

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 1363

(13) U

(51)⁷ В 21В 1/02

(54)

ЧИСТОВАЯ КЛЕТЬ ПРОКАТНОГО СТАНА

(21) Номер заявки: u 20020349

(22) 2002.11.25

(46) 2004.06.30

(71) Заявители: Республиканское унитарное предприятие "Белорусский металлургический завод"; Белорусский национальный технический университет (ВУ)

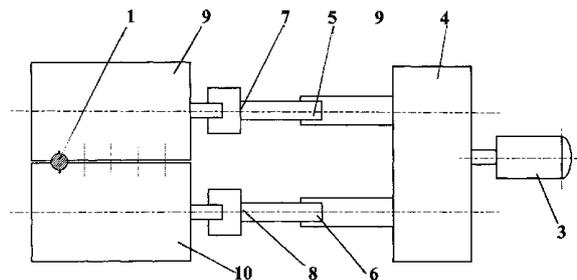
(72) Авторы: Бондаренко Александр Николаевич; Тимошпольский Владимир Исаакович; Маточкин Виктор Аркадьевич; Стеблов Анвер Борисович; Тищенко Владимир Андреевич; Курбатов Геннадий Александрович; Чернов Анатолий Ефимович; Бабков Петр Александрович; Бобренок Геннадий Львович; Перин Петр Сафонович; Хлебцевич Всеволод Алексеевич (ВУ)

(73) Патентообладатели: Республиканское унитарное предприятие "Белорусский металлургический завод"; Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(57)

1. Чистовая клеть прокатного стана для производства арматуры с винтовым профилем, включающая привод, редуктор, шестеренную клеть с двумя ведущими телескопическими шлицевыми карданными валами, кинематически связанными с прокатными валками, в ручьях калибров которых нарезаны формообразующие канавки винтового профиля, **отличающаяся** тем, что на одном из прокатных валков формообразующие канавки винтового профиля в ручьях расположены в виде системы параллельных строк, каждая строка из которых параллельна образующей бочки валка, а на другом прокатном валке каждая строка системы формообразующих канавок винтового профиля расположена на бочке валка по винтовой траектории.

2. Чистовая клеть по п. 1, **отличающаяся** тем, что на другом прокатном валке в строке каждая последующая $(1 + n)$ -я канавка винтового профиля смещена в соответствующем ручье на постоянный шаг относительно образующей бочки валка.



Фиг. 1

ВУ 1363 U

3. Чистовая клеть по любому из пп. 1, 2, **отличающаяся** тем, что продольные оси формообразующих канавок винтового профиля на обоих валках наклонены к оси калибра валка под одинаковым углом $45...85^\circ$.

4. Чистовая клеть по п. 1, **отличающаяся** тем, что ведомое звено шлицевого телескопического вала другого валка выполнено с возможностью шагового поворота вместе с соответствующим прокатным валком относительно ведущего звена.

(56)

1. Патент ВУ 1024, МПК В 21В 1/02, 1992.

2. Литовченко Н.В. Калибровка профилей и прокатных валков. М.: Металлургия. - 1990. - С.15-30.

Полезная модель относится к прокатному производству, а именно к конструкциям устройств, для производства арматуры с винтовым профилем и может быть использована на сортовых прокатных станах, использующих технологию многоручьевого прокатки-волочения.

Известно устройство многоручьевого прокатки сортового проката, содержащее рабочие валки с ручьями, образующими калибр для получения арматурного стержня периодического профиля в поперечном сечении, образованного продольными выступами и впадинами, содержащий сердцевину с продольными ребрами, высота которых ограничена окружностью, проходящей из центра поперечного сечения стержня, при этом наружная поверхность арматурного стержня очерчена в поперечном сечении волнообразной кривой и продольные ребра расположены по длине сердцевины по винтовой линии с постоянным шагом [1].

Достоинство известного объекта характеризуется тем, что он позволяет получать стержневую арматуру "канатного" профиля, т.е представляющую собой холоднокатаный арматурный стержень, имеющий форму поперечного профиля, аналогичного канатному.

Использование арматуры такого рода в преднапряженных железобетонных конструкциях в качестве рабочей дает ряд преимуществ по сравнению с традиционной стержневой арматурой периодического профиля.

Недостаток прототипа проявляется в ограниченных его технологических возможностях, в том числе при использовании такого типа канатного профиля в стержневой преднапряженной арматуре требует специального оборудования для осуществления растягивания арматуры в форме перед ее заливкой бетоном. Большие диаметры, более 16 мм, из-за особенностей взаимодействия арматуры с бетоном не столь эффективны, так как при больших значениях растягивающих напряжений растет величина зазора между стержнем и бетоном из-за деформации поперечного сечения стержня.

В качестве прототипа принято устройство многоручьевого прокатки сортового проката, содержащее чистовую клеть прокатного стана для производства арматуры с винтовым профилем, включающую привод, редуктор, шестеренную клеть с двумя ведущими телескопическими шлицевыми карданными валами, кинематически связанными с прокатными валками, в ручьях калибров которых нарезаны канавки винтового профиля [2].

Арматурный стержень периодического профиля, получаемый в известной клети, содержит сердечник с фасонным сечением и расположенными на его поверхности наклонными ребрами, выполненными по винтовой линии, с шагом резьбы, равным 0,7-1,2 номинального профиля, а их ширина составляет 0,09-0,11 номинального диаметра профиля. Угол наклона боковых граней поперечных выступов должен быть от 40 до 45° .

Арматуру можно использовать в преднапряженных железобетонных конструкциях без использования специализированного станда для преднапряжения арматуры. Профиль арматуры позволяет использовать стандартные гайки, посредством которых осуществляют

ВУ 1363 U

преднапряжение арматуры непосредственно в форме для изготовления железобетонной конструкции.

Недостаток: в процессе работы клетки вследствие износа происходит и накопленной погрешности происходит разбег ниток резьбы за пределами требуемого допуска на резьбу гайки и, кроме того, процессу непрерывной прокатки сопутствует неравномерность геометрических параметров поперечного сечения раската по его длине. Для коррекции параметров резьбы с заданным модулем требуется использовать дорогостоящий редуктор-синхронизатор, что не всегда экономически и технологически возможно в прокатно-волочильном производстве.

Указанные обстоятельства снижают эффективность получения арматуры с винтовым профилем заданного модуля резьбы в процессе многоручьевого прокатки при использовании прототипа.

В основу полезной модели положена задача расширения технологических возможностей чистовой клетки для получения арматуры заданного винтового трапециевидного, прямоугольного и т.д. профиля с заданным модулем резьбы на стандартном прокатном оборудовании без применения специального редуктора-синхронизатора.

Поставленная задача состоит в разработке устройства многоручьевого прокатки сортового проката - чистовой клетки прокатного стана для производства арматуры с винтовым профилем, включающей привод, редуктор, шестеренную клетку с двумя ведущими телескопическими шлицевыми карданными валами, кинематически связанными с прокатными валками, в ручьях калибров которых нарезаны формообразующие канавки винтового профиля, согласно полезной модели, на одном из прокатных валков формообразующие канавки винтового профиля в ручьях расположены в виде системы параллельных строк, каждая строка из которых параллельна образующей бочки валка, а на другом прокатном валке каждая строка системы формообразующих канавок винтового профиля расположена на бочке валка по винтовой траектории.

В чистовой клетки на другом прокатном валке в строке каждая последующая $(1 + n)$ -я канавка винтового профиля смещена в соответствующем ручье на постоянный шаг относительно образующей бочки валка.

В чистовой клетки продольные оси формообразующих канавок винтового профиля на обоих валках наклонены к оси калибра валка под одинаковым углом $40...85^\circ$.

В чистовой клетки ведомое звено шлицевого телескопического вала другого валка выполнено с возможностью шагового поворота вместе с соответствующим прокатным валком относительно ведущего звена

Для лучшего восприятия полезная модель поясняется чертежом, где

фиг. 1 изображен общий вид устройства;

фиг. 2 - внешний вид получаемой арматуры;

фиг. 3 - схема калибра, образованного валками чистовой клетки прокатного стана для производства арматуры с винтовым профилем.

Устройство чистовой клетки прокатного стана для производства арматуры 1 с винтовым профилем 2 включает привод 3, шестеренную клетку 4 с двумя ведущими телескопическими шлицевыми карданными валами 5, 6, ведомые звенья 7, 8 которых кинематически связаны через муфты с прокатными валками 9, 10. В ручьях 11, 12 калибров нарезаны формообразующие канавки винтового профиля. На одном из прокатных валков 10 формообразующие канавки 13 винтового профиля в ручьях расположены в виде системы параллельных строк "М", каждая строка "М" из которых параллельна образующей бочки валка, а на другом прокатном валке 9 каждая строка "N" системы формообразующих канавок 14 винтового профиля расположена на бочке валка по винтовой траектории.

На другом прокатном валке 9 в строке "N" каждая последующая $(1 + n)$ -я канавка 14 винтового профиля смещена в соответствующем ручье на постоянный шаг относительно образующей бочки валка 9.

BY 1363 U

Продольные оси формообразующих канавок винтового профиля на обоих валках 9, 10 наклонены к оси калибра валков 9, 10 под равным экспериментальным углом $\alpha_b = \alpha_n = 40...85^\circ$.

В чистовой клети ведомое звено 7 шлицевого телескопического вала 5 другого валка 9 выполнено с возможностью шагового поворота вместе с соответствующим прокатным валком 9 относительно ведущего звена телескопического вала 5 клети 4.

Ручьи 11, 12 рабочих валков 9, 10 образуют калибр для получения арматуры 1 с винтовым профилем под соответствующую гайку из раската круглого сечения (фиг. 2).

Работает заявляемое устройство следующим образом. При производстве профилей прокаткой-волочением раскат арматуры круглого профиля, сформированный в предыдущих клетях стана, задают по фиг. 2, например, в первый левый калибр прокатных валков 9, 10, приводимых во вращение от привода 3, шестеренную клетку 4 с двумя ведущими телескопическими шлицевыми карданными валами 5, 6, кинематически связанными через муфты 7, 8 с прокатными валками 9, 10. Формообразующие винтовой профиль канавки 13, 14 в ручьях 11, 12 калибров формируют в процессе прокатки винтовой профиль 2 рельефа на арматуре 1. В процессе прокатки арматуры 1, в связи с износом, накопленной погрешностью в парах трения клети наблюдается разбег нитей резьбы в допусках, что приводит к браку. Для компенсации погрешности винтового профиля, формируемого верхним и нижним валками 9, 10 профиля с заданным модулем резьбы необходимо применение специального редуктора-синхронизатора, который на стандартном прокатном оборудовании не используется в связи с высокой стоимостью, что экономически и технологически не всегда целесообразно.

Такого вида техническое противоречие технологически решает заявленная чистовая клетка. Например, в случае разбега шага резьбы в первом калибре при использовании новой конструкции в составе стана 320, прокатку винтовой арматуры профиля 22 преднапряженной класса 500 в чистовой клети, имеющей двадцать два ручья производят по свинцовому темплету в одном из соседних калибров валков 9, 10. При этом свинцовым темплетом "прожигают" валковую клетку для определения необходимого нулевого калибра.

Рассогласование разбега резьбы компенсирует конструкция прокатного валка 9, в строке "N" которого каждая последующая $(1 + n)$ -я канавка 14 винтового профиля смещена в соответствующем ручье с допуском 0,5 мм на постоянный шаг, равный 10 мм, относительно образующей бочки валка 9. Кроме того, коррекцию разбега допуска резьбы винтового профиля в чистовой клети осуществляют шаговым поворотом ведомого звена 7, выводя его из шлицевого соединения путем отключения муфты 7. Шаговый поворот звена 7 вместе с соответствующим прокатным валком 9 относительно прокатного валка 10 компенсирует рассогласование разбега резьбы.

Таким образом, использование полезной модели как "малого изобретения" повышает эффективность непрерывной прокатки и расширения технологических возможностей чистовой клети для получения арматуры заданного винтового профиля с заданным модулем резьбы на стандартном прокатном оборудовании без применения специального редуктора-синхронизатора.

Сравнение с прототипом показывает, что заявляемое устройство конструктивно отличается от известных аналогов, а отличия неочевидны, следовательно, оно соответствует критерию "новизна" и "изобретательский уровень".

Реализация чистовой клети в условиях непрерывных сортовых станов 320/150 Белорусского металлургического завода наряду с указанными выше преимуществами позволяет полнее использовать основное технологическое оборудование стана, обеспечивая загрузку сортовых линий.

