

УДК 621.771

Г.В. Бергеман, А.А. Самсоненко, О.М. Кузьмина, О.А. Ремез

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОХЛАЖДЕНИЯ
РЕЛЬСОВЫХ КАЛИБРОВ ВАЛКОВ ЧЕРНОВОЙ КЛЕТИ СТАНА 800
ПАО «ЕВРАЗ - ДМЗ ИМ. ПЕТРОВСКОГО»**

Проанализированы факторы, влияющие на стойкость прокатных валков, в частности, при прокатке рельсовых профилей на стане 800 ПАО «Евраз-ДМЗ им. Петровского». Экспериментально и теоретически исследована возможность снижения влияния одного из факторов – температурного – путем охлаждения валков. Предложена конструкция охлаждающего устройства. Показано, что применение устройства позволило повысить стойкость валков в заданных условиях от 8 до 17%.

Ключевые слова: качество проката, горячая прокатка, стойкость валков, охлаждающее устройство.

Проаналізовані чинники, що впливають на стійкість прокатних валків, зокрема, при прокатці рейкових профілів на стані 800 ПАО «Євраз - ДМЗ ім. Петровського». Експериментально і теоретично досліджена можливість зниження впливу одного з чинників – температурного – шляхом охолодження валків. Запропонована конструкція охолоджувального пристрою. Показано, що використання пристрою дозволило підвищити стійкість валків в заданих умовах від 8 до 17%.

Ключові слова: якість прокату, гаряча прокатка, стійкість валків, охолоджувальний пристрій.

The factors influencing to the firmness of mill rolls, in particular, at rail profiles rolling on a mill 800 of the PJSC Evraz — DMZ named Petrovsky are analysed. It is experimentally and theoretically investigated the possibility to decrease the influence of the temperature factor by cooling of rolls. The design of the cooling device is offered. It is shown that use of the device has allowed to increase the rolls at the set conditions from 8 to 17%.

Keywords: quality of roll production, hotrolling, firmness of rolls, cooling device

Ресурсосбережение и конкурентоспособность продукции в настоящее время являются главными объектами внимания специалистов во всех отраслях промышленности, в том числе и в металлургии. Важной составляющей обоих указанных объектов в случае сортопрокатного производства является основной деформирующий инструмент – валки. Повышение стойкости прокатных валков позволяет улучшить качество продукции, снизить расходы по переделу и увеличить объем выпуска проката, соответственно снижая прямые и косвенные удельные потери металла, а также себестоимость. Кроме того, это позволяет более эффективно использовать прокатные станы за счет сокращения времени простоев.

Задача увеличения ресурса работы прокатных валков является комплексной, поскольку инструмент работает в сложных условиях:

высокие температуры, значительный температурный перепад, знакопеременные деформации, вибрации, различные факторы, влияющие на износ калибров и т.д. создают сложную для анализа картину. Решению этой задачи, в частности, посвящены работы [1-3].

В данной работе из указанного спектра факторов для исследований по увеличению стойкости валков выделено лишь одно направление: снижение воздействия высоких температур на инструмент за счет использования охлаждающего устройства. Целью работы является разработка и оптимизация охлаждающего устройства для валков черновой клетки стана 800 ПАО «Евраз-ДМЗ им. Петровского».

Исследование базировалось на экспериментальных и статистических данных, полученных при прокатке рельсовых профилей с использованием существующего на предприятии оборудования. Для теоретического анализа применялось компьютерное моделирование.

В состав рельсобалочной группы стана 800 ПАО «Евраз-ДМЗ им. Петровского» входят две реверсивные клетки дуо: черновая и чистовая. Анализ заводских данных показал, что самой частой причиной поломок валков и преждевременной замены калибров при прокатке рельсового профиля служит повышенный износ, образование сетки разгара, появление и развитие термических трещин в 4 калибре (рис.1, 2).



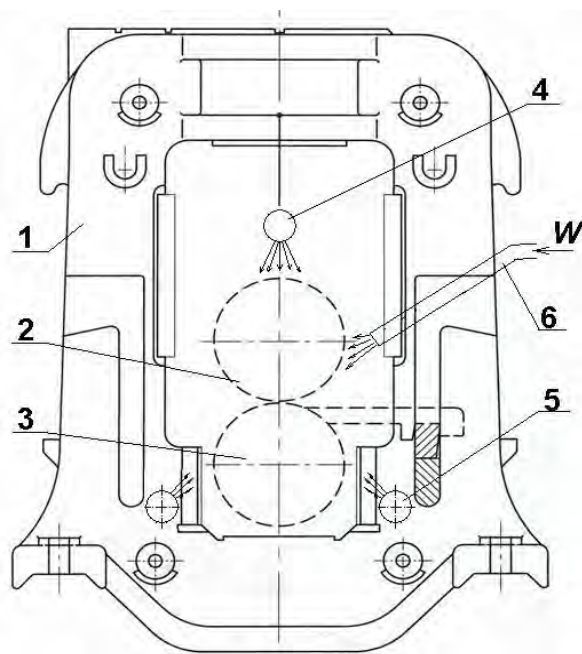
Рисунок 1 – Сетка разгара на поверхности валка рельсобалочного стана 800 ПАО «ЕВРАЗ-ДМЗ им. Петровского»



Рисунок 2 – Поверхность валка рельсобалочного стана 800 ПАО «ЕВРАЗ-ДМЗ им. Петровского», подвергшаяся адгезии с последующим глубинным вырыванием

На обеих клетях установлена одинаковая система охлаждения (рис. 3). Верхний валок охлаждается коллектором 4 в виде трубы с отверстиями по всей длине валка. Нижний валок охлаждается аналогичными коллекторами 5 с двух сторон. Охлаждающая жидкость – техническая вода вторичного цикла. На наиболее изнашиваемые калибры вода подается дополнительно с помощью гибкого элемента 6. Основным достоинством

данной системы охлаждения является универсальность ее применения для всего сортамента профилей стана 800. К недостаткам относятся: неравномерная подача охлаждающей жидкости (вода подается только на незначительный сектор валка в области коллектора), охлаждение начинается через значительное время после контакта валка с металлом, попадание воды в очаг деформации. Первые два фактора приводят к неполному охлаждению поверхности валка, проникновению тепла в тело валка и возникновению термических напряжений. Третий фактор может приводить к возникновению паровзрывного эффекта на контакте металла с валком. Для исключения попадания воды в очаг деформации на реверсивных станах необходимо применение воздушного отсекания. Оптимизация конструкции и расположения охлаждающих устройств и изменение режимов охлаждения позволяет минимизировать влияние вышеперечисленных факторов и добиться увеличения стойкости валков.



1 – станина;
 2, 3 – верхний и нижний валки;
 4, 5 – коллекторы для охлаждения верхнего и нижнего валков;
 6 – устройство дополнительного охлаждения

Рисунок 3 – Схема существующей системы охлаждения валков стана 800

Для устранения указанных недостатков существующей системы охлаждения валков была разработана базовая конструкция охлаждающего устройства. После анализа многообразных конструкций охлаждающих устройств [напр., 4-6], было предложено конструктивное решение в виде дугообразного коллектора в форме прямоугольной трубы со щелевыми отверстиями, направленными на ручей валка (рис. 4).

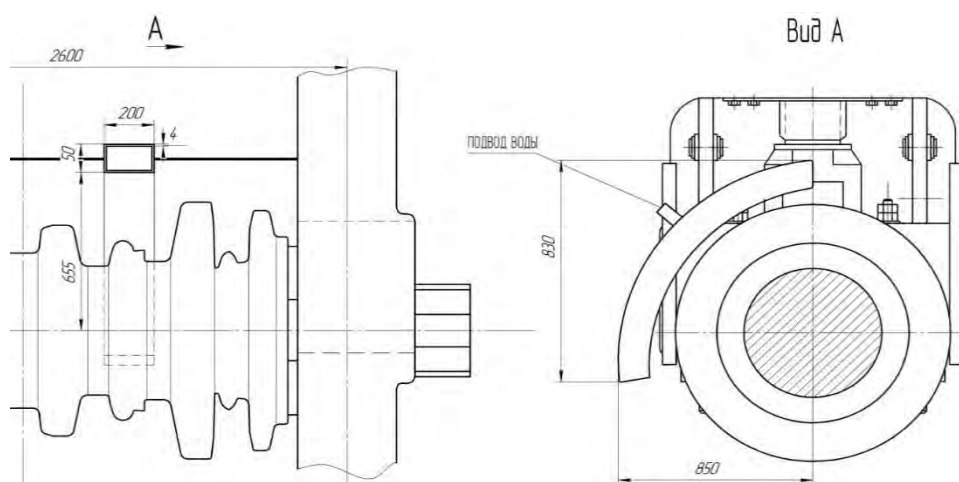


Рисунок 4 – Схема предлагаемого устройства для охлаждения верхнего валка черновой клетки стана 800 ПАО «ЕВРАЗ – ДМЗ им. Петровского»

Устройство располагается со стороны выхода металла из очага деформации. Подача воды в коллектор может быть осуществлена через гибкий или стационарный трубопровод. Давление в трубопроводе не меняется относительно существующего на стане. Предлагается охватывать охлаждением поверхность валка, соответствующую сектору 90°. Предлагаемое устройство должно обеспечить более равномерное распределение охлаждающей жидкости по периметру ручья и окружности валка. Устройство охлаждения выполнено в виде дугообразного короба, сваренного из металлического листа толщиной 4 мм, на внутренней поверхности которого вырезаны четыре прямоугольных отверстия, ширина и длина которых составляет 4 и 140 мм соответственно. Устройство имеет съемную крышку, находящуюся в донной части коллектора для чистки от возможного засорения. Габаритные размеры коллектора охлаждения верхнего валка, разводка трубопровода выполнены с учетом конструктивных особенностей проводкового бруса.

Предложенная конструкция была изготовлена и установлена на стане 800 ПАО «ЕВРАЗ – ДМЗ им. Петровского». В период с 16.05.2012 по 09.08.2012, после установки новой системы охлаждения, на указанном стане было прокатано 4829 т рельсовых профилей. Данные по прокатке рельсовых профилей и расход валков в черновой клетке стана 800 представлены в таблице 1. Сравнительный анализ расхода валков при прокатке рельсовых профилей на стане 800 с использованием экспериментальной установки устройства охлаждения прокатных валков показан рисунке 5.

Таблица

Стойкость валков черновой клетки стана 800 с использованием предлагаемого устройства охлаждения

Дата	Прокатываемый профиль	№ пары	Диаметр факт., мм	Факт. прокатано за кампанию, т	Дефекты вала
16.05.2012	КР-80	73	800	785	не установлено
23.05.2012	КР-140	3	797	725	не установлено
25.05.2012	КР-120	61	760	330	IV калибр трещины
20.06.2012	КР-100	93	832	751	Расточить конус V калибра и IV уменьшить яблоко
18.07.2012	КР-120	94	835	1567	б/з
09.08.2012	КР-70	85	805	906	Раскрыт IV

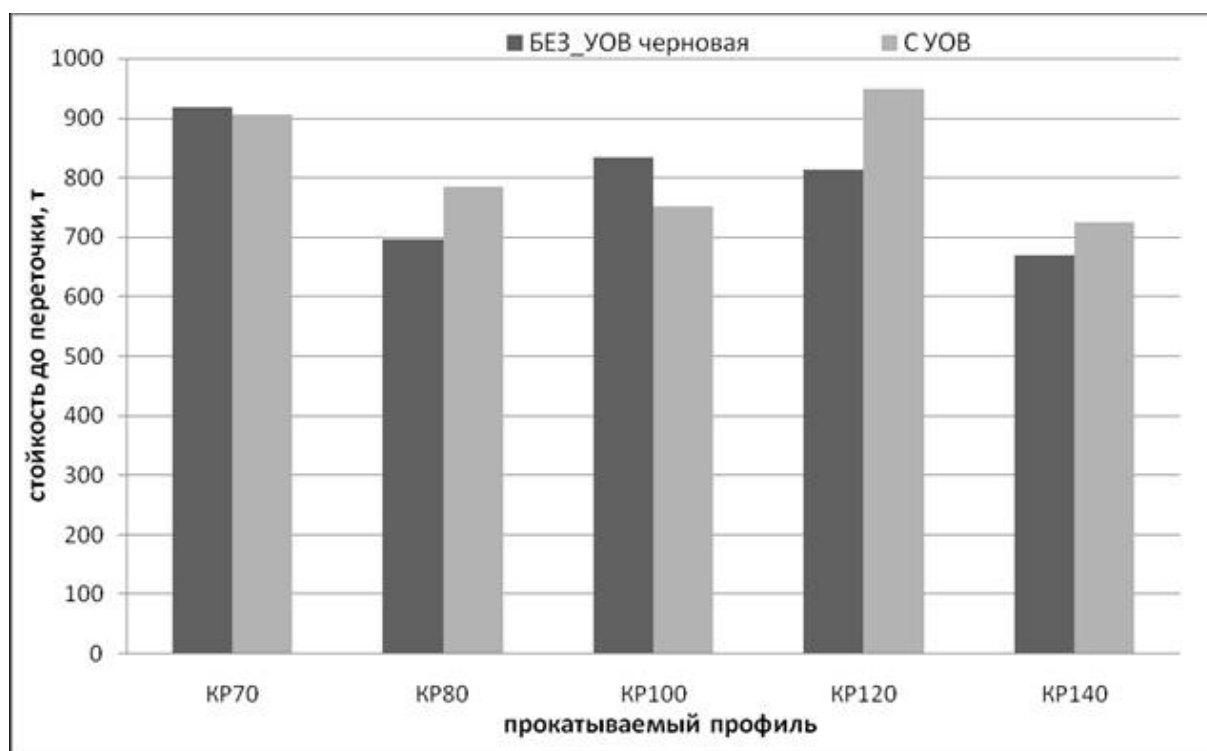


Рисунок 5 – Сравнение стойкости валков при прокатке рельсовых профилей без использования (БЕЗ_УОВ) и с использованием (С УОВ) первой экспериментальной установки охлаждающего устройства

Анализ полученных результатов показывает, что установка охлаждающего устройства позволила увеличить стойкость валков черновой клетки стана 800 при производстве крановых рельсовида КР80 на 13%, КР120 - на 17%, КР140 - на 8%. Среднее значение стойкости валков черновой клетки увеличилось на 5%.

Выводы

1. Сделан литературный обзор, в ходе которого проанализированы факторы, влияющие на стойкость рабочего инструмента прокатного производства – валков. Из всего объема факторов, влияющих на стойкость рабочего инструмента, для исследования выбрано влияние охлаждения.

2. Проанализирована конструкция охлаждающего устройства, установленного на стане 800 ПАО «Евраз-ДМЗим.Петровского». Показано, что существующая конструкция не позволяет достичь эффективного охлаждения инструмента, что влечет за собой поломки, простои и снижение качества проката.

3. Предложена, сконструирована и установлена новая конструкция охлаждающего устройства.

4. Получены данные по расходу валков при прокатке крановых рельсов на стане 800 ПАО «Евраз-ДМЗим.Петровского» после установки охлаждающего устройства новой конструкции. Анализ данных показал увеличение стойкости валков черновой клетки стана 800: на 13% - при производстве крановых рельсов КР80, на 17% - при производстве крановых рельсов КР120, и на 8% - при производстве крановых рельсов КР140. Среднее значение стойкости валков черновой клетки увеличилось на 5%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иващенко В. Ю. Повышение стойкости валков для горячего деформирования с использованием ТЦО/ В.Ю.Иващенко, А.П.Чейлях//Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета. - 2009. - № 46. – 4 стр.
2. Горяной В.М. Температура и напряжение в валках горячей прокатки / В.М. Горяной, И.В.Адамов // Проблемы трения и изнашивания. – 1988. – № 34. – С. 31-34.
3. Кунцман Г. Основные факторы эффективного охлаждения валков / Г.Кунцман // Сталь. – 2001. – № 8. – С.14-15.
4. А. с. 1397108 СССР, МКИ В 21 В 27/06.Способ охлаждения прокатных валков и устройство для его осуществления: / Н.Ф.Легейда, Т.С.Скобло, И.Е.Анциферов, В.И.Балон(СССР) – № 4089666/23–02;заявл. 07.07.83; опубл. 1988 ;Бюл. № 19.
5. А. с. 1426665 СССР, МКИ В 21 В 27/06.Способ охлаждения прокатных валков и проката: / Л.Д. Ломтев, С.Ю. Уразов, Е.Н. Ларин, А.И. Баканов (СССР) – № 4091795/23–02 ; заявл.10.07.87 ; опубл. 30.09.88 ;Бюл № 36.
6. Заявка 62 – 45410 Япония, МКИ В 21 В 27/10.Способ охлаждения прокатных валков горячей прокатки / ЭгаваМотохиро. – № 183537;заявл. 21.08.85; опубл. 27.02.87.