

УДК 621.771

Калашников А. А.
Кирпичников С. П.
Царев А. В.
Козняков А. И.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ РЕЗКИ ЛИСТОВ НА ПРИМЕРЕ НОЖНИЦ ДИСКОВЫХ КРОМКООБРЕЗНЫХ СТАНА «ТРИО – ЛАУТА – 2150»

В современных условиях получение листового проката высокого качества невозможно без применения высокотехнологичных машин для его порезки. Для осуществления этого процесса участок должен быть оснащен ножницами, которые должны обеспечивать необходимую точность порезки и высокое качество кромки отрезаемого листа [1].

Целью данной работы является анализ современные тенденции развития оборудования для резки горячих листов.

Основными направлениями совершенствования оборудования (в частности, дисковых ножниц) для резки листов являются повышение качества конечного продукта, снижение расходов на обслуживание машины и снижение цены нового оборудования [2].

При проектировании ножниц дисковых кромкообрезных стана «Трио – Лаута – 2150» для фирмы «Promag sp. z. o. o.», Польша в значительной мере учитывались выше перечисленные современные тенденции развития подобного оборудования.

Ножницы дисковые кромкообрезные предназначены для обрезки боковых кромок листов в холодном состоянии толщиной 8–25 мм и горячем состоянии толщиной 26–40 мм шириной 800–2150 мм до обрезки.

Дисковые кромкообрезные ножницы состоят из подвижных и неподвижных ножниц, установленных друг против друга на опорной раме, которая закреплена на фундаменте (рис. 1).

Неподвижные ножницы закреплены на раме жестко болтами, а подвижные фиксируются с помощью гидропружинных зажимов. Перемещение подвижных ножниц осуществляется от гидравлического привода механизма перемещения, при этом ножницы предварительно освобождаются от фиксации гидравлическими зажимами.

Ножницы подвижные и неподвижные состоят из станин, представляющих собой сварные металлоконструкции, сверху закрытые крышками. В станины устанавливаются обоймы с механизмами резания.

В расточках обоймы механизма резания смонтированы верхние и нижние эксцентрикующие втулки, собственные расточки которых по отношению к наружной цилиндрической поверхности выполнены с эксцентриситетом $e = 35$ мм для верхней втулки и $e = 20$ мм для нижней втулки. В расточках втулок на подшипниках качения смонтированы валы, на одних концах которых установлены дисковые ножи, а другие соединены посредством шпинделей с зубчатым зацеплением, расположенным в станине. На внутренней стороне обоймы, на концах эксцентриковых втулок смонтированы червячные передачи, предназначенные для установки нижнего ножа на уровень рольгангов и установки верхнего ножа относительно нижнего с радиальным и боковым зазорами.

Плоскость, проходящая через оси вращения дисковых ножей, наклонена от вертикали на угол завалки, равный $7^\circ \dots 10^\circ$ по направлению движения металла. Регулировка наклона осуществляется при помощи механизма завалки. Он состоит из червячного сегмента, закрепленного на механизме резания и червяка, приводом которого является мотор-редуктор установленный на корпусе ножниц. Настройка угла завалки механизма резания позволяет влиять на направление движения обрезаемых кромок и предотвращать аварийные ситуации, связанные с застреванием кромок в проводках.

Вращение ножей осуществляется через шпиндели от встроенного в каждую станину зубчатого зацепления, состоящего из двух зубчатых колес и связанной с нижним из них шестерни, через расточку в которой проходит приводной вал.

В неподвижной станине приводной вал связан с шестерней шпоночным соединением и деталями, фиксирующими его относительно шестерни в осевом направлении. В подвижной станине приводной вал связан с шестерней свободной посадкой по расточке и по шпонке. Конец приводного вала со стороны подвижной станины соединен зубчатой муфтой с главным приводом ножниц, состоящим из трехступенчатого цилиндрического редуктора, муфтой предельного момента и электродвигателя. Консольная часть приводного вала опирается на ролики люнета.

Для передачи обрезанного листа через дисковые ножницы между станинами ножниц на направляющих рамы установлены холостые направляющие ролики – роликовые проводки. Опорные стойки роликовых проводок выполнены быстросъемными для возможности выполнения смены ножей.

В передней части станин дисковых ножниц установлены тянущие ролики, которые предназначены для транспортировки и удержания раската совместно с дисковыми ножами во время обрезки кромок. Верхние ролики – холостые, а нижние – приводные. Корпуса верхних роликов шарнирно закреплены на станинах ножниц, а корпуса нижних роликов – стационарно. Привод тянущих роликов – от мотор-редуктора. Прижатие раската верхним тянущим роликом осуществляется гидроцилиндром.

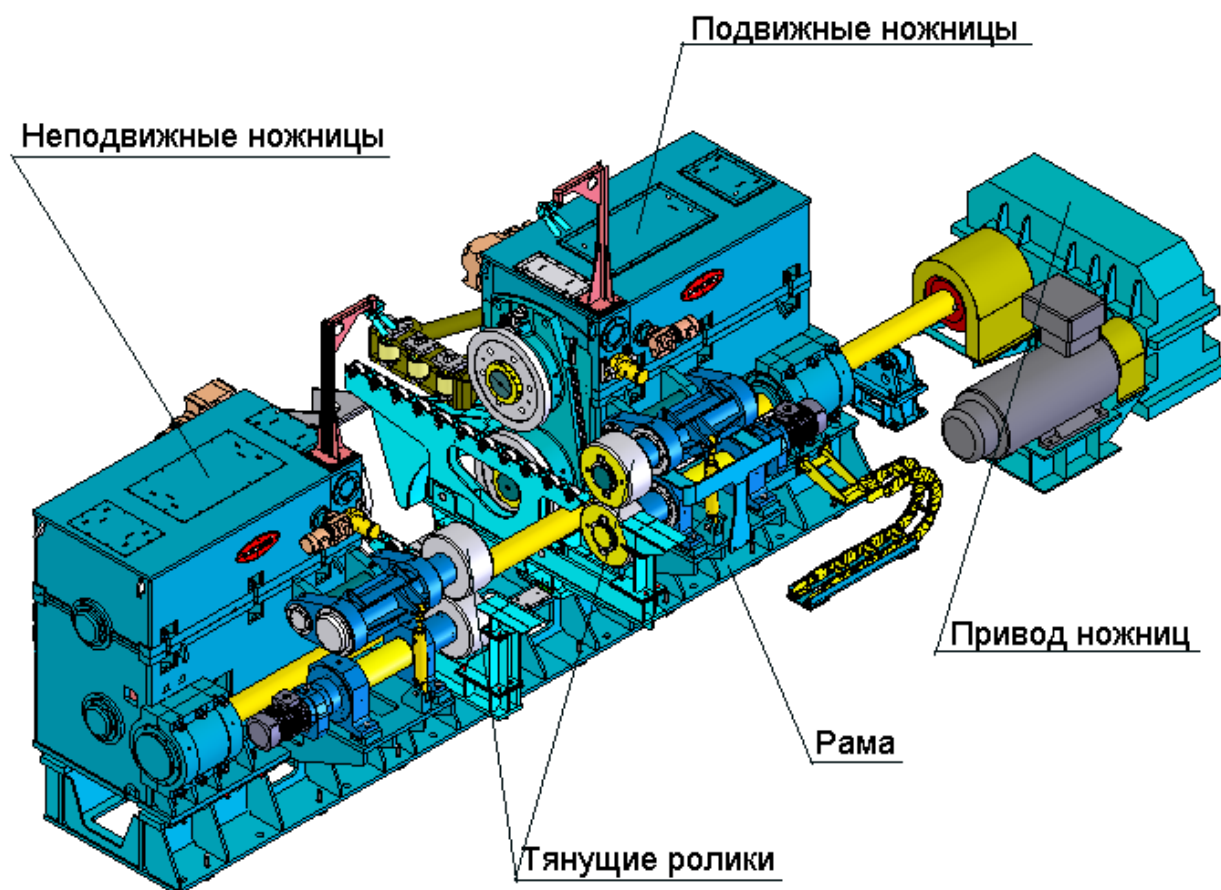


Рис. 1. Ножницы дисковые кромкообрезные

Ножи дисковые закреплены на ножевых валах, установленных в обоймах ножниц. Оси валов расположены под постоянным углом 10° относительно оси ножниц в сторону движения металла. Проектирование в Solid Works позволило с высокой точностью без

дополнительных математических расчетов определить месторасположение расточек в обойме ножниц и выполнить чертеж для изготовления этой обоймы. Все это привело к исключению дополнительного механизма для установки осей под углом 10° , что снизило металлоемкость и трудоемкость изготовления ножниц дисковых.

Гидравлический привод подвижных ножниц оснащен датчиком линейного перемещения, который позволяет с большой точностью выставить подвижные ножницы относительно неподвижных. Высокая точность необходима для обеспечения необходимых параметров листа (отклонение по ширине не более $\pm 1 \dots 3$ мм; серповидность листа $0,2 \dots 0,5$ мм на длине 1 м). Электропривода механизмов регулировки бокового зазора между ножами, перекрытия ножей и завалки обоймы механизма резания оснащены кодовыми датчиками, что позволяет быстро и с высокой точностью произвести перенастройку ножниц. Кроме того, минимальные отклонения бокового зазора между ножами от заданных положительно сказывается на сроке эксплуатации ножей. На крышках станин дисковых ножниц установлены стойки с лазерами, лучи которых сориентированы на линии реза подвижных и неподвижных ножниц. Лазеры предназначены для проекции видимых линий на раскат, по которым оператор манипуляторами ориентирует его с целью получения оптимальной ширины обрезки в процессе обрезки боковых кромок.

Также в ножницах применено уникальное конструктивное решение, которое защищено патентом (№ 25865) [3]. Суть данного решения сводится к установке тянущих роликов прямо на станине ножниц (рис. 1).

Такое техническое решение позволило максимально приблизить тянущие ролики к очагу резания и, соответственно, повысить устойчивость листа при резании. В связи с этим значительно повысилось качество готового продукта за счет уменьшения серповидности листа.

ВЫВОДЫ

В рамках данной статьи рассмотрены основные современные тенденции развития оборудования для резки горячих листов. Анализ этих тенденций при проектировании ножниц дисковых кромкообрезных позволил создать высокотехнологичную конкурентоспособную машину, отвечающую всем требованиям отрасли. Данные ножницы успешно прошли испытания на ЗАО «НКМЗ», и в настоящее время работают у заказчика. В ходе проектирования было внедрено 1 изобретение и 7 рационализаторских предложений, которые позволили снизить трудоемкость изготовления и металлоемкость конструкции на 20 и 30 процентов, соответственно. Экономический эффект составил около 800000 грн. Дальнейшая работа в направлении совершенствования конструкции дисковых ножниц будет проводиться после пуска ножниц у заказчика и наблюдения за их эксплуатацией.

ЛИТЕРАТУРА

1. Современная линия резки на участке листоотделки / Бондарь Ю. Г., Белобров Ю. Н., Калашников А. А., Реука Ю. Ю., Туник А. А. // *Металлург.* – 2005. – № 11. – С. 57–58.
2. Роль ВНИИМЕТМАША в создании и освоении агрегатов поперечной резки листового проката Сумский С. Н., Грачев В. Г., Солодовник Ф. С., Рогачиков Ю. Н. // *Металлург.* – 2004. – № 3. – С. 45–47.
3. Пат. № 25865 Україна, МПК⁷ (2006)B23D 19/00. Ножниці дискові з подавальними роликami / Грищенко С. А., Калашников А. А., Багнов В. П., Кирпичников С. П., Реука Ю. Ю., Левіна В. І.; заявитель та патентобладателі Краматорськ. ЗАТ «НКМЗ». ; заявл. 10.04.07 ; опубл. 27.08.07, Бюл. № 13 (II ч.). – 3 с. : ил.

Калашников А. А. – нач. бюро ЗАО «НКМЗ»;
Кирпичников С. П. – инженер-конструктор I категории ЗАО «НКМЗ»;
Царев А. В. – инженер-конструктор I категории ЗАО «НКМЗ»;
Козняков А. И. – инженер-конструктор III категории ЗАО «НКМЗ».

ЗАО «НКМЗ» – ЗАО «Новокраматорский машиностроительный завод», г. Краматорск.

E-mail: bln@nkmz.donetsk.ua