

ISSN 2308-4804

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal

№ 10 (14), 2014, Vol. I

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

The journal is founded in 2013 (September)

Volgograd, 2014

UDC 53:51+54+57+67.02+631+93:902+330
LBC 72

SCIENCE AND WORLD

International scientific journal, № 10 (14), 2014, Vol. I

The journal is founded in 2013 (September)
ISSN 2308-4804

The journal is issued 12 times a year

The journal is registered by Federal Service for Supervision in the Sphere of Communications, Information Technology and Mass Communications.

Registration Certificate: III № ФС 77 – 53534, 04 April 2013

Impact factor of the journal «Science and world» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Australia)

EDITORIAL STAFF:

Head editor: Musienko Sergey Aleksandrovich

Executive editor: Ignatova Anastasiya Alexandrovna

Lukienko Leonid Viktorovich, Doctor of Technical Science

Musienko Alexander Vasilyevich, Candidate of Juridical Sciences

Borovik Vitaly Vitalyevich, Candidate of Technical Sciences

Dmitrieva Elizaveta Igorevna, Candidate of Philological Sciences

Valouev Anton Vadimovich, Candidate of Historical Sciences

All articles are peer-reviewed. Authors have responsibility for credibility of information set out in the articles. Editorial opinion can be out of phase with opinion of the authors.

Address: Russia, Volgograd, Angarskaya St., 17 «G»

E-mail: info@scienceph.ru

Website: www.scienceph.ru

Founder and publisher: Publishing House «Scientific survey»

УДК 53:51+54+57+67.02+631+93:902+330
ББК 72

НАУКА И МИР

Международный научный журнал, № 10 (14), 2014, Том 1

Журнал основан в 2013 г. (сентябрь)
ISSN 2308-4804

Журнал выходит 12 раз в год

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

**Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС 77 – 53534 от 04 апреля 2013 г.**

Импакт-фактор журнала «Наука и Мир» – 0.325 (Global Impact Factor 2013, Австралия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Главный редактор: Мусиенко Сергей Александрович

Ответственный редактор: Игнатова Анастасия Александровна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук

Мусиенко Александр Васильевич, кандидат юридических наук

Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук

Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук

Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются. За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.

Адрес редакции: Россия, г. Волгоград, ул. Ангарская, 17 «Г»

E-mail: info@scienceph.ru

www.scienceph.ru

Учредитель и издатель: Издательство «Научное обозрение»

CONTENTS

Physical and mathematical sciences

- Prazyan T.L.*
 CHEMICAL RELATIONS OF THE RANGE
 OF EXPLOSIVE SUBSTANCES: TNTA, SI-PETN, C₂N₅O₂H₃ AND C₃N₅O₄H₃..... 10
- Yakovlev B.V.*
 THE INFORMATION INCREASE AND THE EXPANSION
 OF SPACE IN TERMS OF THE CONCEPT POSSIBLE UNIVERSES 15

Chemical sciences

- Magdalinova N.A., Kalmykov P.A., Klyuev M.V.*
 HYDROGENATION CATALYSTS ON THE BASE OF PALLADIUM CONTAINING NANODIAMONDS 22

Biological sciences

- Mukhamedzhanov E.K.*
 REVIEW OF MONOGRAPHIC WORK BY D. VIGDOROVICH
 "BIOLOGICAL ASPECTS OF HUMAN BEHAVIORAL ACTS" 26
- Trofimova G.I., Cheremisina V.G.*
 FORMATION OF ECOLOGICAL CONSCIOUSNESS 29

Technical sciences

- Zhuraev F.U., Mirzaev S.O.*
 THE DESIGN FEATURES OF A CHISEL-RIPPER 34
- Ibatov M.K., Nogayev K.A., Zakaria K.*
 THE PROBLEM OF METALLURGICAL WASTES USE IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY 37
- Ibragimov R.Z., Fokin V.G.*
 OPTICAL COMMUNICATION SYSTEMS WITH MULTIPLEXING IN POLARIZATION 40
- Islambekova N.M., Umurzakova Kh.Kh.*
 PROPERTIES IMPROVEMENT OF AND DEVELOPMENT OF DEFECTIVE COCOON UNWINDING 42
- Naizabekov A.B., Bykhin B.B., Nogayev K.A., Bykhin M.B.*
 IMPLEMENTATION OF INTENSIVE PLASTIC DEFORMATIONS AT ROLLING IN CALIBERS 45
- Poletayev V.A., Yegorycheva E.V., Puchkov P.V.*
 INVESTIGATION OF CHARACTERISTICS
 OF THE SURFACE LAYER OF THE ELECTRICAL PUMP PARTS 50
- Rafalskaya T.A.*
 THEORETICAL BASIS OF A NEW THEORY OF CALCULATION OF VARIABLE THERMAL
 AND HYDRAULIC OPERATING MODES OF HEAT POINTS OF CENTRALIZED HEATING SYSTEMS 56
- Rein T.S.*
 INFORMATION SECURITY AS A TOOL OF ENVIRONMENTAL
 CONSCIOUSNESS IN THE FORMATION OF ENVIRONMENTAL SAFETY 60

СОДЕРЖАНИЕ

Физико-математические науки

Празян Т.Л.
ХИМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ РЯДА ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ: TNTA, SI-PETN, C₂N₅O₂H₃ И C₃N₅O₄H₃ 10

Яковлев Б.В.
РОСТ ИНФОРМАЦИИ И РАСШИРЕНИЕ ПРОСТРАНСТВА
С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ ВОЗМОЖНЫХ ВСЕЛЕННЫХ 15

Химические науки

Магдалинова Н.А., Калмыков П.А., Клюев М.В.
КАТАЛИЗАТОРЫ ГИДРИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ПАЛЛАДИЙСОДЕРЖАЩИХ НАНОАЛМАЗОВ 22

Биологические науки

Мухамеджанов Э.К.
О МОНОГРАФИИ Д. ВИГДОРОВИЧА
«БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ АКТОВ ЧЕЛОВЕКА» 26

Трофимова Г.И., Черемисина В.Г.
ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ 29

Технические науки

Жураев Ф.У., Мирзаев С.О.
КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЧИЗЕЛЯ-РЫХЛИТЕЛЯ 34

Ибатов М.К., Ногаев К.А., Закария К.
К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ
МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА В СТРОЙИНДУСТРИИ 37

Ибрагимов Р.З., Фокин В.Г.
ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ СВЯЗИ С МУЛЬТИПЛЕКСИРОВАНИЕМ ПО ПОЛЯРИЗАЦИИ 40

Исламбекова Н.М., Умурзакова Х.Х.
УЛУЧШЕНИЕ СВОЙСТВ И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАЗМОТКИ ДЕФЕКТНЫХ КОКОНОВ 42

Найзабеков А.Б., Быхин Б.Б., Ногаев К.А., Быхин М.Б.
О РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕНСИВНЫХ
ПЛАСТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ ПРОКАТКЕ В КАЛИБРАХ 45

Полетаев В.А., Егорычева Е.В., Пучков П.В.
ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ ДЕТАЛЕЙ ЭЛЕКТРОНАСОСОВ 50

Рафальская Т.А.
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НОВОЙ ТЕОРИИ РАСЧЕТА
ПЕРЕМЕННЫХ ТЕПЛОВЫХ И ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ
ТЕПЛОВЫХ ПУНКТОВ ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫХ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ 56

УДК 621.771.25

О РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕНСИВНЫХ ПЛАСТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ ПРОКАТКЕ В КАЛИБРАХ

А.Б. Найзабеков¹, Б.Б. Быхин², К.А. Ногаев³, М.Б. Быхин⁴

¹ доктор технических наук, профессор, ² кандидат технических наук, доцент,
³ кандидат технических наук, заведующей кафедрой, ⁴ начальник управления
¹ Рудненский индустриальный институт (Рудный),
^{2,3} Карагандинский государственный индустриальный университет (Темиртау),
⁴ АО «АрселорМиттал Темиртау» (Темиртау), Казахстан

***Аннотация.** Описан новый способ деформирования металла при продольной прокатке, обеспечивающий интенсивную пластическую деформацию. Приведены результаты исследования напряженно-деформированного состояния металла методами математического моделирования, которые показали возможность достижения существенно высокого уровня интенсивности деформации сдвига по сравнению с традиционной технологией прокатки.*

***Ключевые слова:** прокатка, интенсивная пластическая деформация, знакопеременная деформация, калибровка валков, напряженно-деформированное состояние*

В настоящее время при прокатке заготовок и сортовых профилей, как в черновых, так и в чистовых проходах линейных, последовательных и непрерывных станов широко используют традиционную систему калибров «ромб-квадрат» (рисунок 1а), где ромбический, так и квадратный калибр на валках располагают диагонально относительно продольной оси валков [4]. Однако при использовании этой системы калибров имеет место значительная неравномерность деформации по толщине и ширине прокатываемой полосы и чрезмерная вытянутость зерен в направлении длины, в результате чего в готовом прокате формируется анизотропия механических свойств в продольном и поперечном направлениях. Причиной этого является появление на контактной поверхности взаимодействия металла со стенками калибра так называемых «подпирающих сил» трения, векторы которых всегда направлены против направления течения металла, эти силы оказывают сопротивляющееся действие по отношению к внешней нагрузке и увеличивают общее усилие прокатки и суммарные энергозатраты. При этом формоизменение происходит за счет деформации сжатия по толщине и удлинения в направлении продольной оси заготовки при незначительном уширении крайних участков кромок полосы в поперечном направлении. Кроме того, такое действие контактных сил трения в сочетании с влиянием малого значения фактора формы очага деформации [1] в традиционных системах калибров вызывает недостаточное развитие пластической деформации в осевой зоне металла, т.е. там, где имеются наиболее пораженные дефектами участки исходного слитка и непрерывнолитой заготовки – осевая рыхлость, газовые пузыри, дендритная ликвация и др.

Для устранения таких дефектов потребуется многопроходная деформация через системы традиционных калибров со значительным уменьшением площади поперечного сечения прокатываемой полосы, что в целом приводит к снижению производительности прокатного стана и увеличению уровня суммарных материальных и энергетических затрат. При этом формирование углов ромбов и квадрата во всех проходах связано с одними и теми же участками деформируемой полосы, что приводит к более ускоренному охлаждению этих участков и, как следствие, более интенсивному износу зон стенок калибров, непосредственно контактирующих с углами полосы.

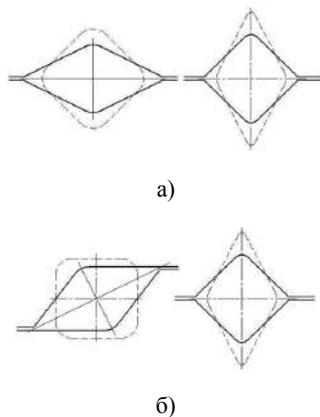


Рисунок 1. Виды систем калибров «ромб-квадрат»

а – традиционная система калибров «ромб-квадрат»; б – ромбический калибр с недиагональным расположением в сочетании с традиционным квадратным калибром

Улучшения качества металлопродукции при существенном уменьшении энергетических и трудовых затрат можно достичь новыми способами ОМД, реализующими интенсивные пластические деформации (ИПД), в которых затрачивается меньшее количество энергии на деформацию, достигается максимально возможная и однородная проработка металла по сечению, обеспечиваются получение структуры с заданными физико-механическими свойствами, заваривание несплошностей и т. п. [2].

В Карагандинском государственном индустриального университете разработан способ реализации интенсивной пластической деформации при сортовой прокатке с использованием системы калибров «ромб-квадрат» с недиагональным расположением ромбического калибра относительно продольной оси валков таким образом [3], что две противоположные стороны ромба располагаются параллельно оси валков, а две другие стороны ромба под углом к осям валков (рисунок 1, б).

Прокатка в ромбическом калибре с недиагональным расположением ромба осуществляется следующим образом. Исходная заготовка квадратного сечения 1 (рисунок 2), в первом проходе подается к ромбическому калибру 2 верхним и нижним основаниями параллельно осям валков. В очаге деформации заготовка подвергается интенсивной сдвиговой деформации в поперечном направлении благодаря асимметричного воздействия наклонных стенок ромбического калибра со стороны верхнего и нижнего валков и высотному обжатию на цилиндрических участках калибра валков.

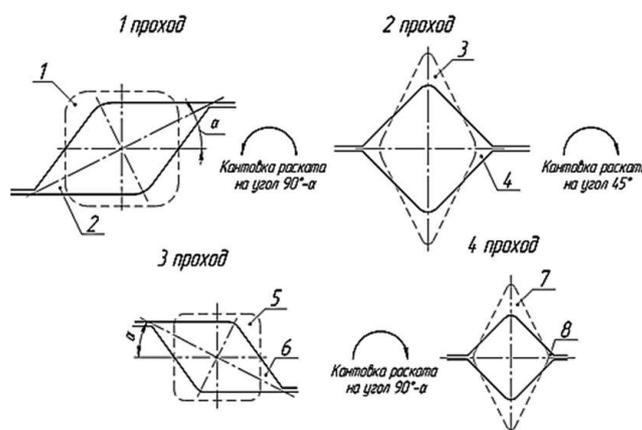


Рисунок 2. Последовательность прокатки в предлагаемой системе калибров «ромб-квадрат» с недиагональным расположением ромбического калибра

В результате в очаге деформации в поперечном направлении возникают две пластические потоки вытеснения с интенсивным сдвигом с противоположными векторами течения – со стороны верхнего валка сдвиг идет слева направо, а со стороны нижнего валка – справа налево. Границей раздела этих сдвигов является плоскость большей диагонали ромба. При этом внутренние дефекты заготовки, расположенные в окрестности этой плоскости легко устраняются действием противоположно направленной сдвиговой деформации. Поскольку центр этой плоскости в процессе прокатки совпадает с осевой частью слитка или литой заготовки, то воздействию разнонаправленных сдвиговых деформаций подвергаются дефекты литья – осевая рыхлость, газовые пузыри и дендритная ликвация, которые дробятся, измельчаются, испытывают вращение по плоскости, одновременно подвергаясь сжатию за счет высотной деформации. В результате происходит интенсивное «залечивание» указанных дефектов исходного металла.

Осуществляя прокатку в предлагаемой системе «ромб-квадрат» по схеме, указанной на рисунке 2, за четыре прохода можно получить один полный цикл обработки со знакопеременной сдвиговой деформацией с одновременным высотным обжатием во всех четырех калибрах. Это позволит реализовать существенную проработку поперечного сечения во всем объеме прокатываемого металла с одновременным снижением вредного действия контактных сил трения в ромбических калибрах. Кантовка раската в каждом последующем проходе приводит к обновлению углов полосы непосредственно контактирующих со стенками калибров, что предотвращает локальное переохлаждение отдельных участков полосы, благодаря чему уменьшается интенсивность износа калибров.

При необходимости весь процесс прокатки можно осуществить за несколько аналогичных циклов, что зависит от требований, предъявляемых к качеству металла, и соотношения размеров исходной заготовки и конечной продукции.

Для анализа напряженно деформированного состояния металла в очаге деформации провели моделирование процессов прокатки в традиционном и предлагаемом ромбическом калибре с помощью программного комплекса DEFORM 3D.

Из теории напряжений известно, что знак гидростатического давления характеризует физическое состояние частицы, т.е. когда частица находится под действием растягивающих напряжений гидростатическое давление положительно, и наоборот, когда частица находится под действием сжимающих напряжений гидростатическое

давление отрицательно. Сравнительный анализ распределения гидростатического давления по сечению полосы показывает, что при прокатке в новых ромбических калибрах очаг деформации находится преимущественно под действием сжимающих напряжений (рисунок 3, б). Схема всестороннего сжатия, обеспечиваемая при прокатке в новых калибрах, особенно в осевых зонах полосы, которые характеризуются пониженной прочностью вследствие объективных закономерностей кристаллизационных процессов, гарантирует отсутствие макро- и микротрещин в металле и благоприятствует максимальной степени пластичности деформируемой заготовки. Картина распределения гидростатического давления при прокатке в традиционных ромбических калибрах (рисунок 3, а) показывает, что значительная область в очаге деформации прилегающие к стенкам калибра, находятся под воздействием растягивающих напряжений. Это может привести к вскрытию металла и появлению трещин в указанных зонах.

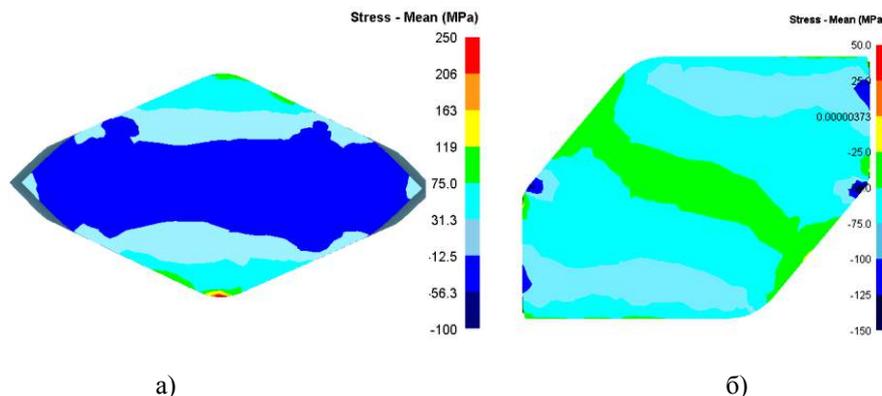


Рисунок 3. Распределение гидростатического давления
а – традиционный ромбический калибр; б – ромбический калибр с недиагональным расположением

Интенсивность напряжений определяет пластическое течение материала, а также характеризуют жесткость напряженного состояния. При прокатке в традиционном ромбическом калибре характер распределения интенсивности напряжений имеет симметричный вид относительно вертикальной и горизонтальной осей полосы. При этом зоны максимальных значений интенсивности напряжений локализованы вблизи боковых стенок калибров, а в осевой зоне по всей ширине полосы величины интенсивности напряжений незначительны (рисунок 4 а). Столь низкое значение интенсивности напряжений в осевой зоне является причиной недостаточно полной проработки структуры металла в этой области. При прокатке новым ромбическом калибре по всей ширине большой диагонали ромбической полосы значение интенсивности напряжений имеет существенно высокий уровень по сравнению с традиционной схемой прокатки (рисунок 4 б). На остальных участках сечения уровень интенсивности напряжений имеет также достаточно высокие значения. Это обуславливает интенсивную проработку структуры металла по всему объему металла.

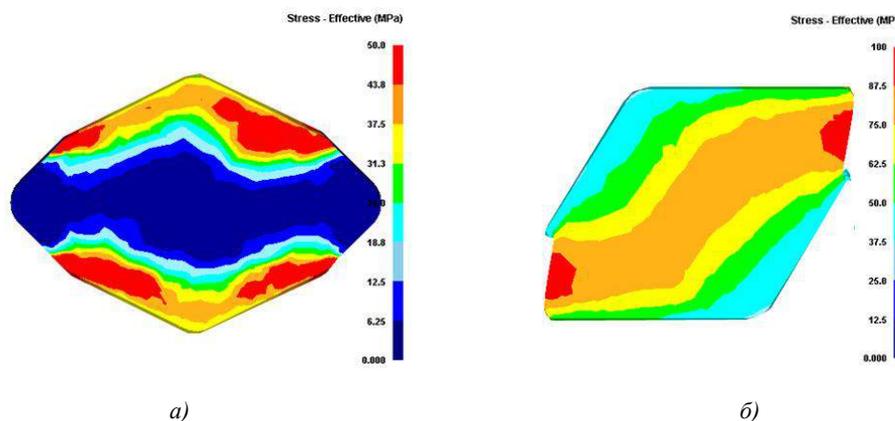


Рисунок 4. Распределение интенсивности напряжений
а – традиционный ромбический калибр; б – ромбический калибр с недиагональным расположением

Характер распределения накопленной интенсивности деформации сдвига на выходе из калибра для традиционной и новой схемы прокатки существенно отличаются друг от друга. При традиционной схеме прокатки в осевой зоне по ширине полосы имеются локализованные участки с низкой интенсивностью деформации сдвига: в центре заготовки в пределах $0,125-0,25$, по краям большой диагонали полосы менее $0,125$ (рисунок 5, а). В остальных участках осевой зоны интенсивность деформации меняется от $0,25$ до $0,375$. Наиболее интенсивные деформации наблюдаются только на небольших участках ближе к вершине калибра и составляют $0,75-1,0$. При

прокатке в ромбических калибрах с недиагональным расположением благодаря воздействию боковых наклонных стенок калибра полоса подвергается макросдвиговой деформации в противоположных направлениях со стороны верхнего и нижнего валков, что вызывает более высокий уровень реализации интенсивной сдвиговой деформации по сравнению с традиционной схемой прокаткой. При этом минимальный уровень интенсивности логарифмической деформации сдвига не ниже 0,375 (рисунок 5, б). В осевой зоне по линии длинной диагонали ромба интенсивность деформации сдвига меняется от 0,375–0,5. Участки с максимальным уровнем интенсивности деформации сдвига расположены на наклонных участках ромба и составляет 0,75–1,0. Сравнительная оценка эффективности проработки деформируемого металла по зонам рассматриваемого сечения показывает, что при прочих равных условиях обеспечивается почти 1,5 кратное повышение эффективности проработки структуры металла. Это равносильно, при прочих равных условиях, соответствующему сокращению общего количества проходов для достижения заданной степени проработки, следовательно, заданного уровня качества прокатки. Немаловажным является также то, что при прокатке на новых калибрах накопленная интенсивность деформации сдвига распределена более равномерно чем, при традиционной схеме прокатки. Снижение степени неравномерности при новом способе прокатки обеспечивает более качественные показатели готовой продукции.

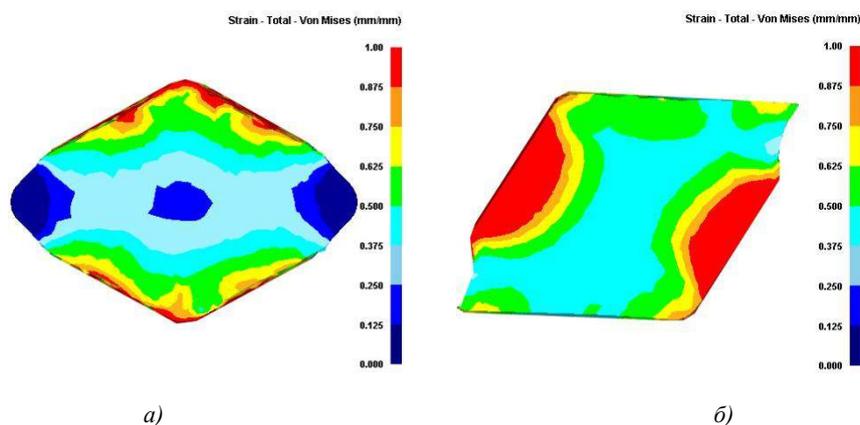


Рисунок 5. Распределение накопленной интенсивности деформации сдвига на выходе из калибра а – традиционный ромбический калибр; б – ромбический калибр с недиагональным расположением

Возможность более глубокой проработки структуры металла уже в начальных проходах при новом способе прокатки позволяет добиться необходимого уровня деформированного состояния конечного продукта при меньшем количестве проходов, что предполагает соответствующего снижения суммарных материальных, трудовых и энергетических затрат на производство продукции по сравнению с существующей технологией прокатки, где используется традиционная система калибровки валков.

Предлагаемый способ прокатки опробован в лабораторных условиях на полупромышленном стане «Дуо-200/150», где из исходной заготовки квадратного сечения размерами 40x40 мм с использованием новой системы калибров «ромб-квадрат» получена катанка диаметром 12 мм (рисунок 6). При этом ИПД реализован за два полных цикла знакопеременной деформации в новой системе калибровки «ромб-квадрат» за 8 проходов, а требуемые формы и размеры катанки получены в чистовых проходах в системе калибровки «овал-круг».



а)



б)

Рисунок 6. Апробация нового способа прокатки в лабораторных условиях на полупромышленном стане «Дуо-200/150» (а) и получение катанки диаметром 12 мм из исходной заготовки квадратного сечения размерами 40x40 мм с использованием новой системы калибров «ромб-квадрат» (б)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Грудев, А. П. Технология прокатного производства / А. П. Грудев, Л. Ф. Машкин, М. И. Ханин. – М. : Металлургия, 1994. – 656 с.
2. Найзабеков, А. Б. Научные и технологические основы повышения эффективности процессовковки при знакопеременных деформациях. Алматы: Изд.-во РИК по учебной и методической литературе, 2000. – 336 с.
3. Найзабеков, А. Б., Быхин, М. Б., Ногаев К. А., Быхин Б. Способ горячей прокатки слитков и непрерывно-литых заготовок. Национальный патент Республики Казахстан № 25272.
4. Смирнов, В. К. Калибровка прокатных валков / В. К. Смирнов, А. В. Шилов, Ю. В. Инатович. – М. : Металлургия, 1987. – 368 с.

Материал поступил в редакцию 05.09.14.

IMPLEMENTATION OF INTENSIVE PLASTIC DEFORMATIONS AT ROLLING IN CALIBERS

A.B. Nayzabekov¹, B.B. Bykhin², K.A. Nogaev³, M.B. Bykhin⁴

¹ Doctor of Technical Sciences, Professor, ² Candidate of Technical sciences,

³ Candidate of Technical Sciences, Head of the Department, ⁴ Head of Department

¹ Rudny Industrial Institute (Rudny)

^{2,3} Karaganda State Industrial University (Temirtau)

⁴ JSC "ArselorMittal Temirtau" (Temirtau), Kazakhstan

Abstract. The article describes a new method of metal deformation in longitudinal rolling, providing intensive plastic deformation. The authors explained the investigation results of the intensive state of the metal by means of mathematical modeling, which showed the possibility of achieving significantly higher level of deformation intensity strain as compared to the conventional technology of rolling.

Keywords: rolling, intensive plastic deformation, alternating strain, calibration rollers, intense deformation condition.

Наука и Мир

Ежемесячный научный журнал

№ 10 (14), Том 1, октябрь / 2014

Адрес редакции:
Россия, г. Волгоград, ул. Ангарская, 17 «Г»
E-mail: info@scienceph.ru
www.scienceph.ru

Учредитель и издатель: Издательство «Научное обозрение»

ISSN 2308-4804

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Мусиенко Сергей Александрович
Ответственный редактор: Игнатова Анастасия Александровна

Лукиенко Леонид Викторович, доктор технических наук
Мусиенко Александр Васильевич, кандидат юридических наук
Боровик Виталий Витальевич, кандидат технических наук
Дмитриева Елизавета Игоревна, кандидат филологических наук
Валуев Антон Вадимович, кандидат исторических наук

Подписано в печать 16.10.2014 г. Формат 60x84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Заказ № 55.