компас №5, май 2008, МИР, Украина, 23-27 с.