
АННОТАЦИИ

Алюшин Ю. А. Центробежные силы в энергетической модели механики // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

В энергетической модели механики силы интерпретируются как множители уравнений для расчета скорости изменения различных видов энергии на скоростях изменения соответствующих кинематических параметров. Обычно кинетическую энергию представляют в виде суммы составляющих от поступательного и вращательного движения тела. Силы, ассоциируемые с законом Ньютона, определяют один из вариантов расчета скорости изменения кинетической энергии на скоростях линейных и угловых координат. В окрестности центра масс движущегося абсолютно твердого тела в любой момент времени можно указать точку, которая определяет полную кинетическую энергию тела как на вращательном (за счет момента инерции), так и на поступательном (за счет её линейной скорости) движении. Центробежные силы имеют такую же природу, как и ньютоновы силы, характеризуют скорость изменения кинетической энергии на скорости изменения расстояния между центром масс тела и мгновенным центром скоростей. Учитывая, что при этом не используется система координат наблюдателя, можно утверждать, что центробежные силы являются более объективными, информативными и, следовательно, предпочтительными, например, при динамическом уравнивании механизмов.

Ключевые слова: уравнения движения, инварианты, кинематические параметры, центробежные силы, скорость изменения энергии.

Чигиринский В. В., Дья Х., Кнапински М., Шейко С. П. Экспериментально-теоретический анализ влияния напряженного состояния пластической среды на структурные превращения низколегированной стали // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Предложен метод определения влияния напряженно-деформированного состояния металла на структурные превращения низколегированной стали 10ХФБТч. На базе решения пространственной задачи теории пластичности, экспериментальных исследований механических характеристик низколегированной стали, структурного состояния металла после деформации, показана связь параметров напряженного состояния, термомеханической обработки и структурных изменений в очаге деформации. Экспериментально-теоретический метод можно использовать для разработки технологических режимов прокатки новой марки стали с заданными механическими характеристиками под заказ.

Ключевые слова: математическая модель, пластическая среда, напряжения, сталь 10ХФБТч, пластометр Gleeble-3800.

Путники А. Ю. Анализ и моделирование сложных реологических сред в условиях термомеханического нагружения // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

В работе проведены анализ и моделирование механических, физических свойств среды в условиях сложного реологического нагружения. Представлены экспериментальные расчетные данные напряжения текучести в зависимости от степени, скорости деформации, температуры и химического состава для двух марок стали. Показано, что при разных термомеханических параметрах схема силового воздействия после достижения максимума изменяется с постепенным убыванием.

Ключевые слова: математическая модель, напряжение текучести, степень и скорость деформации, реология среды, деформационное нагружение.

Дья Х., Кочуркевич Б., Лабер К., Кнапински М. Физическое моделирование изменения микроструктуры образцов стали 30MnB4 // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

В статье представлены результаты исследований влияния условий деформирования на микроструктуру стали для холодной осадки. Проведено физическое моделирование процессов деформации и охлаждения стали 30MnB4 на дилатометре DIL 805A/D. Образцы после моделирования исследовали на микроструктуру и твердость по Виккерсу. На основании полученных данных построены термокинетические диаграммы горячей деформации аустенита в стали 30MnB4.

Ключевые слова: физическое моделирование микроструктуры, диаграммы горячего деформирования аустенита, катанка из стали 30MnB4.

Байор Т., Дья Х., Краковяк М. Численный анализ влияния скорости прессования на процесс деформирования сплава магния AZ31 методом углового прессования // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

В работе представлены исследования влияния скорости прессования сплава магния AZ31 методом традиционного и модифицированного равноканального углового пресования – РКУП на свойства готового изделия методом математического моделирования. Расчеты выполнены методом конечных элементов в условиях пространственного состояния деформации 3D с учетом тепловых явлений, проходящих в процессе формирования готового

изделия. Процесс прессования материала с применением матрицы с угловым каналом анализировали при трех скоростях движения стемпля. Полученное изделие является полуфабрикатом для дальнейших процессов обработки давлением, в том числе и волочения. Представлены распределение температуры и интенсивности деформации в исследуемом материале в зависимости от скорости проведения процесса.

Ключевые слова: РКУП, сплав магния AZ31, метод конечных элементов, скорость прессования.

Алиева Л. И., Гончарук К. В., Шкира А. В. Энергетический анализ процесса комбинированного выдавливания стержневых деталей с фланцем // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Повышение практического использования научных результатов является одним из основных направлений в развитии металлургии и машиностроения. Использование комбинированных простых схем выдавливания открывает резервы для получения штампуемой детали с усложнением формы и сокращения количества технологических переходов. Одна из проблем при расчёте технологического процесса комбинированного выдавливания – это отсутствие рекомендаций по определению энергосиловых параметров процесса. Одним из факторов, который значительно влияет на усилие процесса, является форма очага деформации. Целью данной работы является анализ влияния вида очага деформации на энергосиловые параметры процесса комбинированного выдавливания. Методом баланса мощностей разработана математическая модель комбинированного радиально-обратного выдавливания. Установлены зависимости приведенного давления от геометрических параметров процесса для схем с разными очагами деформации. Проанализировано влияние вида очага деформации на энергосиловые параметры.

Ключевые слова: выдавливание, метод баланса мощностей, энергосиловые параметры.

Ленок А. А., Ечин С. М. Определение интегральных характеристик напряженного состояния точки при пластической деформации в условиях объемного нагружения // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Поставлена и решена замкнутая задача теории пластичности в условиях объемного нагружения. Замкнутость решения не усложняет задачу, а упрощает, так как шесть уравнений кинематической части задачи поддаются решению при выборе комбинаций плоских функций. В соответствии с уравнениями связи такие требования деформаций предъявляются и к статической части задачи при определении напряжений.

Получены разные варианты решений для составляющих компонентов тензора напряжений. Показаны зависимости для интегральных характеристик напряженного состояния точки очага деформации. Обозначено ядро решения интенсивности нормальных напряжений, которое характеризует обобщенные параметры напряженного состояния точки.

Ключевые слова: интегральные характеристики, пластическая среда, напряженное состояние, интенсивность, объемное нагружение.

Чигиринский В. В., Матюхин А. Ю. Решение прикладных задач теории пластичности полуобратным методом // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

В работе представлено решение прикладной задачи теории пластичности полуобратным методом. Для аналитического решения данной задачи в напряжениях были определены граничные условия, исходя из общепринятых теоретических данных. Получены величины и характер распределения относительных контактных нормальных и касательных напряжений в зависимости от таких параметров пластической деформации, как коэффициент контактного трения и фактора формы (соотношения длины и высоты очага деформации). Эти величины качественно и количественно соответствуют общепринятым положениям механики деформированного тела.

Ключевые слова: граничные условия, теория пластичности, напряжения, скорость деформации, коэффициент трения.

Михалевич В. М., Добранюк Ю. В., Трач Е. А. Аналитическое представление радиуса торцов цилиндрических заготовок при осесимметричной осадке // Обработка материалов давлением. – 2015. – №2 (41).

Подробно рассмотрена задача аналитического представления радиуса торца при осесимметричной осадке цилиндрических заготовок. Для этого проанализированы имеющиеся аналитические зависимости для описания радиуса торца, и разработана методика для получения соотношения для радиуса торца с учетом основных физических особенностей процесса осесимметричной осадки. Используя аналитическое представление радиуса торца при деформировании, построено поверхность, которая характеризует зависимость радиуса торца от коэффициента трения и этапа деформирования при осесимметричной осадке.

Ключевые слова: осесимметричная осадка, формоизменение, боковая поверхность, цилиндрическая заготовка, коэффициент трения, нестационарное деформирование.

Федоринов В. А., Гаврильченко Е. Ю., Завгородний А. В. Конечно-элементное моделирование процесса правки волнистости на листопрямильных машинах // Обработка материалов давлением. – 2015. – №2 (41).

Повышение требований к плоскостности листового металлопроката делает актуальным расширение возможностей листопрямильных машин путем внедрения методов правки как продольной, так и поперечной кривизны листов. В работе предложена конечно-элементная трехмерная модель процесса правки волнистости листов. Проанализировано влияние перекрытия и изгибов рабочих роликов на величину конечной волнистости листов. Установлено, что уровень изгиба и перекрытия рабочих роликов увеличивает эффективность правки волнистости. Определены количественные характеристики для правки листов толщиной 10 мм. Предложенная конечно-элементная модель может быть использована для определения оптимальных настроек рабочих роликов правильной машины.

Ключевые слова: листопрямильная машина, правка листов, конечно-элементная модель, волнистость проката, рабочие ролики, технологические настройки.

Завгородний А. В., Настоящая С. С. Математическое моделирование напряженно-деформированного состояния обечаек при их формовке на листогибочных машинах // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Разработана математическая модель напряженно-деформированного состояния обечаек при их формовке. Найдено решение задачи по автоматизированному проектированию технологических режимов процесса формовки на листогибочных машинах. Отличительной особенностью является учет изменения механических свойств материала заготовки в зависимости от температуры реализуемого процесса. Выполнен анализ влияния исходных технологических и конструктивных параметров при формовке на листогибочных машинах на результирующую кривизну готовой металлопродукции.

Ключевые слова: напряженно-деформированное состояние, математическая модель, обечайка, формовка, листогибочная машина.

Титов В. А., Гараненко Т. Р. Метод экспериментально-аналитического построения кривых деформирования материалов при испытании на изгиб. Сообщение 1 // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Испытания на одноосное растяжение образцов, имеющих малое относительное удлинение при растяжении, трудоемко и не обеспечивает необходимой степени точности. Приведена методика экспериментально-аналитического построения кривых деформирования при испытании на изгиб. Рассчитаны диаграммы волокнистых МКМ для деформирования при различных температурах нагрева на основе разработанной методики. Основываясь на гипотезе о единой кривой, используем кривые деформирования для последующих операций.

Ключевые слова: кривая деформирования, феноменологическая модель, цилиндрический изгиб, удельная работа, коэффициенты аппроксимации.

Титов А. В., Шмелёва Л. В., Кириенко Е. А., Герасимова О. В. Моделирование повторной операции выглаживания методом конечных элементов // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Рассмотрена кинематика взаимодействия сферического индентора с деталью при выглаживании и формование поверхностного слоя после прохождения индентора вдоль оси детали. Определена площадь пятна контакта инструмента с деталью. Выполнено моделирование повторной операции алмазного выглаживания с использованием метода конечных элементов. На основе созданной модели проанализировано напряженно-деформированное состояние процесса и распределение остаточных напряжений.

Ключевые слова: алмазное выглаживание, сферический индентор, поверхностная пластическая деформация, напряженно-деформированное состояние, остаточные напряжения, упрочнение поверхностного слоя.

Чигиринский В. В., Путники А. Ю. Моделирование динамического взаимодействия смежных клеток прокатного стана // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Между смежными клетями широкополосного стана возникают процессы динамического взаимодействия. Колебания главной линии стана одной клетки через полосу передаются колебаниям смежной клетки. Поставлена и решена динамическая пространственная задача теории упругости. Особенностью решения является использование сочетания плоских функций время – координата. Определены условия существования решения, которым отвечают аргументы тригонометрических функций. Уравнения, которым эти функции должны удовлетворять, относятся к уравнениям в частных производных гиперболического типа. Полученное решение коррелируется с известными решениями линейного волнового уравнения.

Ключевые слова: смежные клетки, динамическая задача, волновое уравнение, плоские функции.

Путноки А. Ю. Математическая модель динамики прокатки при заполнении полосой чистой группы клетей широкополосного стана // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Разработана математическая модель динамики взаимодействия клетей непрерывной группы широкополосного стана в режиме заполнения (захвата) полосой. Модель состоит из уравнений в абсолютных величинах крутильных колебаний линий главного привода, электродвигателя, упругих колебаний клетки, межклетевых натяжений, транспортного запаздывания, отклонения толщины полосы. Путем компьютерного моделирования определены характер формирования и значение межклетевых натяжений в процессе заполнения шестиклетевой группы полосой, которые на станах прямым методом не измеряются.

Впервые показана роль крутильных колебаний, без учета которых расчетные значения натяжений и отклонение толщины полосы на выходе получаются заниженными до 30%. Модель предназначена для исследования влияния технологических и конструктивных возмущений и факторов на натяжения и толщину проката, определения максимальных динамических нагрузок в полосе и оборудовании, а также для расчета и настройки деформационно-скоростных режимов непрерывных групп.

Ключевые слова: полосовой стан, математическая модель, динамика, прокатка, заполнение, межклетевые натяжения, отклонение толщины.

Грибков Э. П. Математическое моделирование процесса плющения порошковой проволоки // Обработка материалов давлением. – 2015. – №2 (41).

Порошковые ленты, полученные методом плющения порошковой проволоки, отличаются технологичностью изготовления и используются для восстановительной наплавки. В работе разработана математическая модель плющения порошковой проволоки, основанная на анализе напряженно-деформированного состояния порошкового сердечника и металлической оболочки. Получены распределения напряжений и относительной плотности по длине очага деформации. Установлено влияние материала и толщины металлической оболочки на энергосиловые параметры процесса. Получены зависимости силы прокатки от толщины оболочки. Выявлено, что составляющая от деформации оболочки может быть сопоставима с силой деформации порошкового сердечника, а также превышать её в несколько раз.

Ключевые слова: плющение, порошковая лента, порошковая проволока, прокатка, математическая модель, напряженно-деформированное состояние.

Загорянский В. Г. Моделирование толщин слоев двухслойных биметаллических пакетов по коэффициенту неравномерности послойной деформации // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

При прокатке биметаллических пакетов, состоящих из двух слоев, возникает задача нахождения толщин слоев в исходном пакете, обеспечивающих минимальное значение коэффициента неравномерности послойной деформации. Коэффициент неравномерности послойной деформации связывает начальные и конечные толщины слоев в пакете. С точки зрения получения качественной биметаллической полосы коэффициент неравномерности послойной деформации должен приближаться к нулю. В статье разработана оптимизационная модель, которая реализована в программе Microsoft Excel. Исходные толщины слоев в пакете находятся с помощью инструмента Поиск решения (Solver).

Ключевые слова: биметаллический пакет, пакетная прокатка, толщины слоев, коэффициент неравномерности деформации, оптимизационная модель.

Белевитин В. А., Смирнов Е. Н., Коваленко С. Ю., Суворов А. В. Исследование особенностей использования трёхлучевого слитка для проектирования ресурсосберегающих технологий // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Представлены результаты исследования особенностей применения кузнечных слитков с трёхлучевым поперечным сечением на потенциальные возможности получения высококачественных крупногабаритных валов на основе использования интегрального показателя – обобщенной функции желательности Харрингтона. Показано, что использование трёхлучевого кузнечного слитка по сравнению с восьмигранным позволяет организовать выпуск крупногабаритных валов из качественной углеродистой стали марки 45 более высокого уровня качества за счет интенсификации сдвиговых деформаций в их осевой зоне, а также снизить материалоемкость их производства от 3% до 5% за счет уменьшения величины головной обрезки. Дополнительный положительный результат может быть достигнут также за счет уплотнения и заварки имеющихся в осевой зоне кузнечных слитков несплошностей (пустот, пор).

Ключевые слова: функции желательности Харрингтона, метод конечных элементов, сдвиговые деформации, производство поковок, макростроение кузнечного слитка.

Маркова М. А., Розов Ю. Г., Мкртчян Е. А., Сомкин А. Е. Механизм заковки отверстия при ковке без оправки // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

В работе предложен новый технологический процесс, позволяющий повысить эффективность процессовковки полых цилиндрических заготовок без оправки посредством научно-обоснованного проектирования режимов ихковки на базе созданных численных моделей, позволяющих разработать и оценить новый технологический процессковки таких поковок. Деформирование заготовок вырезными бойками со скосами проводи-

лось на свинцовых образцах. Подготовленные свинцовые образцы протягивались в вырезных бойках с углом выреза $\alpha = 115^\circ$. Результаты экспериментальных исследований подтверждают результаты теоретического исследования с погрешностью 6–12 %. Полученные данные подтверждают, что в результате протяжки конечная форма поковки имеет форму, близкую к цилиндрической. Экспериментальные и теоретические результаты показали наличие максимума утолщения стенки при относительном диаметре отверстия в заготовке, равном 0,6.

Ключевые слова: ковка, протяжка, оправка, бойки со скосами, обжатие, угол выреза, степень деформации.

Жбанков Я. Г., Чикота Я. М., Сасов П. А. Построение кривых течения металла в процессе горячей деформации // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Моделирование процессов горячего деформирования требует множество экспериментальных данных. Получение таких данных в производственных условиях затруднено. В работе предложен метод, позволяющий снизить количество данных, необходимых для моделирования процессов ковки крупных поковок. В работе предлагаются зависимости для определения коэффициента пропорциональности для закона В. В. Степанов и В. А. Витмана. Установлено влияние химического состава материала на величину коэффициента пропорциональности. Проведена экспериментальная верификация предложенного метода.

Ключевые слова: протяжка, ковка, метод конечных элементов, моделирование, кривая течения, скорость деформации, температура.

Драгобецкий В. В., Шаповал А. А., Мосьпан Д. В. Управляемые эффекты при пластическом деформировании // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Дана детальная классификация эффектов пластического деформирования. Разработаны варианты реализации, дополнительных воздействий и сдвиговых эффектов при пластическом формоизменении. Представлен анализ методов определения напряженно-деформированного состояния при дополнительном нагружении. Рассмотрена классификация эффектов, управляющих пластическим течением материала заготовки. В отдельные структурные элементы выделены кинематическое воздействие и сдвиговые эффекты. Описано функциональное назначение рассматриваемых эффектов пластической деформации. Основу классификации составляет схема приложения деформирующих усилий и моментов, а также характер деформирования заготовки. Представлены классификационные схемы. Известные и применяемые эффекты пластического течения представлены на схемах. В зависимости от источника деформирующей энергии каждый из источников дополнительного воздействия может быть подразделен на множество разновидностей и групп.

Ключевые слова: эффекты, формоизменение, классификация, сдвиг, пластическая деформация, дополнительное нагружение.

Хоменко А. И., Хоменко Е. В., Баглюк Г. А. Оценка качества материалов электротехнического назначения, полученных горячей штамповкой, по их микроструктуре // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Статья посвящена поиску связи между физическими свойствами материалов электротехнического назначения состава Ст–50%Cu, полученных методом горячей штамповки, и обобщенными геометрическими характеристиками микроструктуры, которые базируются на данных количественной металлографии. Показано существование сильной корреляционной связи между указанными свойствами, фрактальной размерностью микроструктуры и предложенным авторами показателем степени приближения микроструктуры к регулярной, нормированным к среднему размеру частиц прочной фазы, причем расчет последнего показателя требует значительно меньших вычислительных ресурсов и времени, чем поиск фрактальной размерности.

Ключевые слова: микроструктура, регулярная структура, количественная металлография, предел текучести, удельная электрическая проводимость, горячая штамповка.

Качан А. Я., Уланов С. А., Березовский Е. К. Технологическое обеспечение несущей способности деталей ГТД пластическим деформированием // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Представлены результаты экспериментальных исследований упрочнения несущих поверхностей деталей ГТД поверхностным пластическим деформированием (ППД).

Наружные и внутренние поверхности полых валов ГТД упрочняли алмазным выглаживанием. Определены режимные параметры и технологические условия алмазного выглаживания и их влияние на характеристики качества поверхностного слоя стенки вала и ее несущую способность. Показано, что предел выносливости стенки вала после алмазного выглаживания повышается до 1,57 раза по сравнению с неупрочненной несущей поверхностью.

Рабочие лопатки компрессора из титановых сплавов упрочняли ППД стальными шариками в поле мощного ультразвука. Показано, что обработка обеспечивает предел выносливости рабочих лопаток компрессора до 500...650 МПа.

Ключевые слова: валы, рабочие лопатки компрессора, алмазное выглаживание, ультразвуковое деформационное упрочнение, параметры качества поверхностного слоя, предел выносливости.

Леготкин Г. И., Слепынин А. Г., Козлов В. И. Концепция развития колесного производства автотранспортных средств в Украине // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

На конкретных примерах показаны конструкции колес грузовых автомобилей. Каждая разработка имеет определенное назначение, но существует объединяющий фактор для всех вариантов колес, связанный с металлоемкостью. Разработаны, освоены новые конструкции колес сниженной металлоемкости. Предложена долгосрочная концепция развития колесного производства, одним из пунктов которой является использование и внедрение в производство колес двойного назначения, включая снижение металлоемкости конструкции.

Ключевые слова: колеса, металлоемкость, спецпрофили, ободья колес, волнообразная форма.

Кухарь В. В., Николенко Р. С. Анализ технологических вариантов горячей объемной штамповки плоских сложнопрофильных поковок // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Проведен анализ технологических переходов и технико-экономических показателей трёх вариантов штамповки плоской сложнопрофильной поковки «Суппорт» с наличием перепадов поперечного сечения (материал – сталь 40 ГОСТ 1050-88) в пакете Deform 3D без предварительного профилирования, с использованием предварительного профилирования осадкой радиусными штамповыми вставками с наличием эксцентриситета и многоступенчатой штамповки. По результатам моделирования построены графические зависимости распределения интенсивностей напряжений и интенсивностей деформаций в исследуемых сечениях по трём технологиям. Выявлено, что внедрение предварительного профилирования осадкой выпуклыми плитами с эксцентриситетом нагрузки перед операцией штамповки приводит к снижению интенсивности напряжений на 5% и интенсивности деформаций на 25% в гравюре окончательного ручья, улучшению заполнения гравюры штампа и позволяет сократить отходы металла в облой на 22%

Ключевые слова: осадка, радиусные штамповые вставки, эксцентриситет, предварительное профилирование, моделирование, горячая объемной штамповка, технико-экономические показатели.

Алиев И. С., Гнездилов П. В. Комбинированное выдавливание полых конических деталей из заготовок различной формы // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Рассмотрен процесс комбинированного выдавливания полых конической детали без контакта заготовкой дна матрицы. Методом конечных элементов рассмотрено влияние формы заготовки на форму получаемой детали и распределение интенсивности распределения деформации по сечению детали. Формообразование и распределение интенсивности деформации сравнивалось для заготовок формой цилиндра, шара, конуса, конуса с наметкой под пуансон, конуса с расширенной наметкой и обратного конуса. Максимальные зоны очагов распределения деформации размещены в стенке детали на кромке пуансона. Для процесса комбинированного выдавливания рекомендуется использовать коническую заготовку и коническую заготовку с наметкой под пуансон благодаря лучшей проработки стенок детали, лучшей центровке в матрице и минимального усилия на инструмент.

Ключевые слова: комбинированное выдавливание, полая коническая деталь, метод конечных элементов, заготовка.

Алиев И. С., Абхари П. Б., Еремина А. А. Технологические процессы штамповки радиальным выдавливанием в закрытых штампах // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Рассмотрен процесс штамповки фланца в закрытом штампе. Исследовано формоизменение в процессе деформации методом конечных элементов. В ходе моделирования были получены картины распределения интенсивности напряжений и интенсивности деформаций. Из полученных данных видно, что интенсивность напряжений равномерно распределена по формируемой части фланца, что дает хорошую проработку структуры. Максимальные значения интенсивности деформации находятся на линии контакта заготовки и матрицы, вдоль оси образования фланца. Также в работе представлены расчетные зависимости силовых параметров процесса штамповки фланца в закрытых штампах. Полученные сведения позволяют подобрать оптимальные параметры процесса, а также дать технологические рекомендации для получения деталей с фланцем методом радиального выдавливания.

Ключевые слова: штамповка, деформация, интенсивность напряжений, метод конечных элементов, закрытый штамп, усилие.

Найзабеков А. Б., Лежнев С. Н., Кнапиньски М. Я., Курапов Г. Г., Волокитина И. Е. Изменение структуры медных сплавов при РКУ-прессовании // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Исследовано влияние предварительной термической обработки и равноканального углового прессования (РКУП) в ступенчатой матрице на микроструктуру и свойства латуни ЛЖМц 66-4-7. Установлены закономерности трансформации крупнокристаллической структуры латуни в ультрамелкозернистую под действием РКУП. Показано, что прессование в равноканальной ступенчатой матрице двухфазных латуней возможно только при высоких температурах, так как при комнатной температуре уже при первом проходе происходит разрушение образцов. Так как разрушение образцов происходит из-за твердой β -фазы, то нагрев для деформации проводили до 500 °С, потому что при нагреве выше 450 °С β -фаза превращается в неупорядоченный твердый раствор β , отличающийся большей пластичностью. Установлено, что увеличение циклов деформирования приводит к увеличению количества β -фазы, в результате чего после 3 проходов происходит разрушение образцов.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, что для РКУП необходимо использовать однофазные α -латуни.

Ключевые слова: латунь, микроструктура, разрушение, предварительная термическая обработка, равноканальное угловое прессование.

Розов Ю. Г. Перспективные технологии изготовления трубчатых изделий специального назначения с профилированной внутренней поверхностью // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

В данной работе предложен и реализован способ получения длинномерной трубчатой заготовки (ствольной заготовки) из короткой заготовки методом гидроэкструзии на подвижной гладкой оправке в среде высокого гидростатического давления. Предложены новые технологии получения прецизионной толстостенной трубчатой заготовки с внутренними винтовыми канавками на примере изготовления ствола с полигональным профилем:

- процесс, основанный на обжатии ствольной заготовки с профильной оправкой неприводными роликами;
- прессование-волочение ствольной заготовки с профильной оправкой через гладкую коническую матрицу с фиксацией (центрированием) заготовки по калибрующему пояску.

Впервые разработана основанная на использовании метода конечных элементов (МКЭ) методика определения НДС стволов стрелкового оружия с внутренней поверхностью канала разной формы, находящейся под действием внутренней статической и динамической нагрузки.

Ключевые слова: компьютерное моделирование, метод конечных элементов, оправка, гидроэкструзия, гидростатическое давление, обжатие, волочение, коническая матрица, продольная стойкость, прочность.

Маковой В. А., Проценко П. Ю., Мельник В. С. Профилирование винтовых труб теплообменников обкаткой роликами // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Разработаны технологии и проведено экспериментальное изготовление на токарно-винторезном станке винтовых труб теплообменников по нескольким схемам: однозаходных – с применением профилированной оправки, с использованием сыпучего материала вместо оправки, профилирование без оправки, трехзаходных – с помощью трехроликковой обкатной головки. Выполнено моделирование нескольких вариантов обкатки роликом одно- и трехзаходных канавок на трубе с использованием программного пакета Deform-3D. Проведена оценка влияния параметров обкатки (диаметра ролика D_p , шага винтовой оправки k , частоты вращения оправки с заготовкой n) на формирование винтовых канавок. Установлено, что наибольшее влияние на напряженно-деформированное состояние в процессе производства таких труб оказывает шаг винтовой оправки.

Ключевые слова: обкатка роликом, однозаходные и трехзаходные винтообразные трубы, напряженно-деформированное состояние, трехроликковая обкатная головка.

Горбенко А. И., Горбенко И. И., Дубина В. И., Обдул В. Д. Обоснование выбора теоретического и экспериментального исследования процесса гибки профильных труб // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

В статье приведен аналитический обзор теоретического и экспериментального исследования процесса гибки профилей проката с освещением преимуществ и недостатков каждого исследования, а также обоснование выбранного исследования процесса гибки профильных труб.

В основу выбранного исследования поставлена задача, которая заключается в упрощении исследования процесса гибки профильных труб. Решение задачи осуществляется с использованием метода испытания твердости.

Ключевые слова: профили проката, прямоугольные трубы, теоретические и экспериментальные исследования, испытания твердостью.

Пузырь Р. Г. Упрощение выражений для расчета компонент тензора напряжений на радиусе закругления профилирующего ролика при изготовлении обода колеса транспортного средства // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Рассматриваются вопросы определения поля напряжений при формоизменении ободьев колес из стальных заготовок на первом переходе радиально-ротационного профилирования. Интерес представляет определение напряжений на радиусе закругления профилирующего ролика, так как именно места сопряжений различных элементов профиля обода испытывают во время эксплуатации наибольшие нагрузки. Результаты теоретического исследования позволяют анализировать возникающие в процессе деформирования напряжения и определять совокупность технологических и конструкторских параметров процесса профилирования, которые оказывают значительное влияние на величину и распределение нормальных и касательных напряжений.

Ключевые слова: обод, профилирование, заготовка, радиус закругления, деформация.

Калюжный А. В., Соколовская С. С. Комбинированная вытяжка осесимметричных пустотелых изделий из листовых заготовок из разных материалов в двухконусной традиционной матрице и матрице специального профиля // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Приведены результаты анализа методом конечных элементов комбинированной вытяжки осесимметричных изделий из меди М2, сталей 10 и 12Х18Н10Т в двухконусной традиционной матрице и матрице специального профиля. Для уменьшения площади контакта заготовки с матрицей и влияния сил трения при вытяжке деформирующая поверхность матрицы специального профиля образована пересечением торов одинакового диаметра. Для одной величины коэффициента вытяжки были установлены минимальные зазоры между матрицей и пуансоном, которые обеспечивают вытяжку изделий без разрушения. Определены зависимости усилия вытяжки от перемещения пуансона, выявлено напряженно-деформированное состояние и степень использования ресурса пластичности продеформированного металла. Установлены конечные формы и размеры изделий. Проведено сравнение результатов вытяжки в традиционной матрице и матрице специального профиля. Формообразование изделий в матрице специального профиля происходит при меньших силовых режимах, что приводит к получению изделий с увеличенной степенью деформации за один переход.

Ключевые слова: комбинированная вытяжка, полое изделие, традиционная двухконусная матрица, матрица специального профиля, метод конечных элементов, усилие деформирования, конечные формы и размеры изделий, интенсивность деформаций, степень использования ресурса пластичности.

Аргат Р. Г., Драгобецкий В. В., Пузырь Р. Г. Классификация приемов по оптимизации сил контактного взаимодействия в технологических процессах изготовления деталей автомобилей листовой штамповкой и профилированием // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

В работе предложена классификация и группирование способов влияния на силы контактного трения в операциях листовой штамповки и профилирования. Показано, что оптимизация сил контактного взаимодействия и их мобилизация для выполнения технологических функций способствует наиболее рациональному перераспределению материала из определенного начального состояния в конечное и сулит огромную технико-экономическую эффективность. Большое количество приемов по устранению вредного и интенсификации полезного действия сил контактного трения условно разделено на четыре группы. Основу каждой группы составляют способы, снижающие или увеличивающие силы фрикционного контакта. Дальнейшая разработка и применение рассмотренных способов оптимизации сил контактного взаимодействия позволит совершенствовать и интенсифицировать процессы изготовления деталей автомобилей и других машин методами листовой штамповки.

Ключевые слова: заготовка, силы трения, штамповка, профилирование, технологический процесс.

Широкобоков В. В., Обдул Д. В., Обдул В. Д., Широкобокова Н. В. Необходимость регулировки удельного усилия прижима при вытяжке // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

В статье рассмотрен вопрос, связанный с созданием усилия прижима при глубокой вытяжке деталей из тонколистовых металлов, что свидетельствует о том, что удельное усилие не остается постоянным, а возрастает с уменьшением площади фланца. Таким образом, при использовании механических прессов это может привести к отрыву фланца или дна. Предлагается конструкция механического пресса для вытяжки, у которого связь вытяжного и прижимного ползунов осуществляется с использованием гидравлических цилиндров. Такая конструкция позволяет регулировать удельное усилие прижима в оптимальных пределах.

Ключевые слова: сила, пресс, радиус кривошипа, жесткость пресса, высота пресса.

Капустян А. Е., Овчинников А. В., Павлов В. В., Шульга К. С., Шевченко В. Г. Влияние режимов прессования и спекания на пористость спеченных титановых изделий // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Целью работы является изучение влияния параметров метода порошковой металлургии на пористость получаемых заготовок из порошков магнийтермического способа производства. Формообразование призматических заготовок размерами 14x14x95 мм проводили путем холодного одностороннего прессования с давлением прессования 500...900 МПа. Спекание проводили при температуре 1250±20°С в течение 3 ч, давление 13,3 Па, охлаждение проводили совместно с печью. С уменьшением крупности применяемого порошка и (или) увеличением давления прессования для спеченных образцов объемная доля пор и их размеры уменьшались. Установлены фракционный состав и давление прессования заготовок из порошка магнийтермического способа производства, которые обеспечивают изменение пористости от 33% до 5% с размером пор от 160 мкм до 8 мкм. Установлено, что при применении давления прессования 700 МПа и выше можно использовать порошки крупностью до 0,8 мм, обеспечивающие пористость менее 15%. Лучшие результаты обеспечиваются при максимальном давлении прессования 900 МПа и крупности 0,32...0,45 мм.

Ключевые слова: титан, порошковая металлургия, прессование, спекание, пористость, полуфабрикат, пора, режим, фракция.

Дья Х., Кочуркевич Б., Лабер К., Кнапински М. Использование дилатометра DIL 805 A/D для прогнозирования микроструктуры стальной проволоки для холодной осадки // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

В статье представлены результаты исследований влияния условий охлаждения на микроструктуру катанки из стали для холодной осадки. Проведено физическое моделирование различных условий охлаждения с применением дилатометра DIL 805A/D. После физического моделирования на образцах проводили металлографические исследования и измерения твердости на твердомере FV-700. По полученным данным построена термокинетическая диаграмма распада аустенита в стали 30MnB4. Полученная диаграмма позволяет выбрать такую скорость охлаждения данной марки стали после прокатки катанки, которая позволяет получить равномерную мелкозернистую феррито-перлитную структуру.

Ключевые слова: дилатометрические исследования, фазовые превращения, термокинетические диаграммы распада аустенита, сталь 30MnB4.

Мазур В. Л. Возможности и перспективы развития металлургии Украины // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Проанализированы производственные возможности, экономическое состояние и перспективы горно-металлургического комплекса Украины. Показана слабость конкурентной позиции украинских предприятий на внутреннем и внешних рынках. Существенным недостатком современного состояния металлургии является ограниченное влияние государства на её развитие. Проанализированы правительственные решения последнего десятилетия, направленные на стабилизацию внутреннего и внешнего рынков металлопродукции. Предложены мероприятия, которые смогут поддержать металлургическую отрасль Украины во время нынешнего финансово-экономического кризиса и в перспективе.

Ключевые слова: металлургия, экономика, промышленная политика, возможности, внутренний и внешний рынки, экспорт.

Бергеман Г. В., Соколов С. Ф., Андреев В. В. Экспериментальное исследование сопротивления деформации сталей и определение параметров упрочнения-разупрочнения при горячей обработке давлением // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Сопротивление деформации является важной физической величиной, характеризующей пластическую деформацию металлов и сплавов. Однако, несмотря на большое количество данных и постоянное совершенствование химического состава материалов, который существенным образом влияет на сопротивление деформации материалов, задача определения реологических параметров имеет большую актуальность. В работе с использованием установки Gleeble проведены экспериментальные исследования сопротивления деформации сталей S235JR, 09Г2С, а также стали марки «М» в процессе одноосного сжатия. На основе экспериментально определенных кривых упрочнения указанных сталей, а также с применением методики оценки параметров упрочнения-разупрочнения определены предпочтительные, с точки зрения энергоэффективности, температурно-скоростные параметры процесса деформации.

Ключевые слова: сопротивление деформации, химический состав, реология, эксперимент, пластическая деформация, упрочнение, разупрочнение, энергоэффективность.

Бобарикин Ю. Л., Авсейков С. В., Мартьянов Ю. В. Управление механическими свойствами тонкой стальной углеродистой проволоки в процессе волочения // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Вследствие холодной деформации проволока упрочняется, и формируется комплекс механических свойств. Механические свойства влияют на технологичность тонкой проволоки и металлокорда, изготовленного из этой проволоки.

На проволоку в процессе волочения имеет место деформационное и температурное воздействие. Скорость волочения также оказывает воздействие на формирование прочности и пластичности проволоки. При увеличении скорости волочения возрастает температурное взаимодействие из-за более интенсивного трения в деформационной зоне волоки. В определённом узком диапазоне механические свойства проволоки можно регулировать с помощью изменения скорости волочения. Для управления механическими свойствами предлагается использовать энергетический критерий W в условных единицах, который характеризует количественно энергию, накопленную в процессе пластической деформации.

Ключевые слова: проволока, металлокорд, волочение, механические свойства, скорость волочения.

Матюхин А. Ю. Распределение неравномерности деформации в металле и факторы, влияющие на ее образование // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

В работе приведен анализ факторов, влияющих на образование неравномерности деформации на контакте и в объеме металла. Наиболее существенное воздействие на образование неравномерности деформации оказывает коэффициент контактного трения, соотношение длины и высоты очага деформирования, температурный фактор и геометрический фактор, вызванный ограничением свободного течения металла инструментом. Приведены предварительные экспериментальные данные по изучению распределения неравномерности деформации при осадке толстостенных кольцевых изделий между шероховатыми плитами, при одно- и двухзонном течении металла.

Ключевые слова: напряжение, неравномерность деформации, фактор формы, коэффициент трения, течение металла, нейтральное сечение.

Леготкин Г. И., Слепнин А. Г., Драгобецкий В. В. Механизмы пластической деформации при изготовлении тонкостенного проката специального назначения // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Экспериментально показаны эффекты пластической деформации, изменяющие параметры напряженного состояния металла в отдельных участках сложных тонкостенных профилей. Дополнительное воздействие на металл может реализоваться в виде неравномерной деформации по сечению полосы. Кинематическое воздействие на очаг деформации реализуется за счет поперечных сдвигов тонкостенной части профиля и течения металла в запланированном направлении. Изменение напряженного состояния металла изменяет силу прокатки, возможности производства тонкостенного проката специального назначения.

Ключевые слова: эффекты, дополнительное воздействие, кинематическое воздействие, очаг деформации, сила прокатки, сдвиговая деформация.

Путники А. Ю. Коэффициент выравнивания продольной разнотолщинности при заполнении непрерывной группы полосой // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

В работе определено, насколько правильно применяется известная зависимость для коэффициента общего выравнивания продольной разнотолщинности для режима заполнения полосой непрерывной группы, когда концевые участки прокатываются без натяжения. Решение задачи выполнено путем компьютерного моделирования системы уравнений, описывающей динамику взаимодействия через прокатываемую полосу шестиклетевой непрерывной группы. При задании на вход возмущения в виде меньшей толщины полосы во всех межклетевых промежутках формируются натяжения. В случае положительного отклонения толщины в первых двух промежутках происходит петлеобразование, в других промежутках – уменьшение натяжений.

Впервые установлено, что общий коэффициент (и частные по клетям) выравнивания группы в режиме заполнения (2...30) существенно меньше, чем в установившемся режиме прокатки (270) при тех же возмущениях.

Ключевые слова: непрерывная прокатка, захват полосы, отклонение толщины, межклетевые натяжения, коэффициент выравнивания.

Анищенко А. С., Кухарь В. В., Присяжный А. Г. Разработка технологии кольцераскатки титановых поковок с повышенной коррозионно-усталостной прочностью // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Разработана технология, обеспечивающая минимальный разбег значений коррозионно-усталостной прочности в тангенциальном и радиальном направлении в кольцевых поковках. Усовершенствованы технологии резания заготовок из титанового сплава 5В, осадки и прошивки бандажей с соотношением высоты заготовок к диаметру, достигающим 3,3, двухпереходной раскатки бандажей на кольцераскатных станах. Приведены температурно-деформационные параметры формоизменения кольцевых поковок, обеспечивающие их высокие физико-механические свойства.

Ключевые слова: титановый сплав, осадка, прошивка, раскатка, коррозионно-усталостная прочность.

Гарстка Т., Дья Х., Лабер К., Кочуркевич Б. Экспериментальное исследование силовых параметров процесса прокатки высокоуглеродистой стальной проволоки // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

В статье представлены результаты экспериментальных исследований энергосиловых параметров процесса прокатки из высокоуглеродистой стали (С70) в промышленных условиях. Исследования включали все этапы производства на непрерывном стане и в специализированных прокатных блоках NTM и RSM на современном непрерывном стане. По технологическим причинам измерение энергосиловых параметров проводилось путем обработки сигналов, полученных быстрыми системами регистрации. В результате проведенных исследований были разработаны профили моментов и мощности прокатки для рассматриваемой технологии производства. В ходе исследований также проанализировано влияние температуры полосы на момент прокатки в чистовых клетях. Полученные результаты будут использованы для охарактеризования технологий производства, а также в качестве исходных данных для моделирования процессов производства катанки из высокоуглеродистой стали.

Ключевые слова: энергосиловые параметры, прокатка катанки, двигатели станов.

Лабер К., Кочуркевич Б., Гарстка Т. Влияние режимов термомеханической обработки на микроструктуру и свойства катанки диаметром 5,5 мм из стали марки С70D // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

В работе представлены результаты исследования влияния разных режимов термомеханической обработки на микроструктуру и свойства катанки диаметром 5,5 мм из высокоуглеродистой стали марки С70D. Параметры термомеханической обработки подобраны на основании термокинетических и изотермических диаграмм горячей деформации аустенита исследуемой стали. На основании проведенных исследований определено, что правильно спроектированный процесс термомеханической обработки позволяет получить более высокие механические свойства анализируемой стали по сравнению с традиционной промышленной технологией прокатки.

Ключевые слова: термомеханическая обработка, прокатка катанки, высокоуглеродистая сталь, промышленные исследования.

Завгородний А. В., Стриченко С. М., Левченко О. К. Автоматизированное проектирование и разработка рекомендаций по совершенствованию технологий процессов обработки давлением, используемых при непрерывном литье сортовых заготовок // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Разработана методика и программа по автоматизированному проектированию настроечных параметров правильно-тянущих машин сортовых МНЛЗ. В качестве критериальных оценок использованы условия соответствия с требуемой степенью точности расчетных и заданных значений остаточной кривизны. Методика включает в себя расчет степени деформации на границе раздела жидкой и кристаллизовавшейся фаз с последующим использованием данных результатов в качестве дополнительных ограничений. В частности, программа имеет возможность корректировки исходных данных в сторону снижения скорости разлива, обеспечивающего снижение геометрических характеристик жидкой фазы металла в осевой зоне поперечного сечения, а также за счет некоторого уменьшения величины перекрытия третьего опорного ролика. Разработаны рекомендации по настройкам перекрытия третьего ролика тянуще-правильной машины сортовой МНЛЗ Енакиевского металлургического завода.

Ключевые слова: непрерывнолитая заготовка, напряженно-деформированное состояние, математическая модель, оптимизация, автоматизированное проектирование.

Марков О. Е., Грибков Э. П., Федоринов М. В. Экспериментальные исследования процесса интенсивной пластической деформации методами прокатки // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Одним из эффективных методов повышения равномерного распределения эквивалентной деформации по сечению заготовки является интенсивная пластическая деформация. В работе проведены экспериментальные исследования этого процесса применительно к прокатке цилиндрических заготовок в профилированных валках. Для сравнения были проведены дополнительные исследования прокатки в гладких валках. Сравнение двух технологий позволяет сделать вывод о том, что при использовании прокатки с интенсивной пластической деформацией наблюдается большее проникновение деформации по сечению заготовки с одновременным увеличением деформации заготовки в поперечном направлении. Данная технология позволяет получать более равномерную структуру металла по сечению заготовки и регулировать распределения вытяжки и уширения заготовки при прокатке.

Ключевые слова: интенсивная пластическая деформация, прокатка, заготовка, экспериментальные исследования, деформационные характеристики, валок.

Федоринов М. В., Грибков Э. П., Матвеев И. А. Исследование процесса нанесения тиснения на поверхность полосы методами прокатки // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Нанесение рифления на поверхность полосы позволяет получать изделия с декоративными и функциональными покрытиями, позволяющими повысить эксплуатационные характеристики готовых изделий. В работе разработана математическая модель тиснения прокаткой поверхности полос. Адекватность модели подтверждена экспериментальными исследованиями. Выполнено автоматизированное проектирование технических характеристик оборудования, учитывающее параметры процесса. Получены зависимости напряженно-деформированного состояния рабочих валков от энергосиловых параметров процесса. На основе расчета даны рекомендации по геометрическим характеристикам рабочего валка.

Ключевые слова: тиснение поверхности, прокатка, математическая модель, напряженно-деформированное состояние, автоматизированное проектирование, рабочие валки, экспериментальные исследования.

Николаев В. А., Жученко С. В. Погонные силы на валках клетки кварто // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Величина прогиба валков в клетке кварто является основным фактором, который определяет форму межвалкового зазора, а, следовательно, и профилировку валков. На данный момент при выборе типа профиля валка не учитывают неравномерность распределения погонных сил под полосой. Однако, она оказывает влияние на прогиб валкового узла.

Установление зависимости влияния неравномерности погонных сил на контактах валков при прокатке в клетке кварто проведено на основании анализа технологических параметров, оказывающих влияние на неравномерность распределения погонных сил под полосой. Сравнение полученных зависимостей с известными опытными данными, полученными на промышленных станах, показали, что они в значительно большей степени ближе к опытным значениям, чем расчетные по существующим моделям.

Ключевые слова: валок, прогиб, коэффициент, погонные силы, контакт, обжатие, полоса, ширина, очаг деформации.

Корчак Е. С., Шинкаренко О. М. Исследование взаимосвязи декомпрессии рабочих цилиндров ковочных гидравлических прессов и разупрочнения металла поковки по окончании рабочего хода // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Рассмотрены предпосылки исследования взаимосвязи декомпрессии рабочих цилиндров ковочных гидравлических прессов и разупрочнения металла поковки по окончании рабочего хода. Приведена и проанализирована типовая диаграмма процессов, происходящих при декомпрессии рабочих цилиндров по окончании ра-

бочего хода. Дана математическая модель движения подвижной поперечины в конце рабочего хода, рассмотрены ее составляющие. Особое внимание уделено взаимосвязи коэффициентов интенсивности декомпрессии рабочих цилиндров и разупрочнения металла поковки. Приведены графики зависимости полного выбега поперечины от этих коэффициентов, даны рекомендации по усилению их взаимного влияния.

Ключевые слова: пресс гидравлический, декомпрессия, разупрочнение, выбег, поперечина подвижная.

Кавалек А. Применение двух видов асимметрии в процессе прокатки толстых листов в чистой клетке стана 3600 // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

В работе представлены результаты исследований асимметричной прокатки толстых листов в чистой клетке стана 3600. В качестве материала для исследований использовали сталь марки S690Q1. Исследования были проведены для двух технологических вариантов процесса. В первом случае асимметрия была введена путем изменения окружной скорости вращения верхнего рабочего вала, а во втором – применено одновременно два вида асимметрии: уменьшение окружной скорости вращения верхнего рабочего вала и уменьшение диаметра нижнего рабочего вала. На основании полученных результатов был сделан вывод о том, что одновременное введение двух видов асимметрии процесса позволяет значительно сократить энергозатраты процесса прокатки независимо от величины относительного обжатия, а также обеспечить требуемую прямолинейность листового проката.

Ключевые слова: асимметричная прокатка, толстый лист, кинетическая асимметрия, геометрическая асимметрия.

Карнаух С. Г., Карнаух Д. С., Чоста Н. В. Разработка оборудования для разделения сортового проката (труб) на мерные заготовки с применением нитинола // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

На основе анализа перспективных направлений развития заготовительного производства предложена новая конструкция оборудования для реализации способа отрезки сдвигом с высокими технико-экономическими характеристиками. Предложенная конструкция установки позволяет реализовать схему отрезки сдвигом с дифференцированным зажимом, так как с ростом силы со стороны толкателя возрастает сила поперечного зажима проката до момента отрезки заготовки. Конструкция установки состоит из технологичных деталей, по сравнению с известными конструкциями. При этом обеспечивается высокое качество разделяемых заготовок. Для работы установки не требуется применения дорогостоящего оборудования в виде кривошипных ножниц или прессов, использования специальных фундаментов. Установка может быть использована даже в полевых условиях, для этого нужно обеспечить только подключение к электрическим сетям. Таким образом, снижается себестоимость получаемых мерных заготовок. Данная установка может быть рекомендована для внедрения в условиях единичного и мелкосерийного производства.

Ключевые слова: отрезка сдвигом, дифференцированный зажим, сортовой прокат, заготовка, нитинол, себестоимость, качество.

Кожевников А. В., Сорокин Г. А., Кожевникова И. А. Корректировка настройки АСУ ТП широкополосного стана «1700» ПАО «Северсталь» в целях повышения качества проката и увеличения производительности // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Цель работы – обеспечение корректности работы АСУ ТП непрерывной группы клетей широкополосного стана горячей прокатки за счет программной настройки системы автоматического поддержания межвалкового зазора, учета температурного расширения валков и стабилизации работы петледержателей.

Методы: использовались аналитические методы математического и динамического компьютерного моделирования, программная реализация разработанных моделей на аппаратной платформе Siemens.

Результаты работы успешно внедрены на полунепрерывном комбинированном стане «2800|1700» листопрокатного цеха №1 Череповецкого металлургического комбината ПАО «Северсталь» в 2014 году.

Ключевые слова: система поддержания межвалкового зазора, автоматическая система управления непрерывной группой клетей широкополосного стана горячей прокатки, промежуточно-перемоточное устройство.

Тарасов А. Ф., Бейгельзимер Я. Е., Павленко Д. В., Штерн М. Б. Совершенствование технологических процессов и оснастки для деформирования порошковых заготовок с применением интенсивной пластической деформации // Обработка материалов давлением. – 2015. – № 2 (41).

Приведены результаты систематизации методов деформирования порошковых заготовок, на основании которых обосновано применение интенсивной пластической деформации, в частности, винтовой экструзии для уплотнения заготовок лопаток компрессора, изготовленных из смеси порошковых компонентов. В результате численного моделирования поведения порошковой заготовки в процессе винтовой экструзии установлены основные требования к технологической оснастке для ее реализации. Предложена конструкция установки для деформации порошковых заготовок винтовой экструзией на гидравлическом прессе.

Ключевые слова: интенсивная пластическая деформация, классификатор, порошок титана, винтовая экструзия, порошковая заготовка, спеченная заготовка, моделирование, лопатка, установка.

АНОТАЦІЇ

Алюшин Ю. А. Відцентрові сили в енергетичній моделі механіки // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

В енергетичній моделі механіки сили можна інтерпретувати як множники рівнянь для розрахунку швидкості зміни різних видів енергії на швидкостях зміни відповідних кінематичних параметрів. Зазвичай кінетичну енергію представляють у вигляді суми складових від поступального і обертального руху тіла. Сили, асоційовані з законом Ньютона, визначають один з варіантів розрахунку швидкості зміни кінетичної енергії на швидкостях лінійних і кутових координат. В околиці центру мас абсолютно твердого тіла, що рухається, в будь-який момент часу можна вказати точку, яка визначає повну кінетичну енергію тіла як на обертальному (за рахунок моменту інерції), так і на поступальному (за рахунок її лінійної швидкості) русі. Відцентрові сили мають таку ж природу, як і ньютоніві сили, характеризують швидкість зміни кінетичної енергії на швидкості зміни відстані між центром мас тіла і миттєвим центром швидкостей. Враховуючи, що при цьому не використовується система координат спостерігача, можна стверджувати, що відцентрові сили є більш об'єктивними, інформативними і, отже, кращими.

Ключові слова: рівняння руху, інваріанти, кінематичні параметри, відцентрові сили, швидкість зміни енергії.

Чигиринський В. В., Дия Х., Кнапінські М., Шейко С. П. Експериментально-теоретичний аналіз впливу напруженого стану пластичного середовища на структурні перетворення низьколегованої сталі // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Запропоновано метод визначення впливу напружено-деформованого стану металу на структурні перетворення низьколегованої сталі 10ХФБТч. На базі рішення просторової задачі теорії пластичності, експериментальних досліджень механічних характеристик низьколегованої сталі, структурного стану металу після деформації, показано зв'язок параметрів напруженого стану, термомеханічної обробки і структурних змін в осередку деформації. Експериментально-теоретичний метод можна використовувати для розробки технологічних режимів прокатки нової марки сталі із заданими механічними характеристиками під замовлення.

Ключові слова: математична модель, пластичне середовище, напруги, сталь 10ХФБТч, пластометр Gleeble-3800.

Путнокі А. Ю. Аналіз та моделювання складних реологічних середовищ в умовах термомеханічного навантаження // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

В роботі наведено аналіз та моделювання механічних, фізичних властивостей середовища в умовах складного реологічного навантаження. Представлено експериментальні розрахункові дані напруги текучості в залежності від ступеню, швидкості деформації, температури та хімічного складу для двох марок сталі. Показано, що при різних термомеханічних параметрах схема силового впливу після досягнення максимуму змінюється із поступовим спаданням.

Ключові слова: математична модель, напруга текучості, ступінь та швидкість деформації, реологія середовища, деформаційне навантаження.

Дия Х., Кочуркевич Б., Лабер К., Кнапінські М. Фізичне моделювання зміни мікроструктури зразків сталі 30MnB4 // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

В статті наведені результати дослідження впливу умов деформування на мікроструктуру сталі для холодного осадження. Проведено фізичне моделювання процесів деформування і охолодження сталі 30MnB4 на дилатометрі DIL 805A/D. Зразки після моделювання досліджували на мікроструктуру і твердість по Віккерсу. На підставі отриманих даних виконано термокінетичні діаграми гарячої деформації аустеніту сталі 30MnB4.

Ключові слова: фізичне моделювання мікроструктури, діаграми гарячої деформації аустеніту, катанка зі сталі 30MnB4.

Байор Т., Дия Х., Краковяк М. Числовий аналіз впливу швидкості пресування на процес деформування сплаву магнію AZ31 методом кутового пресування // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

У роботі представлені дослідження впливу швидкості пресування сплаву магнію AZ31 методом традиційного та модифікованого рівноканального кутового пресування – РККП на властивості готового виробу методом математичного моделювання. Розрахунки виконані методом скінчених елементів в умовах просторового стану деформації 3D з урахуванням теплових явищ, що проходять в процесі формування готового виробу. Процес пресування матеріалу із застосуванням матриці з кутовим каналом аналізували при трьох швидкостях руху

стемпля. Отриманий виріб є напівфабрикатом для подальших процесів обробки тиском, в тому числі і волочіння. Представлені розподіл температури і інтенсивності деформації в досліджуваному матеріалі в залежності від швидкості проведення процесу.

Ключові слова: РККП, сплав магнію AZ31, метод скінчених елементів, швидкість пресування.

Алієва Л. І., Гончарук Х. В., Шкіра О. В. Енергетичний аналіз процесу комбінованого видавлювання стрижневих деталей з фланцем // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Підвищення практичного використання наукових результатів є одним з основних напрямків в розвитку металургії і машинобудування. Використання комбінованих простих схем видавлювання відкриває резерв для отримання деталей, що штампуються, складної форми і скорочує кількість технологічних переходів. Одна з проблем при розрахунку технологічного процесу комбінованого видавлювання – це відсутність рекомендацій з визначення енергосилових параметрів процесу. Одним з факторів, який значно впливає на зусилля процесу, є форма осередку деформації. Метою даної роботи є аналіз впливу виду осередку деформації на енергосилові параметри комбінованого видавлювання. Методом балансу потужностей розроблена математична модель комбінованого радіально-зворотного видавлювання. Встановлені залежності приведенного тиску від геометричних параметрів процесу для схем з різним осередками деформації. Проаналізовано вплив осередку деформації на енергосилові параметри.

Ключові слова: видавлювання, метод балансу потужностей, енергосилові параметри.

Ленок А. А., Єчін С. М. Визначення інтегральних характеристик напруженого стану точки при пластичній деформації в умовах об'ємного навантаження // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Поставлена та вирішена замкнута задача теорії пластичності в умовах об'ємного навантаження. Замкнутість рішення не ускладнює завдання, а спрощує, так як шість рівнянь кінематичної частини задачі піддаються вирішенню при виборі комбінацій плоских функцій. Відповідно з рівняннями зв'язку такі вимоги деформацій пред'являються і до статичної частини задачі при визначенні напруження.

Отримані різні варіанти рішень для складових компонентів тензора напружень. Показані залежності для інтегральних характеристик напруженого стану точки осередку деформації. Позначено ядро рішення інтенсивності нормальних напружень, яке характеризує узагальнені параметри напруженого стану точки.

Ключові слова: інтегральні характеристики, пластичне середовище, напружений стан, інтенсивність, об'ємне навантаження.

Чигиринський В. В., Матюхін А. Ю. Рішення прикладних задач теорії пластичності напівзворотним методом // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

У роботі подано рішення прикладної задачі теорії пластичності напівзворотним методом. Для аналітичного рішення цієї задачі в напруженнях були визначені граничні умови, виходячи з загальноприйнятих теоретичних даних. Отримані величини та характер розподілу відносних контактних нормальних та дотичних напружень в залежності від таких параметрів пластичної деформації, як коефіцієнт контактної тертя та фактор форми (відношення довжини та висоти вогнища деформації). Ці величини якісно та кількісно відповідають загальноприйнятим положенням механіки деформованого тіла.

Ключові слова: граничні умови, теорія пластичності, напруження, швидкість деформації, коефіцієнт тертя.

Михалевич В. М., Добранюк Ю. В., Трач Є. А. Аналітичне представлення радіуса торців циліндричних заготовок під час вісесиметричного осадження // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Детально розглянуто задачу аналітичного представлення радіуса торця при вісесиметричному осадженні циліндричних заготовок. З цією метою проаналізовано існуючі аналітичні залежності для опису радіуса торця, та розроблено методу для отримання співвідношення для радіуса торця із урахуванням основних фізичних особливостей процесу вісесиметричного осадження. Використовуючи аналітичне представлення радіуса торця при деформуванні, побудовано поверхню, яка характеризує залежність радіуса торця від коефіцієнта тертя та етапу деформування при вісесиметричному осадженні.

Ключові слова: вісесиметричне осадження, формозміна, бічна поверхня, циліндрична заготовка, коефіцієнт тертя, нестационарне деформування.

Федорінов В. А., Гаврильченко Є. Ю., Завгородній А. В. Кінцево-елементне моделювання процесу правки хвилястості на листопрямильних машинах // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Підвищення вимог до площинності листового металопрокату робить актуальним розширення можливостей листопрямильних машин шляхом впровадження методів правки як поздовжньої, так і поперечної кривизни листів. У роботі запропонована кінцево-елементна тривимірна модель процесу правки хвилястості листів. Проаналізовано вплив перекриття і вигинів робочих роликів на величину кінцевої хвилястості листів. Встановлено, що рівень вигину та перекриття робочих роликів збільшує ефективність правки хви-

лястості. Визначено кількісні характеристики для правки листів товщиною 10 мм. Запропонована кінцево-елементна модель може бути використана для визначення оптимальних налаштувань робочих роликів прайвильної машини.

Ключові слова: листопривильна машина, правка листів, кінцево-елементна модель, хвилястість прокату, робочі ролики, технологічні налаштування.

Завгородній А. В., Настояща С. С. Математичне моделювання напружено-деформованого стану обичайок при їх формуванні на листозгинальних машинах // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Розроблена математична модель напружено-деформованого стану обичайок при їх формуванні. Знайдено розв'язання задачі з автоматизованого проектування технологічних режимів процесу формування на листозгинальних машинах. Відмінною особливістю є врахування зміни механічних властивостей матеріалу заготовки в залежності від температури реалізованого процесу. Виконано аналіз впливу вихідних технологічних і конструктивних параметрів при формуванні на листозгинальних машинах на результуючу кривизну готової металопродукції.

Ключові слова: напружено-деформований стан, математична модель, обичайка, формування, листозгинальна машина.

Тітов В. А., Гараненко Т. Р. Метод експериментально-аналітичної побудови кривих деформування матеріалів при випробування на згин. Повідомлення 1 // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Випробування на одноосовий розтяг зразків, що мають мале відносне подовження при розтягуванні, трудомістке і не забезпечує необхідного ступеня точності. Наведено методику експериментально-аналітичної побудови кривих деформування при випробуванні на згин. Розраховані діаграми волокнистих МКМ для деформування при різних температурах нагрівання на основі розробленої методики. Грунтуючись на гіпотезі єдиної кривої, використовуємо криві деформування для подальших операцій.

Ключові слова: крива деформування, феноменологічна модель, циліндричний згин, питома робота, коефіцієнт апроксимації.

Тітов А. В., Шмельова Л. В., Кірієнко О. А., Герасимова О. В. Моделювання повторної операції вигладжування методом скінченних елементів // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Розглянуто кінематику взаємодії сферичного індентора з деталлю при вигладжуванні та формування поверхневого шару після проходження індентора уздовж осі деталі. Визначено площу плями контакту інструменту з деталлю. Виконано моделювання повторної операції алмазного вигладжування з використанням методу скінченних елементів. На основі створеної моделі проаналізовано напружено-деформований стан процесу та розподіл залишкових напружень.

Ключові слова: алмазне вигладжування, сферичний індентор, поверхнева пластична деформація, напружено-деформований стан, залишкові напруження, зміцнення поверхневого шару.

Чигиринський В. В., Путнокі О. Ю. Моделювання динамічної взаємодії суміжних клітей прокатного стану // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Між суміжними клітями ширококутового стану виникають процеси динамічної взаємодії. Коливання головної лінії стану однієї кліті через смугу передаються коливанням суміжної кліті. Поставлено і вирішено динамічне просторове завдання теорії пружності. Особливістю рішення є використання поєднання плоских функцій час – координата. Визначені умови існування рішення, яким відповідають аргументи тригонометричних функцій. Рівняння, яким ці функції повинні задовольняти, відносяться до рівнянь в приватних похідних гіперболічного типу. Отримане рішення корелюється з відомими рішеннями лінійного хвильового рівняння.

Ключові слова: суміжні кліті, динамічне завдання, хвильове рівняння, плоскі функції.

Путнокі О. Ю. Математична модель динаміки прокатки при заповненні смугою чистої групи клітей ширококутового стану // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Розроблено математичну модель динаміки взаємодії клітей безперервної групи ширококутового стану в режимі заповнення (захоплення) смугою. Модель складається з рівнянь в абсолютних значеннях крутильних коливань ліній головного приводу, електродвигуна, пружних коливань кліті, міжклітьових натягів, транспортного запізнення, відхилення товщини смуги. Шляхом комп'ютерного моделювання визначено характер формування та значення міжклітьових натягів в процесі заповнення шестиклітьової групи смугою, які на станах прямим способом не вимірюються.

Вперше показано роль крутильних коливань, без урахування яких розрахункові значення натягів та відхилення товщини смуги на виході є заниженими до 30%. Модель створено для дослідження впливу технологічних та конструктивних збурень та факторів на натяг та товщину прокату, визначення максимальних динамічних навантажень в смузі та обладнанні, а також для розрахунку та налаштування деформаційно-швидкісних режимів безперервних груп.

Ключові слова: смуговий стан, математична модель, динаміка, прокатка, заповнення, міжклітьовий натяг, відхилення товщини.

Грибков Е. П. Математичне моделювання плющення порошкового дроту // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Порошкові стрічки, отримані методом плющення порошкового дроту, відрізняються технологічністю виготовлення і використовуються для відновлювального наплавлення. У роботі розроблена математична модель плющення порошкового дроту, яка заснована на аналізі напружено-деформованого стану порошкового сердечника та металеві оболонки. Отримано розподіли напружень і відносної щільності по довжині осередку деформації. Встановлено вплив матеріалу і товщини металеві оболонки на енергосилові параметри процесу. Отримано залежності сили прокатки від товщини оболонки. Виявлено, що складова від деформації оболонки може бути порівняна з силою деформації порошкового сердечника, а також перевищувати її в кілька разів.

Ключові слова: плющення, порошкова стрічка, порошковий дріт, прокатка, математична модель, напружено-деформований стан.

Загорянський В. Г. Моделювання товщин шарів двохшарових біметалевих пакетів за коефіцієнтом нерівномірності пошарової деформації // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

При прокатці біметалевих пакетів, що складаються з двох шарів, виникає задача знаходження товщини шарів у вихідному пакеті, що забезпечують мінімальне значення коефіцієнта нерівномірності пошарової деформації. Коефіцієнт нерівномірності пошарової деформації пов'язує початкові і кінцеві товщини шарів в пакеті. З точки зору отримання якісної біметалевої смуги коефіцієнт нерівномірності пошарової деформації повинен наближатися до нуля. У статті розроблена оптимізаційна модель, яка реалізована в програмі Microsoft Excel. Вихідні товщини шарів в пакеті знаходяться за допомогою інструменту Пошук рішення (Solver).

Ключові слова: біметалевий пакет, пакетна прокатка, товщини шарів, коефіцієнт нерівномірності деформації, оптимізаційна модель.

Белевітін В. А., Смирнов Є. М., Коваленко С. Ю., Суворов О. В. Дослідження особливостей використання трипроменевого зливка для проектування ресурсозберігаючих технологій // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Наведено результати дослідження особливостей застосування ковальських зливок з трипроменевим поперечним перерізом на потенційні можливості одержання високоякісних великогабаритних валів на підставі використання інтегрального показника – узагальненої функції бажаності Харрінгтона. Показано, що використання трипроменевого ковальського зливка в порівнянні з восьмигранним дозволяє організувати випуск великогабаритних валів з якісної вуглецевої сталі марки 45 більш високого рівня якості за рахунок інтенсифікації зсувних деформацій в їх осевій зоні, а також знизити матеріалоемність їх виробництва від 3% до 5% за рахунок зменшення величини головної обрєзі. Додатковий позитивний результат може бути досягнутий так само за рахунок ущільнення і заварки наявних в осевій зоні ковальських зливок несплошностей (пустот, пор).

Ключові слова: функції бажаності Харрінгтона, метод кінцевих елементів; зсувні деформації; виробництво поковок; макробудова ковальського зливка.

Маркова М. О., Розов Ю. Г., Мкртчян Є. А., Сомкін А. Є. Механізм заковування отвору при куванні без оправки // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

У роботі запропоновано новий технологічний процес, що дозволяє підвищити ефективність процесів кування порожнистих циліндричних заготовок без оправки за допомогою науково-обґрунтованого проектування режимів їх кування на базі створених чисельних моделей, що дозволяють розробити й оцінити новий технологічний процес кування таких поковок. Деформування заготовок вирізними бойками зі скосами проводилося на свинцевих зразках. Підготовлені свинцеві зразки протягувались в вирізних бойках з кутом вирізу $\alpha = 115^\circ$. Результати експериментальних досліджень підтверджують результати теоретичного дослідження, з похибкою 6–12%. Отримані дані підтверджують, що в результаті протягування кінцева форма поковки має форму, близьку до циліндричної. Експериментальні та теоретичні результати показали наявність максимуму потовщення стінки при відносному діаметрі отвору в заготовці, рівному 0,6.

Ключові слова: кування, протягування, оправка, бойки зі скосами, обтиснення, кут вирізу, ступінь деформації.

Жбанков Я. Г., Чікота Я. М., Сасов П. О. Побудова кривих течії металлу в процесі гарячої деформації // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Моделювання процесів гарячого деформування вимагає безліч експериментальних даних. Отримання таких даних у виробничих умовах ускладнено. У роботі запропонований метод дозволяє знизити кількість необхідних для моделювання процесів кування великих поковок даних. У роботі пропонуються залежності для визначення коефіцієнту пропорційності для закону В. В. Вітмана і В. А. Степанова. Встановлено вплив хімічного складу матеріалу на величину коефіцієнта пропорційності. Проведена експериментальна верифікація запропонованого методу.

Ключові слова: протяжка, кування, метод скінчених елементів, моделювання, крива течії, швидкість деформації, температура.

Драгобецький В. В., Шаповал А. А., Мосьпан Д. В. Керовані ефекти при пластичній деформації // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Представлена детальна класифікація ефектів пластичного деформування. Розроблено варіанти реалізації, додаткових впливів і зсувних ефектів при пластичній формозміні. Представлено аналіз методів визначення напружено-деформованого стану при додатковому навантаженні. Розглянуто класифікацію ефектів керуючих пластичним перебігом матеріалу заготовки. В окремі структурні елементи виділені кінематичний вплив і зсувні ефекти. Описано функціональне призначення розглянутих ефектів пластичної деформації. Основу класифікації становить схема прикладання деформуючих зусиль і моментів, а також характер деформування заготовки. Представлені класифікаційні схеми. Відомі та застосовані ефекти пластичної течії представлені на цих схемах. Залежно від джерела енергії, що деформує, кожне з джерел додаткового впливу можуть бути поділені на безліч різновидів і груп.

Ключові слова: ефекти, формозміна, класифікація, зсув, пластична деформація, додаткове навантаження.

Хоменко О. І., Хоменко О. В., Баглюк Г. А. Оцінка якості матеріалів електротехнічного призначення, отриманих гарячим штампуванням, за їхньою мікроструктурою // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Статтю присвячено пошуку зв'язку між фізичними властивостями матеріалів електротехнічного призначення складу Cr–50%Cu, отриманими методом гарячого штампування, і узагальненими геометричними характеристиками їхньої мікроструктури, які базуються на даних кількісної металографії. Показано існування сильного кореляційного зв'язку між указаними властивостями, фрактальною розмірністю мікроструктури та запропонованим авторами показником ступеню наближення мікроструктури до регулярної, нормованим до середнього розміру частинок міцної фази, причому розрахунок останнього показника потребує значно менших обчислювальних ресурсів та часу, ніж пошук фрактальної розмірності.

Ключові слова: мікроструктура, регулярна структура, кількісна металографія, межа плинності, питома електропровідність, гаряче штампування.

Качан О. Я., Уланов С. О., Березовський Є. К. Технологічне забезпечення несучої здатності деталей ГТД пластичним деформуванням // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Представлено результати експериментальних досліджень зміцнення несучих поверхонь деталей ГТД поверхневим пластичним деформуванням (ППД).

Зовнішні й внутрішні поверхні порожнистих валів ГТД зміцнювали алмазним вигладжуванням. Визначено режимні параметри й технологічні умови алмазного вигладжування та їхній вплив на характеристики якості поверхневого шару стінки вала і її несучу здатність. Показано, що границя витривалості стінки вала після алмазного вигладжування підвищується до 1,57 рази у порівнянні з незміцненою несучою поверхнею.

Робочі лопатки компресора з титанових сплавів зміцнювали ППД сталевими кульками у полі потужного ультразвуку. Показано, що обробка забезпечує границю витривалості робочих лопаток компресора до 500...650 МПа.

Ключові слова: вали, робочі лопатки компресора, алмазне вигладжування, ультразвукове деформаційне зміцнення, параметри якості поверхневого шару, границя витривалості.

Леготкін Г. І., Слєпинін О. Г., Козлов В. І. Концепція розвитку колісного виробництва автотранспортних засобів в Україні // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

На конкретних прикладах показані конструкції коліс вантажних автомобілів. Кожна розробка має певне призначення, але існує об'єднуючий чинник для усіх варіантів коліс, пов'язаний з металоємністю. Розроблені, освоєні нові конструкції коліс пониженої металоємності. Запропонована довгострокова концепція розвитку колісного виробництва, одним з пунктів якої є використання і впровадження у виробництво коліс подвійного призначення, включаючи зниження металоємності конструкції

Ключові слова: колеса, металоємність, спецпрофілі, обіддя коліс, хвилеподібна форма.

Кухар В. В., Ніколенко Р. С. Аналіз технологічних варіантів гарячого об'ємного штампування плоских складнопрофільних поковок // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Проведено аналіз технологічних переходів і техніко-економічних показників трьох варіантів штампування плоскої складнопрофільної поковки «Супорт» з наявністю перепадів поперечного перерізу (матеріал – сталь 40 ГОСТ 1050-88) в пакеті Deforg-3D без попереднього профілювання, з використанням попереднього профілювання осадженням опуклими продовгуватими бойками з наявністю ексцентриситету і багатощтучного штампування. За результатами моделювання побудовані графічні залежності розподілу інтенсивностей напружень і інтенсивностей деформацій у досліджуваних перетинах за трьома технологіями. Виявлено, що впровадження попереднього профілювання осадженням опуклими плитами з ексцентриситетом навантаження перед операцією штампування призводить до зниження інтенсивності напружень на 5% і інтенсивності деформа-

цій на 25% в гравюрі кінцевого рівчака, поліпшенню заповнення гравюрі штампу і дозволяє скоротити відходи металу в облой на 22%.

Ключові слова: осадження, радіусні штампові вставки, ексцентриситет, попереднє профілювання, моделювання, гаряче об'ємне штампування, техніко-економічні показники.

Алієв І. С., Гнезділов П. В. Комбіноване видавлювання порожнистих конічних деталей із заготовок різної форми // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Розглянуто процес комбінованого видавлювання порожнистої конічної деталі без контакту заготовки дна матриці. Методом кінцевих елементів розглянуто вплив форми заготовки на форму одержуваної деталі і розподіл інтенсивності розподілу деформації по перетину деталі. Формоутворення і розподіл інтенсивності деформації порівнювався для заготовок формою циліндра, кулі, конуса, конуса з наміткою під пуансон, конуса з розширеною наміткою і зворотного конуса. Максимальні зони вогнищ розподілу деформації розміщені в стінці деталі на кромці пуансона. Для процесу комбінованого видавлювання рекомендується використовувати конічну заготовку та конічну заготовку з наміткою під пуансон завдяки кращому опрацюванню стінок деталі, кращій центрічці в матриці і мінімальному зусиллю на інструмент.

Ключові слова: комбіноване видавлювання, порожниста конічна деталь, метод кінцевих елементів, заготовка.

Алієв І. С., Абхарі П. Б., Єрьоміна А. А. Технологічні процеси штампування радіальним видавлюванням в закритих штампах // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Розглянуто процес штампування фланця у закритому штампі. Досліджено формозміну в процесі деформації методом скінчених елементів. У ході моделювання були отримані картини розподілу інтенсивності напружень та інтенсивності деформацій. З отриманих даних видно, що інтенсивність напружень рівномірно розподілено по формоутворюючій частині фланця, що дає кращу проробку структури. Максимальні значення інтенсивності деформації знаходяться на лінії контакту заготовки і матриці, уздовж осі утворення фланця. Так само в роботі представлені розрахункові залежності силових параметрів процесу штампування фланця в закритих штампах. Отримані дані дозволяють підібрати оптимальні параметри процесу, а також дати технологічні рекомендації для отримання деталей з фланцем методом радіального видавлювання.

Ключові слова: штампування, деформація, інтенсивність напружень, метод скінчених елементів, закритий штамп, зусилля.

Найзабеков А. Б., Лезньов С. Н., Кнапинські М. Я., Курапов Г. Г., Волокітіна І. Є. Зміна структури мідних сплавів при РКК-пресуванні // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Досліджено вплив попередньої термічної обробки і рівноканального кутового пресування (РККП) в ступінчастій матриці на мікроструктуру і властивості латуні ЛЖМц 66-4-7. Встановлено закономірності трансформції крупнокристалічної структури латуні в ультрадрібнозернисту під дією РККП. Показано, що пресування в рівноканальній ступінчастій матриці двофазних латуней можливе тільки при високих температурах, тому що при кімнатній температурі вже під час першого проходу відбувається руйнування зразків. Так як руйнування зразків відбувається через наявність в структурі твердої β -фази, то нагрів для деформації проводили до температури 500°C, оскільки при нагріванні вище 450°C β -фаза перетворюється на неупорядкований твердий розчин β , що характеризується більшою пластичністю. Встановлено, що збільшення циклів деформування призводить до збільшення кількості β -фази, в результаті чого після 3 проходів відбувається руйнування зразків. Виходячи з вищесказаного, можна зробити висновок про те, що для РККП необхідно використовувати однофазні α -латуні.

Ключові слова: латунь, мікроструктура, руйнування, попередня термічна обробка, рівноканальне кутове пресування.

Розов Ю. Г. Перспективні технології виготовлення трубчатих виробів спеціального призначення з профільованою внутрішньою поверхнею // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

У даній роботі запропонований та реалізований спосіб отримання довгомірної трубчастої заготовки (ствольної заготовки) з короткої заготовки методом гідроекструзії на рухомій гладкій оправці в середовищі високого гідростатичного тиску.

Запропоновані нові технології отримання прецизійної товстостінної трубчастої заготовки з внутрішніми гвинтовими канавками на прикладі виготовлення ствола з полігональним профілем:

- процес, заснований на обтисненні ствольної заготовки по профільній оправці неприводними роликками;
- пресування-волочіння ствольної заготовки з профільною оправкою через гладку конічну матрицю з фіксацією (центруванням) заготовки по калібрувальному паску.

Вперше розроблена заснована на використанні методу скінчених елементів (МСЕ) методика визначення НДС стволів стрілецької зброї з внутрішньою поверхнею каналу різної форми, що знаходяться під впливом внутрішнього статичного і динамічного навантаження.

Ключові слова: комп'ютерне моделювання, метод скінчених елементів, оправка, гідроекструзія, гідростатичний тиск, обтиснення, волочіння, конічна матриця, поздовжня стійкість, міцність.

Маковей В. О., Проценко П. Ю., Мельник В. С. Профілювання гвинтоподібних труб теплообмінників роликовим обкочуванням // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Розроблено технології та проведено експериментальне виготовлення на токарно-гвинторізному верстаті гвинтових труб теплообмінників за кількома схемами: однозахідних – із застосуванням профільованої оправки, з використанням сипучого матеріалу замість оправки, профілювання без оправки, трьох західних – за допомогою трьохроликової обкатної головки. Виконано моделювання декількох варіантів роликового обкочування одно- і трьохзахідних канавок на трубах з використанням програмного пакету Deform-3D. Проведено оцінку впливу параметрів обкатки (діаметра ролика D_p , кроку гвинтової оправки k , частоти обертання оправки із заготовкою n) на формування гвинтових канавок. Встановлено, що найбільший вплив на напружено-деформований стан в процесі виробництва таких труб має крок гвинтової оправки.

Ключові слова: роликове обкочування, однозахідні та трьохзахідні гвинтоподібні труби, напружено-деформований стан, трьохроликова обкатна головка.

Горбенко О. І., Горбенко І. І., Дубина В. І., Обдул В. Д. Обґрунтування вибору теоретичного та експериментального дослідження процесу гнуття профільних труб // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

В статті приведений аналітичний огляд теоретичного та експериментального дослідження процесу гнуття профілів прокату з висвітленням переваг та недоліків кожного дослідження, а також обґрунтування вибраного дослідження процесу гнуття профільних труб.

В основу вибраного дослідження поставлена задача, яка полягає у спрощенні дослідження процесу гнуття профільних труб. Рішення задачі виконується з застосуванням методу випробування твердості.

Ключові слова: профілі прокату, прямокутні труби, теоретичні та експериментальні дослідження, випробування твердостю.

Пузир Р. Г. Спрощення виразів для розрахунку компонент тензора напружень на радіусі закруглення профілюючого ролика при виготовленні ободу колеса транспортного засобу // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Розглядаються питання визначення поля напружень при формозміні ободів коліс із сталевих заготовок на першому переході радіально-ротаційного профілювання. Інтерес представляє визначення напружень на радіусі закруглення профілюючого ролика, так як саме місця сполучень різних елементів профілю обода відчують під час експлуатації найбільші навантаження. Результати теоретичного дослідження дозволяють аналізувати виникаючі в процесі деформування напруження і визначати сукупність технологічних і конструкторських параметрів процесу профілювання, які роблять значний вплив на величину і розподіл нормальних і дотичних напружень.

Ключові слова: обід, профілювання, заготівка, радіус заокруглення, деформація.

Калюжний О. В., Соколовська С. С. Комбіноване витягування вісесиметричних порожнистих виробів із листових заготовок з різних матеріалів в двохконусній традиційній матриці та в матриці спеціального профілю // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Приведені результати аналізу методом скінченних елементів комбінованого витягування вісесиметричних порожнистих виробів із міді М2, сталей 10 і 12Х18Н10Т в двохконусній традиційній матриці та матриці спеціального профілю. Для зменшення площі контакту заготовки з матрицею та впливу сил тертя при витягуванні в матриці спеціального профілю деформуюча поверхня утворена перетином торів однакового діаметру. Для однієї величини коефіцієнта витягування були встановлені мінімальні зазори між матрицею і пуансоном, які забезпечують витягування виробів без руйнування. Визначені залежності зусилля витягування від переміщення пуансона, виявлений напружено-деформований стан і ступінь використання ресурсу пластичності здеформованого металу. Встановлені кінцеві форми і розміри виробів. Проведене порівняння результатів витягування в традиційній матриці та в матриці спеціального профілю. Формоутворення виробів в матриці спеціального профілю проходить при менших силових режимах, що приводить до отримання виробів зі збільшеним ступенем деформації за один перехід.

Ключові слова: комбіноване витягування, порожнистий виріб, традиційна двохконусна матриця, матриця спеціального профілю, метод скінченних елементів, зусилля деформування, кінцева форма та розміри виробів, інтенсивність деформацій, ступінь використання ресурсу пластичності.

Аргат Р. Г., Драгобецький В. В., Пузир Р. Г. Класифікація прийомів по оптимізації сил контактної взаємодії в технологічних процесах виготовлення деталей автомобілів листовим штампуванням та профілюванням // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

У роботі запропонована класифікація і групування способів впливу на сили контактної взаємодії в операціях листового штампування і профілювання. Показано, що оптимізація сил контактної взаємодії і їх мобілізація для виконання технологічних функцій сприяє найбільш раціональному перерозподілу матеріалу з певного початкового стану в кінцеве і обіцяє величезну техніко-економічну ефективність. Велика кількість прийомів по усуненню шкідливої і інтенсифікації корисної дії сил контактної взаємодії умовно розділена на чотири групи. Основу кожної групи складають способи, які знижують або збільшують сили фрикційного ко-

нтакту. Подальша розробка і застосування розглянутих способів оптимізації сил контактної взаємодії дозволить удосконалювати і інтенсифікувати процеси виготовлення деталей автомобілів і інших машин методами листового штампування.

Ключові слова: заготовка, сили тертя, штампування, профілювання, технологічний процес.

Широкобоков В. В., Обдул Д. В., Обдул В. Д., Широкобокова Н. В. Необхідність регулювання питомого зусилля притискування під час процесу витягування // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

В статті розглянуто питання, пов'язане зі створенням зусилля притискування при глибокому витягуванні деталей з тонколистових металів, яке свідчить, що питоме зусилля не залишається постійним, а зростає зі зменшенням площі фланцю. Таким чином, при використанні механічних пресів це може привести до відриву фланцю або дна. Пропонується конструкція механічного преса для витягування, у якого зв'язок витяжного і притискувального повзунів здійснюється з використанням гідравлічних циліндрів. Така конструкція дозволяє регулювати питоме зусилля притискування в оптимальних межах.

Ключові слова: сила, прес, радіус кривошипу, жорсткість пресу, висота пресу.

Капустян О. Є., Овчинников О. В., Павлов В. В., Шульга К. С., Шевченко В. Г. Вплив режимів пресування та спікання на пористість спечених титанових виробів // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Метою роботи є вивчення впливу параметрів методу порошкової металургії на пористість одержуваних заготовок з порошків магнійтермічного способу виробництва. Формоутворення призматичних заготовок розмірами 14x14x95 мм проводили шляхом холодного одностороннього пресування з тиском пресування 500...900 МПа. Спікання проводили при температурі $1250 \pm 20^\circ\text{C}$ протягом 3 год, тиск 13,3 Па, охолодження проводили спільно з піччю. Зі зменшенням величини застосовуваного порошку і (або) збільшенням тиску пресування для спечених зразків об'ємна частка пір і їх розміри зменшувалися. Встановлені фракційний склад і тиск пресування заготовок з порошку магнійтермічного способу виробництва, які забезпечують зміну пористості від 33% до 5% з розміром пор від 160 мкм до 8 мкм. Встановлено, що при застосуванні тиску пресування 700 МПа і вище можна використовувати порошки крупністю до 0,8 мм, що забезпечують пористість менше 15%. Кращі результати забезпечуються при максимально тиску пресування 900 МПа і крупності 0,32...0,45 мм.

Ключові слова: титан, порошкова металургія, пресування, спікання, пористість, напівфабрикат, пора, режим, фракція.

Дия Х., Кочуркевич Б., Лабер К., Кнапінські М. Використання ділатометра DIL 805 A/D для прогнозування мікроструктури сталюго дроту для холодного осадження // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

У статті представлені результати досліджень впливу умов охолодження на мікроструктуру катанки зі сталі для холодного осадження. Проведено фізичне моделювання різних умов охолодження з використанням ділатометра DIL 805A/D. Після фізичного моделювання на зразках проводилися дослідження мікроструктури та твердості на твердомірі FV-700. На підставі отриманих даних виконано термокінетичну діаграму розпаду аустеніту сталі 30MnB4. Отримана діаграма дозволяє підібрати таку швидкість охолодження для даної марки сталі після прокатки катанки, яка дозволяє отримати рівномірну дрібнозернисту ферито-перлітну структуру.

Ключові слова: ділатометричні дослідження, фазові перетворення, термокінетичні діаграми розпаду аустеніту, сталь 30MnB4.

Мазур В. Л. Можливості та перспективи розвитку металургії України // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Проаналізовано виробничі можливості, економічний стан і перспективи гірничо-металургійного комплексу України. Показана слабкість конкурентної позиції українських підприємств на внутрішньому і зовнішніх ринках. Істотним недоліком сучасного стану металургії є обмежений вплив держави на її розвиток. Проаналізовано урядові рішення останнього десятиліття, спрямовані на стабілізацію внутрішнього і зовнішнього ринків металопродукції. Запропоновано заходи, які зможуть підтримати металургійну галузь України під час нинішньої фінансово-економічної кризи і в перспективі.

Ключові слова: металургія, економіка, промислова політика, можливості, внутрішній і зовнішній ринки, експорт.

Бергеман Г. В., Соколов С. Ф., Андрєєв В. В. Експериментальне дослідження опору деформації сталей та визначення параметрів зміцнення-знеміцнення при гарячій обробці тиском // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Опір деформації є важливою фізичною величиною, що характеризує пластичну деформацію металів і сплавів. Однак, незважаючи на велику кількість даних і постійне вдосконалення хімічного складу матеріалів, який істотно впливає на опір деформації матеріалів, задача визначення реологічних параметрів має велику актуальність. У роботі з використанням установки Gleeble проведені експериментальні дослідження опору дефо-

рмації сталей S235JR, 09Г2С, а також сталі марки «М» в процесі одновісьового стискання. На основі експериментально визначених кривих зміцнення зазначених сталей, а також із застосуванням методики оцінки параметрів зміцнення–знеміцнення визначені переважні, з погляду енергоефективності, температурно-швидкісні параметри процесу деформації.

Ключові слова: опір деформації, хімічний склад, реологія, експеримент, пластична деформація, зміцнення, знеміцнення, енергоефективність.

Бобарикін Ю. Л., Авсейков С. В., Мартьянов Ю. В. Управління механічними властивостями тонкого сталевих вуглеводневого дроту в процесі волочіння // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Внаслідок холодної деформації дріт зміцнюється, і формується комплекс механічних властивостей. Механічні властивості впливають на технологічність тонкого дроту і металокорду, виготовленого з цього дроту.

На дріт в процесі волочіння має місце деформаційний і температурний вплив. Швидкість волочіння також впливає на формування міцності і пластичності дроту. При збільшенні швидкості волочіння зростає температурна взаємодія через більш інтенсивне тертя в деформаційній зоні волоки. У певному вузькому діапазоні механічні властивості дроту можна регулювати за допомогою зміни швидкості волочіння. Для управління механічними властивостями пропонується використовувати енергетичний критерій W в умовних одиницях, який характеризує кількісно енергію, накопичену в процесі пластичної деформації.

Ключові слова: дріт, металокорд, волочіння, механічні властивості, швидкість волочіння.

Матюхін А. Ю. Розподіл нерівномірності деформації в металі та фактори, які впливають на її утворення // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

У роботі наведено аналіз факторів, що впливають на утворення нерівномірності деформації на контакті та в об'ємі металу. Найбільш суттєвий вплив на виникнення нерівномірності деформації надає коефіцієнт контактного тертя, співвідношення довжини і висоти вогнища деформування, температурний фактор і геометричний чинник, викликаний обмеженням вільного плину металу інструментом. Наведено попередні експериментальні дані по вивченню розподілу нерівномірності деформації при осаджуванні товстостінних кільцевих виробів між шорсткими плитами, при одно- і двозонній течії металу.

Ключові слова: напруження, нерівномірність деформації, фактор форми, коефіцієнт тертя, течія металу, нейтральний переріз.

Леготкін Г. І., Слепинін О. Г., Драгобецький В. В. Механізми пластичної деформації при виготовленні тонкостінного прокату спеціального призначення // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Експериментально показані ефекти пластичної деформації, змінюючи параметри напруженого стану металу в окремих ділянках складних тонкостінних профілів. Додаткова дія на метал може реалізуватися у вигляді нерівномірної деформації по перерізу смуги. Кінематична дія на вогнище деформації реалізується за рахунок поперечних зрушень тонкостінної частини профілю і течії металу в запланованому напрямі. Зміна напруженого стану металу змінює силу прокатки, можливості виробництва тонкостінного прокату спеціального призначення.

Ключові слова: ефекти, додаткова дія, кінематична дія, осередок деформації, сила прокатки, зсувна деформація.

Путнокі О. Ю. Коефіцієнт вирівнювання поздовжньої різнотовщинності при заповненні безперервної групи смугою // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

В роботі визначено, наскільки вірно застосовується відома залежність для коефіцієнта загального вирівнювання поздовжньої різнотовщинності для режиму заповнення смугою безперервної групи, коли кінцеві ділянки прокатуються без натягу. Рішення задачі виконано шляхом комп'ютерного моделювання системи рівнянь, що описують динаміку взаємодії через смугу, що прокатується, шестиклітьової безперервної групи. Під час завдання на вхід збурень у вигляді меншої товщини смуги в усіх міжклітьових проміжках формуються натяги. У випадку позитивного відхилення товщини у перших двох проміжках формуються петлі, а в інших проміжках зменшується натяг.

Вперше встановлено, що загальний коефіцієнт (та часткові по клітях) вирівнювання групи в режимі заповнення (2...30) є суттєво меншими, ніж в сталому режимі прокатки (270) при тих самих збуреннях.

Ключові слова: безперервна прокатка, захоплення смуги, відхилення товщини, міжклітьові натяги, коефіцієнт вирівнювання.

Аніщенко О. С., Кухар В. В., Присяжний А. Г. Розробка технології кільцезокочування титанових поковок з підвищеною корозійно-втомною міцністю // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Розроблено технологію, що забезпечує мінімальну розбіжність значень корозійно-втомної міцності в тангенціальному і радіальному напрямку в кільцевих поковках. Вдосконалені технології різання заготовок з титанового сплаву 5В, осадження і прошивки бандажів зі співвідношенням висоти заготовок до діаметру, що досягає 3,3, двохперехідного розкочування бандажів на кільцезокочувальному стані. Наведені температурно-деформаційні параметри формозміни кільцевих поковок, які забезпечують їх високі фізико-механічні властивості.

Ключові слова: титановий сплав, осадження, прошивання, розкочування, корозійно-втомна міцність.

Гарстка Т., Дия Х., Лабер К., Кочуркевич Б. Експериментальне дослідження силових параметрів процесу прокатки високовуглецевого сталюго дроту // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

У статті представлені результати експериментальних досліджень енергосилових параметрів процесу прокатки з високовуглецевої сталі (С70) в промислових умовах. Дослідження включали всі етапи виробництва на безперервному стані і в спеціалізованих прокатних блоках NTM і RSM на сучасному безперервному стані. З технологічних причин, вимірювання енергосилових параметрів проводилося шляхом обробки сигналів, отриманих швидкими системами реєстрації. В результаті проведених досліджень були розроблені профілі моментів і потужності прокатки для розглянутої технології виробництва. У ході досліджень також аналізували вплив температури смуги на момент прокатки в чистових клітях. Отримані результати будуть використані для охарактеризування технологій виробництва, а також в якості початкових даних для моделювання процесів виробництва катанки з високовуглецевої сталі.

Ключові слова: енергосилові параметри, прокатка катанки, двигуни станів.

Лабер К., Кочуркевич Б., Гарстка Т. Вплив режимів термомеханічної обробки на мікроструктуру та властивості катанки діаметром 5,5 мм зі сталі марки С70D // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

У роботі представлені результати дослідження впливу різних режимів термомеханічної обробки на мікроструктуру та властивості катанки діаметром 5,5 мм з високовуглецевої сталі марки С70D. Параметри термомеханічної обробки підібрані на підставі термодинамічних та ізотермічних діаграм гарячої деформації аустеніту досліджуваної сталі. На підставі проведених досліджень визначено, що правильно запроєктований процес термомеханічної обробки дозволяє отримати більш високі механічні властивості аналізованої сталі в порівнянні з традиційною промисловою технологією прокатки.

Ключові слова: термомеханічна обробка, прокатка катанки, високовуглецева сталь, промислові дослідження.

Завгородній А. В., Стриченко С. М., Левченко О. К. Автоматизоване проектування та розробка рекомендацій щодо вдосконалення технологій процесів обробки тиском, які використовуються при безперервному литті сортових заготовок // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Розроблено методику та програму з автоматизованого проектування параметрів для налагодження правильно-тягнучих машин сортових МБЛЗ. В якості критеріальних оцінок використані умови відповідності з необхідним ступенем точності розрахункових і заданих значень залишкової кривизни. Методика включає в себе розрахунок ступеня деформації на межі розділу рідкої фази і фази, що кристалізується, з подальшим використанням даних результатів в якості додаткових обмежень. Зокрема, програма має можливість коригування вихідних даних у бік зниження швидкості розливання, що забезпечує зниження геометричних характеристик рідкої фази металу в осевій зоні поперечного перерізу, а також за рахунок деякого зменшення величини перекриття третього опорного ролика. Розроблено рекомендації з налагодження перекриття третього ролика тягнуче-правильної машини сортової МБЛЗ Єнакіївського металургійного заводу.

Ключові слова: безперервнолита заготівка, напружено-деформований стан, математична модель, оптимізація, автоматизоване проектування.

Марков О. Є., Грибков Е. П., Федоринов М. В. Експериментальні дослідження процесу інтенсивної пластичної деформації методами прокатки // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Одним з ефективних методів підвищення рівномірного розподілу еквівалентної деформації по перерізу заготовки є інтенсивна пластична деформація. У роботі проведені експериментальні дослідження цього процесу стосовно до прокатки циліндричних заготовок в профільованих валках. Для порівняння були проведені додаткові дослідження прокатки в гладких валках. Порівняння двох технологій дозволяє зробити висновок про те, що при використанні прокатки з інтенсивною пластичною деформацією спостерігається більше проникнення деформації по перетину заготовки з одночасним збільшенням деформації заготовки в поперечному напрямку. Да-

на технологія дозволяє отримувати більш рівномірну структуру металу по перетину заготовки і регулювати розподіли витяжки та розширення заготовки при прокатці.

Ключові слова: інтенсивна пластична деформація, прокатка, заготовка, експериментальні дослідження, деформаційні характеристики, валок.

Федорин М. В., Грибков Е. П., Матвєєв І. А. Дослідження процесу нанесення тиснення на поверхню смуги методами прокатки // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Нанесення рифлення на поверхню смуги дозволяє отримувати вироби з декоративними та функціональними покриттями, що дозволяють підвищити експлуатаційні характеристики готових виробів. У роботі розроблена математична модель тиснення прокаткою поверхні смуг. Адекватність моделі підтверджена експериментальними дослідженнями. Виконано автоматизоване проектування технічних характеристик обладнання, що враховує параметри процесу. Отримано залежності напружено-деформованого стану робочих валків від енергосилових параметрів процесу. На основі розрахунку дані рекомендації з геометричних характеристик робочого валка.

Ключові слова: тиснення, прокатка, математична модель, напружено-деформований стан, автоматизоване проектування, робочі валки, експериментальні дослідження.

Ніколаєв В. А., Жученко С. В. Погонні сили на валках кліті кварто // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Величина прогину валків в кліті кварто є основним чинником, який визначає форму міжвалкового зазору, а, отже, і профілювання валків. На теперішній час при обиранні типу профілю валка не враховують нерівномірність розподілу погонних сил під штабою. Однак, вона впливає на прогин валкового вузла.

Встановлення залежності впливу нерівномірності погонних сил на контактах валків при прокатуванні в кліті кварто проведено на підставі аналізу технологічних параметрів, що впливають на нерівномірність розподілу погонних сил під штабою. Порівняння отриманих залежностей з відомими дослідними даними, отриманими на промислових станах, показали що вони більшою мірою ближче до дослідних значень, ніж розраховані за існуючими моделями.

Ключові слова: валок, прогин, коефіцієнт, погонні сили, контакт, обтиснення, штаба, ширина, осередок деформації.

Корчак О. С., Шинкаренко О. М. Дослідження взаємозв'язку декомпресії робочих циліндрів ковальських гідравлічних пресів і знеміцнення металу поковки по закінченні робочого ходу // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Розглянуті передумови дослідження взаємозв'язку декомпресії робочих циліндрів ковальських гідравлічних пресів і знеміцнення металу поковки по закінченні робочого ходу. Наведено та проаналізовано типову діаграму процесів, що виникають при декомпресії робочих циліндрів по закінченні робочого ходу. Дано математичну модель переміщення рухомої поперечини в кінці робочого ходу, розглянуті її складові. Особливу увагу приділено взаємозв'язку коефіцієнтів інтенсивності декомпресії робочих циліндрів і знеміцнення металу поковки. Наведено графіки залежності повного вибігу поперечини від цих коефіцієнтів, надано рекомендації з посилення їх взаємного впливу.

Ключові слова: прес гідравлічний, декомпресія, знеміцнення, вибіг, поперечина рухома.

Кавальок А. Застосування двох видів асиметрії в процесі прокатки товстих листів в чистовій кліті стану 3600 // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

У роботі представлені результати досліджень асиметричної прокатки товстих листів в чистовій кліті стану 3600. В якості матеріалу для досліджень використовували сталь марки S690Q1. Дослідження були проведені для двох технологічних варіантів процесу. У першому випадку асиметрія була введена шляхом зміни окружної швидкості обертання верхнього робочого валка, а в другому – застосовано одночасно два види асиметрії: зменшення окружної швидкості обертання верхнього робочого валка і зменшення діаметра нижнього робочого валка. На підставі отриманих результатів був зроблений висновок про те, що одночасне введення двох видів асиметрії процесу дозволяє значно знизити значення енергосилових параметрів процесу прокатки незалежно від застосовуваного відносного тиску, а також дозволяє отримати рівний лист.

Ключові слова: асиметрична прокатка, товстий лист, кінетична асиметрія, геометрична асиметрія.

Карнаух С. Г., Карнаух Д. С., Чоста Н. В. Розробка обладнання для розділення сортового прокату (труб) на мірні заготовки з використанням нітінолу // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

На основі аналізу перспективних напрямків розвитку заготівельного виробництва запропонована нова конструкція устаткування для реалізації способу відрізки зсувом з високими техніко-економічними характеристиками. Запропонована конструкція установки дозволяє реалізувати схему відрізки зсувом з диференційованим затиском, так як з ростом сили з боку штовхача зростає сила поперечного затиску прокату до моменту відрізки заготовки. Конструкція установки складається з технологічних деталей, у порівнянні з відомими конструкціями. При цьому забезпечується висока якість заготовок, що розділяються. Для роботи установки не потрібно застосування дорогого устаткування: кривошипних ножиць або пресів, використання спеціальних фундаментів. Установка може бути використана навіть в польових умовах, для цього потрібно забезпечити тільки підключення до електричних мереж. Таким чином, знижується собівартість мірних заготовок, що поділяються. Дане устаткування може бути рекомендоване для впровадження в умовах одиничного і дрібносерійного виробництва.

Ключові слова: відрізка зсувом, диференційований затиск, сортовий прокат, заготовка, нітінол, собівартість, якість.

Кожевников А. В., Сорокін Г. А., Кожевникова І. А. Коректування налаштування АСУ ТП ширококутвого стану «1700» ПАТ «Северсталь» з метою підвищення якості прокату і збільшення продуктивності // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Мета роботи: забезпечення коректності роботи АСУ ТП безперервної групи клітей ширококутвого стану гарячої прокатки за рахунок програмної настройки системи автоматичної підтримки міжвалкового зазору, обліку температурного розширення валків і стабілізації роботи петлетримачів.

Методи: використовувалися аналітичні методи математичного та динамічного комп'ютерного моделювання, програмна реалізація розроблених моделей на апаратній платформі Siemens.

Результати роботи успішно впроваджені на напівнеперервному комбінованому стані «2800/1700» листопрокатного цеху №1 Череповецького металургійного комбінату «Северсталь» в 2014 році.

Ключові слова: система підтримки міжвалкового зазору, автоматична система управління безперервною групою клітей ширококутвого стану гарячої прокатки, проміжно-перемотувальний пристрій.

Тарасов О. Ф., Бейгельзімер Я. Ю., Павленко Д. В., Штерн М. Б. Вдосконалення технологічних процесів і оснащення для деформування порошкових заготовок із застосуванням інтенсивної пластичної деформації // Обробка матеріалів тиском. – 2015. – № 2 (41).

Наведено результати систематизації методів деформування порошкових заготовок, на підставі яких обґрунтовано застосування інтенсивної пластичної деформації, зокрема, гвинтової екструзії для ущільнення заготовок лопаток компресора, виготовлених із суміші порошкових компонентів. У результаті чисельного моделювання поведінки порошкової заготовки в процесі гвинтової екструзії встановлено основні вимоги до технологічного оснащення для її реалізації. Запропоновано конструкцію установки для деформації порошкових заготовок гвинтовою екструзією на гідравлічному пресі.

Ключові слова: інтенсивна пластична деформація, класифікатор, порошок титану, гвинтова екструзія, порошкова заготовка, спечена заготовка, моделювання, лопатка, установка.

ABSTRACTS

Alyushin Y. A. Centrifugal forces in the energy pattern Mechanics // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

In the energy models of force multipliers can be interpreted as equations to calculate the rate of change of the various types of energy corresponding to the rate of change of the kinematic parameters. Typically, kinetic energy is represented as the sum of the components from the translational and rotational motion of the body. Forces associated with Newton's law, determine one of the options for calculating the rate of change of kinetic energy at speeds of linear and angular coordinates. In the vicinity of the center of mass of the moving rigid body at any point in time is a point which determines the total kinetic energy of the body on both rotational (torque by inertia), and the translational (due to its linear velocity) movement. Centrifugal forces are of the same nature as the Newton force characterize the rate of change of the kinetic energy at the speed of changing the distance between the center of mass of the body velocity and the instantaneous center. Given that you do not use the coordinate system of the observer, it can be argued that the centrifugal forces are more objective, informative and, therefore, preferred.

Keywords: the equations of motion invariants, kinematic parameters, centrifugal force, the rate of change of energy.

Chigirinsky V. V., Dyja H., Knapinski M., Shejko S. P. Experimental and theoretical analysis of stress state of plastic for environment structural transformations low alloy steels // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

A method is proposed for determination of the influence of the stress-strain state of metal on structural transformations in low-alloy steel 10ХФБТч. Based on the solution of spatial problems of the theory of plasticity, experimental research of mechanical characteristics of low alloy steel, structural state of the metal after deformation, the relation between the parameters of the stress state, thermomechanical processing and structural changes in the deformation zone. Experimentally-theoretical method can be used for the development of technological modes of rolling a new steel grade with specified mechanical properties under the order.

Keywords: mathematical model, plastic environment, stresses, steel 10ХФБТч, plastometer Gleeble-3800.

Putnoki A. Y. Analysis and modeling of complex rheological fluids under thermomechanical loading // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The study represents analysis and modeling of mechanical, physical properties of the medium under conditions of complex rheological loading. It contains experimental design data of yield stress depending on the strain ratio and speed, as well as the temperature and chemistry of two steel grades. The article demonstrates that under different thermomechanical factors the scheme of force impact is changed with gradual decrease after the maximum value is reached.

Keywords: mathematical model, yield stress, strain ratio and speed, medium rheology, strain loading.

Dyja H., Koczurkiewicz B., Laber K., Knapinski M. Physical simulation of microstructure evolution of the specimens made of 30MnB4 steel // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

This article presents the research results of the influence of deformation conditions of the steel specimens for cold upsetting on their microstructure. Physical simulation of deformation and cooling of the MnB4 steel were carried out with the use of dilatometer DIL 805A/D. After physical simulation the specimens were subjected to metallographic analysis which revealed the obtained microstructure. The hardness of the specimens was determined using a hardness measuring instrument FV-700. The obtained information concerning the influence of the deformation and cooling conditions on microstructure enabled creating the DTTT diagram for the 30MnB4 steel.

Keywords: physical modeling of microstructure, DTTT diagram, wire rod of steel grade 30MnB4.

Bajor T., Dyja H., Krakowiak M. Numerical analysis of the extrusion rate influence on course of the deformation process of AZ31 magnesium alloy rod by modified ecae method // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The paper presents the results of numerical analysis of influence of extrusion rate on AZ31 magnesium alloy deformed by ECAE (equal channel angular extrusion) in conventional and modified model. Calculations were made using the finite element method in three-dimensional (3D) deformation state, taking into account thermal phenomena that occur during deformation process of investigated material. Three values of extrusion rate were analysed in both variants of the deformation models. In the result, a round rod was obtained that could be used as an input material to further deformation e.g. by drawing. Moreover the effect of extrusion rate and used modification in ECAE method on temperature and stress distribution in deformed material were presented.

Keywords: ECAE, AZ31 magnesium alloy, finite element method, extrusion rate.

Aliieva L. I., Goncharuk K. V., Shkira A. V. Energy analysis of the combined extrusion rod parts with flange // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

Increase the practical use of research results is one of the main directions in the development of metallurgy and engineering. Using combined simple circuits extrusion opening reserves for stamping parts with complicated shape and reduce the number of process steps. One of the problems in the calculation of the combined extrusion process is the lack of recommendations to determine the power parameters of the process. One of the factors that significantly affect the force of the process is the shape of the deformation zone. The purpose of this paper is to analyze the influence of the form of the deformation zone in the power parameters of the combined process of extrusion. Power balance method, a mathematical model of a combined radial-backward extrusion. The dependences of the reduced pressure on the geometric parameters of the process for circuits with different deformation zone. Analyzed the influence of the form of the deformation zone on the power parameters.

Keywords: extrusion, the power balance method, the power parameters.

Lenok A. A., Echin S. M. Definition integral characteristics of the stress state of the point at plastic deformation in the conditions of the volumetric loading // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

It was closed and solved the problem of the theory of plasticity in terms of volume loading. Closure of the decision don't complicate a task, and simplify as six equations of kinematic part of a task give in to the decision at a choice of combinations of flat functions. According to the communication equations such requirements of deformations are imposed and to static part of a task at determination of stress.

Different versions of decisions for the making components of a tensor of stress were received. It was shown according to the integral characteristics of the state of stress in terms of the deformation zone. The kernel of the solution of intensity of normal tension which characterizes the generalized point stress parameters was designated.

Keywords: integrated characteristics, plastic environment, the state of stress, intensity, volume loading.

Chigirinsky V. V., Matiukhin A. Yu. Solution of application-oriented tasks of the theory of plasticity by the semi-reverse method // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The aim of the work is definition of normal and tangential stresses on the contact found boundary conditions. The work presents the solution of applied problems of plasticity theory by half reverse method. For analytic solutions of this task in the tensions have been determined boundary conditions on the basis of generally accepted theoretical data. The obtained values and the character of the distribution of relative normal and tangential stresses depending on such parameters plastic deformation as the contact friction coefficient and shape factor (the ratio of the width to the height of the deformation zone). These values are quantitatively consistent with the generally accepted provisions of mechanics of the deformed body. The results obtained values and the character of distribution of normal and tangential stresses. Originality the value of work consists in possibility of application of half reverse method to solving problems of the plasticity theory for solving the applied problems of processing of metal pressure.

Keywords: boundary conditions, theory of plasticity, strain, speed deformation, coefficient of friction.

Mykhalevych V. M., Dobranyuk Yu. V., Trach E. A. Analytical representation of the radius of end faces of cylindrical billets during axisymmetric compression // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

Considered in detail the problem of analytic representation of the end face's radius during axisymmetric compression of cylindrical billets. To this end, analyzed the existing analytical dependencies to describe of end face's radius, and the developed a method for obtaining the ratio for the end face's radius, taking into account the main physical characteristics of axisymmetric compression process. Using an analytic representation of end face's radius during strain, constructed of surface that characterizes the dependence of end face's radius on friction coefficient and strain stage during axisymmetric compression.

Keywords: axisymmetric compression, forming, lateral surface, cylindrical billets, friction coefficient, nonstationary strain.

Fedorinov V. A., Gavrilchenko E. Yu., Zavgorodny A. V. Finite element modeling straightening wavy in levelers // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

Increasing requirements for the flatness of sheet metal makes it relevant to the empowerment levelers by introducing methods of editing both the longitudinal and transverse curvature of the sheets. The paper presents a three-dimensional finite element model of the process straightening wavy sheets. The influence of the overlapping and bending working rollers at the limit of wavy sheets. Established that the level bending and overlapping working rollers increases efficiency straightening waviness. The quantitative characteristics for straightening sheet thickness of 10 mm. The proposed finite element model can be used to determine the optimal configuration of working rolls of the leveler.

Keywords: levelers, straightening, finite element model, wavy sheets, work rollers, technological settings.

Zavgorodny A. V., Nastoyaschaya S. S. Mathematical modeling of stress-strain state of the shell when they are formed on the plate-bending machines // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The mathematical model of the stress-strain state of shells during molding. Found the solution to the problem on computer-aided design of technological regimes of forming process on the plate-bending machines. A distinctive feature is the consideration of changes of mechanical properties of workpiece material depending on the temperature of the process. The analysis of the influence of the basic technological and constructive parameters of the molding on bending machines on the resulting curvature of the finished steel products.

Keywords: The stress-strain state, mathematical model, shell, forming, bending machine.

Titov V. A., Garanenko T. R. Experimental and analytical method of constructing curves of deformation of materials by the bending test. Report 1 // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The uniaxial tensile test specimens with a small tensile elongation is time-consuming and does not provide the required degree of accuracy. The technique of experimental and analytical construction stress-strain curve by the bending test. Designed stress-strain curve of fibrous composite material at different heating temperatures based on the developed methodology. Based on the hypothesis of a single curve using stress-strain for subsequent operations.

Keywords: stress-strain curve, phenomenological model, cylindrical bending, specific work, approximation coefficient.

Titov A. V., Shmeleva L. V., Kirienko E. A., Gerasimova O. V. Modeling reoperations of diamond burnishing with the finite element method // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The kinematics of the interaction of a spherical indenter with details at diamond burnishing and the formation of the surface layer after passing of the indenter along the axis of details are considered. The contact area of the tool (indenter) with the detail are determined. The modeling reoperations of diamond burnishing with the finite element method is carrying out. On the base of received model the tensely-deformed condition and residual stresses are analyzed.

Keywords: diamond burnishing, spherical indenter, surface plastic deformation, tensely-deformed condition, residual stresses, hardening of surface layer.

Chigirinsky V. V., Putnoki A. Y. A design of dynamic cooperation of contiguous cages of the rolling mill // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

Between the contiguous cages of широкополосного figure there are processes of dynamic co-operation. The vibrations of main line of figure of one cage through a stripe are passed to the vibrations of contiguous cage. The dynamic spatial problem of theory of resiliency is set and decided. The feature of decision is the use of combination of flat functions, time is a coordinate. The terms of existence of decision answers that arguments of trigonometric functions are certain. Equalizations these functions must that satisfy behave to equalizations in the partials of hyperbolic type. Got decision of correction with the known decisions of linear wave equalization.

Keywords: contiguous cages, dynamic task, wave equalization, flat functions.

Putnoki A. Y. The mathematical model of dynamics of rolling while filling strip finishing train broad-band mill // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

We have developed a mathematical model of dynamic interaction between the stands in a continuous train of a wide-strip mill at the moment when it is filled (bitten) with the strip. The model consists of equations with absolute values of torsional oscillations in the main drive, electric motor, elastic oscillations of the stand, interstand tensions, transport-velocity lag, strip thickness deviation. Interstand tension character and values at the moment the 6-stand train is filled with the strip, which are not directly measured on the mills, are determined through computer modelling.

For the first time the importance of torsional oscillations is demonstrated. If the torsional oscillations are not taken into account the estimated values of the tension and strip thickness deviation at the exit are reduced to 30 %. The model is designed to study how the technical and structural disturbances and factors influence the tension and the rolled stock thickness, to determine the maximum dynamic loads in the strip and equipment, as well as to calculate and set up the strain-velocity modes of continuous trains.

Keywords: strip rolling mill, mathematical model, dynamics, rolling, filling, interstand tensions, thickness deviation.

Gribkov E. P. Mathematical modeling of the flattening a powder wire // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The powder tape obtained by flattening a powder wire differ manufacturability and used for regenerative hardfacing. In this paper, the mathematical model of flattening powder wire based on the analysis of stress-strain state of the powder core and metal shell. The distributions of stress and relative density along the length of the deformation zone. The influence of the material and the thickness of the metal shell on the power parameters of the process. The dependence of the rolling force of the shell thickness. It was found that the component of the deformation of the shell can be comparable to that of the strain of the powder core, as well as exceed it in several times.

Keywords: flattening, powder strip, powder wire, rolling, mathematical model, stress-strain state.

Zagoryansky V. G. Modelling of layer thicknesses of two-layer bimetallic packets at a rate of the uneven layering deformation // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

In the rolling of bimetallic package consisting of two layers, there is the problem of finding the layer thicknesses in the original package, providing the minimum value of the uneven layering deformation. Uneven deformation coefficient waterline binds initial and final thicknesses of the layers in the package. From the viewpoint of obtaining high-quality bimetallic strip irregularity factor of layered compressions must be close to zero. The paper developed optimization model, which is implemented in the program Microsoft Excel. The initial thickness of the layers in the package is found by using Solver add-in.

Keywords: bimetal package, package rolling, thickness of layers, coefficient of uneven deformation, optimization model.

Belevitin V. A., Smirnov E. N., Kovalenko S. Y., Suvorov O. S. Use a three-ray research features ingot for designing resource-saving technologies // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The results of studies of the use of forging ingots with a three-beam cross-section of the potential opportunities for high-quality large-sized trees on the basis of the use of the integral index - the desirability of a generalized function Harrington. It is shown that the use of a three-beam forged ingots compared with an octagonal allows you to organize the production of large rolls of high-quality carbon steel 45 a high level of quality due to the intensification of shear deformations in their axial zone, and reduce material consumption of production from 3% to 5% by a reduction in the head trim. Additional positive results can be achieved just by using existing sealing and welding in the axial zone of forging ingots discontinuities (voids, pores).

Keywords: Harrington desirability function, finite element method; shear deformation; production of forgings; macrostructure forging ingots.

Markova M. A., Rozov Y. G., Mkrtychyan E. A., Somkin A. E. Mechanism of closing hole during forging without mandrel // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

In this paper presents a new technological process enables to increase the efficiency of the processes of forging hollow cylindrical workpieces without mandrel through an evidence-based design mode of forging based on the established numerical models to develop and evaluate a new forging process of large workpieces. Deformation workpieces drawing by cut-out dies with bevells on samples of lead was carried out. Prepared lead samples are forged by concave dies with the angle equal to $\alpha = 115^\circ$. The experimental results confirm the results of theoretical research, with an accuracy of 6–12%. These data confirm that the resulting final shape forgings broach has a shape close to cylindrical. Experimental and theoretical results show the presence of the maximum wall thickening at the relative hole diameter in a workpiece of 0,6.

Keywords: forging, drawing, mandrel, cut-out dies, compression, angle concave, degree of deformation.

Zhbankov I. G., Chicota I. M., Sasov P. A. Determination of steel flow curves during hot deformation // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

Simulation of hot forging processes requires a lot of experimental data. Obtaining of these data in production conditions is complicated by many factors. In the paper was proposed the new method of determination flow curves which can reduce the quantity of experimental data which are need for simulation of open die forging processes. Were proposed dependences for determination proportionally factor which used in Vitman Stepanov law. Was determined influence of material chemical composition on to value of proportional factor. Made experimental verification of proposed method.

Keywords: stretching, forging, finite element method, simulation, flow curve, strain rate, temperature.

Dragobetsky V. V., Shapoval A. A., Mospan D. V. Managed effects in plastic deformation // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

A detailed classification of the effects of plastic deformation is given. Variants of realization of additional impacts and shear effects during plastic deformation are developed. An analysis of methods for determining the stress-strained state of the additional loading is presented. A classification of the effects controlling plastic flow of the workpiece material is considered. The kinematic impact and shear effects are allocated into individual structural. The functionality of the effects of plastic deformation is described. The basis of the classification makes the scheme of the application of the deforming forces and moments, as well as the nature of the deformation of a workpiece. The classification schemes are presented. The known and used effects of the plastic flow are presented in the diagrams. Depending on the source of the deforming energy each of the sources of additional effect may be subdivided into a variety of types and groups.

Keywords: effects, forming, classification, shear, plastic deformation, additional loading.

Khomenko O. I., Khomenko O. V., Bagliuk G. A. Electrotechnical materials obtained by means of hot forging quality estimation based on their microstructure // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

This article is dedicated to the relationship search between electrotechnical materials with Cr-50%Cu composition, obtained by means of hot forging, physical properties and their microstructure generalized abstract indices based upon quantitative metallography. It is shown that there is strong correlation between these properties, material micro-

structure fractal dimension and degree of microstructure approach to regular one index, proposed by authors, normalized to durable particles average size, meanwhile this index calculation takes noticeably less computing resources and time than fractal dimension calculation.

Keywords: microstructure, regular structure, quantitative metallography, yield point, conductivity, hot forging.

Kachan A. Y., Ulanov S. A., Berezovsky E. K. Improving bearing capacity of gas-turbine engine parts by plastic deformation technique // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The paper presents the results of experimental research of hardening the bearing surfaces of gas-turbine engine parts by surface plastic deformation.

Outer and inner surfaces of gas-turbine engine hollow shafts were hardened by diamond smoothing technique. Operating parameters and process conditions of diamond smoothing are specified, and their impact on surface layer quality characteristics and bearing capacity of shaft wall as well. It is shown, that diamond smoothing increases the endurance limit of shaft wall up to 1,57 times compared to unhardened bearing surface.

Compressor rotor blades made of titanium alloys were hardened by surface plastic deformation technique with the use of steel balls in high-power ultrasonic field. It is shown, that this technique ensures compressor rotor blades endurance limit up to 500...650 MPa.

Keywords: shafts, compressor rotor blades, diamond smoothing, ultrasonic work hardening, surface layer quality characteristics, endurance limit.

Legotkin G. I., Slepynin A. G., Kozlov V. I. The concept of development of wheel production of vehicles in Ukraine // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

On concrete examples the constructions of wheels of trucks are shown. Every development has the certain setting, but there is an uniting factor for all variants of wheels, related to specific quantity of metal. Worked out, the new constructions of wheels of mionectic specific quantity of metal are mastered. Long-term conception of development of the wheeled production is offered, one of points of that are the use and applying in industry of wheels of double-duty, including the decline of specific quantity of metal of construction.

Keywords: wheels, specific quantity of metal, special profiles, wheel rims, undulating form.

Kukhar V. V., Nikolenko R. S. Analysis of technological options of hot volumetric forging of flat complex-profile forgings // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The analysis of technological transitions and technical and economic indicators of three options of hot forging of a flat complex-profile forgings «Support» with existence of differences of cross section (material - state standard specification 1050-88 steel 40) in a Deform 3D package, there are without preliminary profiling, with introduction of preliminary profiling during upsetting by convex oblong dies with existence of eccentricity and multipiece stamping. Dependences of distribution of stress and strain intensities in the studied sections for the three technologies by results of modelling are shows. It is revealed that introduction of preparing profiling by an upsetting by convex plates with eccentricity of loading before operation of stamping leads to decrease in intensity of tension on 5% and intensity of deformations on 25% in an engraving of a final brook, to improvement of filling of an engraving of a stamp and allows to reduce metal flash on 22%

Keywords: upsetting, radius forging dies, eccentricity, preliminary profiling, modelling, hot volumetric forging, technical and economic indicators.

Aliev I. S., Hniezdirov P. V. Combined extruding hollow conical parts of workpieces of different shapes // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The process of combined extrusion of hollow conical parts without touching the bottom of the blank matrix. The finite element method considers the influence of the shape of the workpiece shape receiving the items and the intensity distribution of the strain distribution over the section details. Shaping and intensity distribution of the strain was compared to blanks form a cylinder, sphere, cone, cone with place a punch with an extended place cone and an inverted cone. The maximum area of distribution centers of the deformation parts are placed in the wall at the edge of the punch. For the process of combined extrusion billet it is recommended to use conical and tapered workpiece with place a punch thanks to better study the details of walls, better alignment in the matrix and minimum effort on the tool.

Keywords: combined extrusion, hollow conical part, finite element method, workpiece.

Aliiev I. S., Abhari P. B., Eryomina A. A. The technological of forging process by radial extrusion in the precision forging // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The precision forging with flange form is considered. The investigation of deformation state in this process by finite element method determined. During the simulation process obtained strain and stress intensity. The investigation results shown that stress intensity distributed equally in form of flange because in this area structure of material is deformed completely. The maximum strain value is on line of contact between the workpiece and matrix along the axis of the flange form. Also in this paper presented calculation of power parameters forging process with the flange form in the precision forging. Received data allow to us finding the optimal parameters of the precision process and to give technological recommendations to obtain parts d with flange form by radial extrusion.

Keywords: forging, deformation, stress intensity, finite element method, precision forging, force.

Nayzabekov A. B., Lezhnev S. N., Knapinski M. J., Kurapov G. G., Volokitina I. E. Changing the structure of copper alloy with the ECAP // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The effect of the pre-heat treatment and equal channel angular pressing (ECAP) in step matrix to the microstructure and properties of brass LZhMts 66-4-7 were researched. The laws of transformation of macro-crystalline brass structure into ultra micro-grained under the influence of ECAP. It is shown that in the equal channel step matrix the pressing can be conducted only at high temperatures, at room temperature during the first pass the samples already are destroyed. As the destruction of the samples is due to the solid β -phase the brass should be heated till 500° C during the pressing, as when it's heated above 450 °C, β -phase is converted to a disordered solid solution $\beta|$, wherein greater plasticity than the β -phase is. It was determined that the increase of cycles of deformation increases the amount of β -phase, and as a result after 3 passages the samples are destroyed. Based on the above-mentioned, it can be concluded that single phase α -brass should be used for the ECAP.

Keywords: brass; microstructure; destruction; preliminary heat treatment; equal channel angular pressing.

Rozov Y. G. Advanced technology of tubular products for special purposes with a shaped inner surface // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

In this work, the method of production long-measuring tubular blank (barrel blank) from a short blank by hydrostatic extrusion on the smooth moving mandrel in the high-pressure medium is proposed.

We propose the new technologies for receive precision thick-walled tubular blank with inside screw groove by manufacturing rifled barrel with polygonal section:

- double-line process, based on crimping barrel blank on the profile mandrel by rolling (wire drawing) idle rollers;

- pressing-wire drawing of barrel blank with the profile mandrel through the smooth conic mould with the fixation (centering) of blank on parallel land without limitation and with limitation of flow of metal on length.

For the first time the method of detection VAT for barrels of small-arms with the inside rifled surface of various shape, situated under the influence of internal static and dynamic loading based on the use of FEM.

Keywords: computer simulation, finite element method, mandrel, hydrostatic extrusion, hydrostatic pressure, rolling-wire drawing, pressing-wide drawing, conic mould, longitudinal stability, deformation site.

Makovei V. A., Protsenko P. Y., Melnik V. S. Profiling helical heat exchanger tubes by spinning operation // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

Developed technologies and an experimental production to screw-cutting lathe of helical heat exchanger tubes was conducted in several schemes: one-start – using profiled mandrel, using bulk material instead of the mandrel, profiling without mandrel and bulk material, three-start – using three-roll spinning-head. The simulation of several options roller spinning one- and three-start helical groove on the tube using a software package Deform-3D was conducted. The effect of various parameters (diameter roller D_p , screw pitch of the tube k , groove depth h , frequency of rotation of the mandrel n) on the formation of helical grooves on the tube was investigated. It was found that the greatest impact on the stress-strain state in the process of production of such tubes has a helical pitch of the mandrel.

Keywords: roller spinning, one- and three-start helical tube, stress-strain state, three-roll spinning-head.

Gorbenko O. I., Gorbenko I. I., Dubina V. I., Obdul V. D. Rationale theoretical and experimental study of the process of bending profile pipes // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The state-of-the-art review of a theoretical and pilot study of process is provided in article are flexible hire profiles with illumination of advantages and shortcomings of each research, and also justification of the process chosen research are flexible profile pipes.

In a basis of the chosen research the task which consists in simplification of research of process is set are flexible profile pipes. The solution of a task is carried out with use of a test method of hardness.

Keywords: hire profiles, rectangular pipes, theoretical and pilot studies, tests by hardness.

Puzyr R. G. Simplifying expressions for the calculation of the stress tensor components at a radius of curvature of shaping rolls in the manufacture of the vehicle wheel rim // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The problems of determining the stress field at forming rim of steel billets at the first transition angular rotational profiling. Interest is the determination of the stresses on the radius of curvature of the profiling roller, as it places the coupling of different elements of the rim profile test during operation to maximum loads. The results of theoretical studies allow to analyze the deformation occurring during stress and to determine a set of technological and design parameters of the profiling process, which have a significant influence on the magnitude and distribution of normal and tangential stresses. Obtained according to different view of the blank deformation of the wheel rim as the design and not the sheet metal that can reveal an increasing amount of the profiling process, and keep a more accurate calculation of stresses and strains. It is shown that the radii of curvature of the wheel profile during the tensile deformation occur meridional stress that can lead to a dramatic thinning the blank that are not acceptable.

Keywords: rim, profiling, blank, radius of curvature, distortion.

Kalyuzhny A. V., Sokolovskaya S. S. Combined drawing axisymmetric products from preforms with different materials in a traditional double-cone matrix and the matrix of special profile // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The results of a finite element analysis of the combined drawing axisymmetric articles of copper, and various steels in traditional two-conical matrix and matrix special profile. To reduce the contact area preform with the matrix and the friction forces at drawing, deforming matrix surface a special profile formed by the intersection of the same diameter torus. For the same drawing coefficient were established minimum clearances between the matrix and the punch, which provide drawing products without structural damage. The dependence on the efforts of drawing punch movement, revealed the stress-strain state and the extent of plasticity resource use of deformed metal. Are determined the final shape and size of products. A comparison of the drawing results in the traditional matrix and the matrix of a special profile. Shaping parts in special profile matrix occurs at lower power modes, resulting in a parts with increased degree of deformation per passage

Keywords: combined drawing, hollow parts, conventional double-cone matrix, the matrix of a special profile, finite element method, stress deformation, finite forms and sizes of products, the intensity of the deformation, the degree of resource of plasticity use.

Argat R. G., Dragobetskiy V. V., Puzyr R. G. Classification of receptions on optimization of forces of pin co-operation in the technological processes of making of details of cars the sheet stamping and profiling // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

Classification and grouping of methods of influence are in-process offered on forces of pin friction in the operations of the sheet stamping and profiling. It is shown that optimization of forces of pin co-operation and their mobilization for implementation of technological functions assist the most rational redistribution of material from the certain initial state in eventual and promises enormous технико-экономическую efficiency. Plenty of receptions on the removal of harmful and intensification of useful effect of forces of pin friction is conditionally divided into four groups. Basis of every group is made by methods, reducing or increasing forces of friction contact. Further development and application of the considered methods of optimization of forces of pin co-operation will allow to perfect and intensify the processes of making of details of cars and other machines the methods of the sheet stamping.

Keywords: purveyance, forces of friction, stamping, profiling, technological process.

Shirokobokov V. V., Obdul D. V., Obdul V. D., Shirokobokova N. V. Necessity of specific force adjustment during drawing process // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The article deals with the issue concerning the pressing force creation during deep drawing of articles made of thin-sheet metals. It indicates that the specific force doesn't remain permanent, it increases with the decrease of the flange area. Thereby it may lead to the avulsion of the flange or bottom during mechanical presses' application. The design of the mechanical press for drawing is suggested. In this press the connection of drawing and pressing sliders is carried out with the use of hydraulic cylinders. Such design allows adjusting the specific pressing force in the optimal limits.

Keywords: power, press, crank radius, press hardness, press height.

Kapustjan A. E., Ovchinnikov A. V., Pavlov V. V., Shul'ga K. S., Shevchenko V. G. Effect of pressing and sintering to a porous sintered titanium articles // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The aim is to study the influence of parameters of the method of powder metallurgy on the porosity of the resulting blanks with magnesium powder production method. Shaping prismatic workpieces dimensions mm 14x14x95 out by cold pressing with unilateral pressure-pressing it 500...900 MPa. Sintering conducted at a temperature $1250 \pm 20^\circ\text{C}$ for 3 h, a pressure of 13,3 Pa, cooling was carried out together with the oven. With decreasing particle size of the powder used and (or) increase in compaction pressure for sintered samples the volume fraction of pores and their size is reduced. And fraction composition set pressing pressure of workpieces with magnesium powder production method, which provide a change of porosity from 33 % to 5 % with a pore size from 160 microns to 8 microns. It is found that the application of compacting pressure 700 MPa and above can use powders with grain size up to 0,8 mm, providing the porosity is below 15%. The best results are provided in the poppy-mum compaction pressure of 900 MPa and a size of 0,32...0,45 mm.

Keywords: titanium, powder metallurgy, pressing, sintering, porosity, semi-finished, time mode, the fraction.

Dyja H., Koczurkiewicz B., Laber K., Knapiński M. The use of dilatometer DIL 805A/D for prediction of microstructure of the steel wire rod for cold upsetting // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

This article presents results of the research on the influence of cooling conditions of the steel wire rod for cold upsetting on its microstructure. Physical simulations of different cooling conditions were carried out using a dilatometer DIL 805A/D. The specimens after physical simulations were subjected to metallographic tests which revealed the obtained structure. The hardness of the specimens was also determined using a hardness testing instrument FV – 700. The obtained set of information concerning the influence of the cooling conditions on microstructure enabled designing a real TTTc diagram for the 30MnB4 steel. On its basis it was possible to design the cooling pro-

cess after rolling of the wire rod made of the analyzed steel so that to obtain fine-grained ferritic-pearlitic structure with even size ferrite grains in a readymade item.

Keywords: dilatometric testes, phase transformations during continuous cooling, TTTc diagram, 30MnB4 steel.

Mazur V. L. Opportunities and prospects of the Ukrainian metallurgy development // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

In the given article the production capacity, the economic situation and prospects of the mining and metallurgical complex of Ukraine, have been analyzed. It showed the weakness of the competitive position of the Ukrainian enterprises in the domestic and foreign markets. A major shortcoming of the current state of the industry is the limited influence of the state on its development. The government decisions of the last decade, aimed at stabilizing the internal and external markets of metal products, have been analyzed. The measures, which will support the metallurgical industry of Ukraine during the current financial and economic crisis and in the perspective, have been offered.

Keywords: metallurgy, economics, industrial policy, opportunities, domestic and foreign markets, export.

Bergeman G. V., Sokolov S. F., Andreiev V. V. Experimental research of strain resistance steels and determination of the parameters hardening-softening during hot metal forming // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

Strain resistance is an important physical value characterizing the plastic deformation of metals and alloys. However, despite the large amount of data and continuous improvement of the chemical composition of materials, which is significantly affects the resistance to deformation of the material, the problem of determining the rheological parameters has great importance. In this paper, using the installation Gleeble, strain resistance of steel S235JR, 09G2S and steel «M» in the process of uniaxial compression had been experimental researches. Based on experimentally determined curves hardening of these steels, as well as on a valuation technique parameters of hardening-softening preferred from the standpoint of energy efficiency, temperature and speed of the deformation parameters it was determined.

Keywords: deformation resistance, chemical composition, rheology, plastic deformation, hardening, softening, energy efficiency.

Bobarikin Ju. L., Avsejkov S. V., Mart'janov Ju. V. Management of the mechanical properties of thin steel wire of carbon in the process of drawing // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

Wire gets hardness from cold deformation, and forms a complex of mechanical properties. Mechanical properties affects manufacturability thin wire and cord, produced from this wire.

Deformation and temperature impacts wire for all drawing process. Drawing velocity take part in forming hardness and plastic of wire. With increasing drawing velocity, increases rate of temperature effect due more intense friction in deformation zone. In certain narrow range mechanical properties can be regulated with changing drawing velocity. To rule mechanical properties offer to use energy criteria in standard units, it describes energy quantitatively, accumulated due plastic forming process.

Keywords: wire, cord, drawing, mechanical properties, drawing velocity.

Matiukhin A. Yu. Distribution of non-uniformity of deformation in metal and the factors influencing its education // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

In work the analysis of factors influencing the formation of deformation non-uniformity on the contact and in the bulk metal. The most significant impact on the formation of deformation non-uniformity has a coefficient of contact friction, the ratio of length and height of hearth of deformation, the temperature factor and the geometric factor caused by limiting free flow of metal tool. The following preliminary experimental data to study the distribution of deformation non-uniformity in sediment thick-walled ring products between rough plates, with one - and two-band for metal.

Keywords: stress, irregularity of deformation, shape factor, coefficient of friction, metal flow, neutral cross-section.

Legotkin G. I., Slepynin A. G., Dragobetsky V. V. Mechanisms of plastic deformation in case of manufacture of thin-walled rolling of the special purpose // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The effects of flowage, changing parameters of the tense state of metal, are experimentally shown in the separate areas of the difficult thin-walled profiles. The additional affecting metal can be realized as uneven deformation on the section of stripe. The kinematics affecting hearth of deformation will be realized due to the transversal changes of the thin-walled part of profile and flow of metal in the pre-arranged direction. The change of the tense state of metal changes force of rolling, manufacturability of the thin-walled rent of the special setting.

Keywords: effects, additional influence, kinematics influence, hearth of deformation, force of rolling, shearing strain.

Putnoki A. Yu. The coefficient of alignment of longitudinal polythickness while filling a continuous strip group // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The study determines the accuracy of using the known relation for the total adaptation factor of longitudinal grow-back at the moment when the continuous train is filled with the strip and the end sections are rolled without tension. The task is solved by computer modeling of the simultaneous-equation system describing the interaction dynamics between the stands of the 6-stand continuous train through the rolled strip. When the disturbances are introduced at the entrance in the form of a smaller strip thickness tensions are formed in all the interstand spaces. If the thickness deviation is positive, looping occurs in the first two spaces; in the other spaces tension reduction is observed.

For the first time it was found out that the total adaptation coefficient (and the particular coefficient for each stand) when the train is being filled (2...30) is significantly lower than the one in the steady rolling mode (270) at the same tension values.

Keywords: continuous rolling, strip biting, thickness deviation, interstand tensions, adaptation coefficient.

Anish'enko A. S., Kukhar V. V., Prysiashnyi A. G. Development of technology for rolling ring titanium forgings for the camp to improve the corrosion and fatigue properties // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The technology is developed for providing a stable level of corrosion and fatigue properties in the ring forgings in the radial and tangential direction. For titanium alloy 5B improved technology of cutting, upsetting, straining holes in the work-pieces with relation of the height-to-diameter reaches 3.3, the hollow shell deformation in two steps on the ring-rolling for the manufacture of rings. The parameters are provided for temperature and deformation during production of ring forgings with excellent corrosion and fatigue properties.

Keywords: titanium alloy, upsetting, straining holes in the work-piece, corrosion fatigue strength.

Garstka T., Dyja H., Laber K., Koczurkiewicz B. Experimental study of the power parameters in rolling process of high carbon steel wire rod // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

In this article, the results of experimental investigation of the power parameters in rolling process of high carbon steel wire rod (C70) in industrial conditions were shown. The study covered all stages of manufacturing in continuous rolling mill as well as in specialized NTM and RSM rolling blocks in one of the modern high speed rolling mill. From the technological reasons, performing the measurement was possible only in indirect way with using of signals by frequency converters powered drive of rolls stands and quick system of data acquisition. As the effect of carried out study, torque and power profiles of considered production technology were elaborated. During the investigations effect of rolling temperature on torque in finishing block was analyzed too. Received results will be used for characterization and comparison of modified production technology of as well as to obtain data input for mathematical modeling and simulation of steel wire rod rolling and their verification.

Keywords: Power parameters, rolling of steel wire rods, drives of roll stands.

Laber K., Koczurkiewicz B., Garstka T. Influence of thermomechanical treatment on the microstructure and properties of the wire rod diameter of 5,5 mm made of steel grade C70D // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The paper presents the influence of using different thermomechanical treatment scheme on the microstructure and mechanical properties of 5,5 mm in diameter wire rod of high-carbon C70D steel grade. Thermomechanical treatment parameters were determined based on the analysis of the TTT and DTTT diagrams of the investigated material. Conducted studies showed that the properly designed process of thermomechanical treatment made it possible to improve the mechanical properties of the analyzed steel grade comparing to the actually rolling technology in one of the industrial plants.

Keywords: thermomechanical treatment, wire rod rolling, high-carbon steel, industrial research.

Zavgorodny A. V., Strichenko S. M., Levchenko O. K. Automated design and development of recommendations on improvement of the process technology of processing by pressure, used in continuous casting of billets // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

Developed the methodology and software on computer-aided design tuning parameters correctly-pulling machines billet caster. As the criteria used terms of compliance with the required degree of precision of the calculated and given values of the residual curvature. The method consists of the calculation of the degree of deformation at the interface of liquid and crystallized phases with the subsequent use of results data as additional constraints. In particular, the program has the option of adjusting the original data in the direction of reducing the casting rate, reducing the geometric characteristics of the liquid phase of the metal in the axial zone of the cross section, and at the expense of some reduction in the overlap of the third support roller. The recommendations for setting the overlap of the third roller hauling-straightening machine, billet continuous casting machine Enakievo metallurgical plant.

Keywords: continuous casting, stress-strain condition, mathematical models, optimization, computer-aided design.

Markov O. E., Gribkov E. P., Fedorinov M. V. Experimental studies of intensive plastic deformation by rolling // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

One of the most effective methods of increasing the uniform distribution of equivalent strain over the cross section billet is severe plastic deformation. In the experimental studies of the process in relation to the rolling of cylindrical workpieces profiled rollers. For comparison, additional studies were conducted in a smooth-rolling rolls. Comparison of the two technologies can be concluded that by using the rolling intensive plastic deformation observed greater penetration of the cross section of billet deformation while increasing deformation of the workpiece in the transverse direction. This technology allows to obtain a more uniform metal structure of the cross section of the workpiece and adjust the distribution of stretching and broadening of the workpiece during rolling.

Keywords: severe plastic deformation, rolling, billet, experimental studies, deformation characteristics, roll.

Fedorinov M. V., Gribkov E. P., Matveyev I. A. Study of embossing the surface of the strip rolling methods // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

Application of corrugations on the surface of the strip allows obtaining products with decorative and functional coatings used to enhance the performance characteristics of the finished products. In this paper the mathematical model of the embossing rolling strips. The adequacy of the model is confirmed by experimental studies. Achieved aided design specifications of equipment, taking into account the parameters of the process. The dependence of the stress-strain state of the work rolls of the power parameters based on calculation of recommendations on the geometric characteristics for the work roll.

Keywords: embossing the surface, rolling, mathematical model, the stress-strain state, computer-aided design, the work rolls, experimental research.

Nikolaev V. A., Zhuchenko S. V. Loop power on quarto roll stand // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The amount of roll's deflection in the quarto-cage, is the main factor that determines form the roll gap, and, consequently, profiling rolls. Now selecting type of profile roll does not take into account the uneven forces. But, it has an effect on the deflection of rolls.

Establishment of depending influence of uneven forces on the linear contact with the rolls in rolling mill with quarto-cage conducted on the basis of the analysis of process parameters affecting the uneven forces under the strip. A comparison of the dependencies with well known experimental data, obtained in industrial mills, have shown that they are much more closer to the experimental values than estimated from existing models.

Keywords: roll, deflection, coefficient, linear power, contact, compression, sheets, width, deformation cell.

Korchak E. S., Shinkarenko O. M. Investigation of interdependence of hydraulic forging presses power cylinders decompression and metal forged piece loss-of-strength upon completion of working stroke // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

Background of interdependence of hydraulic forging presses power cylinders decompression and metal forged piece loss-of-strength upon completion of working stroke investigation is considered. Typical diagram of processes, taking place while power cylinders decompression upon completion of working stroke, is given and analyzed. Mathematical model of ram moving upon completion of working stroke is shown, its components are considered. Interdependence of coefficients of power cylinders decompression and metal forged piece loss-of-strength intensity is specially attended. Graphs of total ram overrun as a function of these coefficients are given, recommendations of its interference intensification are adduced.

Keywords: hydraulic press, decompression, loss-of-strength, overrun, ram.

Kavalek A. Application of two types of asymmetry in the rolling process in the finishing plates millstand 3600 // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The paper presents the results of asymmetrical plate rolling in finishing cage of 3600 mill. The research was made for S690QL steel sheets. Studies have been conducted for two types of asymmetric rolling process. In the first case the asymmetry of the process was introduced by varying the speed of the upper working roll and in the second case two types of asymmetry were introduced simultaneously by: reducing the rotational speed of the upper roll and reducing the diameter of the lower roll. Based on the obtained results it was found that the equally the introduction of two types of asymmetry will significantly reduce the energy-force parameters of the process, independently of the relative deformation apply and also receive a simple rolling plate.

Keywords: asymmetrical rolling, rolling plate, kinetic asymmetry, geometric asymmetry.

Karnaugh S. G., Karnaukh D. S., Chosta N. V. Development of equipment for the separation of long products (tubes) to length of use with nitinol // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

Based on analysis of the promising areas of blank production the new design of equipment for carrying out the method segments shift with high technical and economical characteristics. The proposed design allows for installation

scheme with differentiated clamp, as with increasing force by the pusher increases the power of the cross clamp rolled until the segments of the workpiece. The design consists of a technological installation parts, compared to prior art designs. This provides high quality shared blanks. For the operation of the plant does not require expensive equipment in the form of crank shears or presses for special foundations. The installation can be used even in the field, it needs to provide only the connection to the electric networks. Thus, reduced cost derived dimensional preforms. This setting can be recommended for implementation in single and small batch production.

Keywords: segment shift, differentiated clamp, long products, the workpiece, nitinol, cost, quality.

Kozhevnikov A. V., Sorokin G. A., Kozhevnikova I. A. Tuning adjustment APCS wide strip «1700» PJSC «Severstal» to improve the quality of hire and increase productivity // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

Objective: To ensure correct operation of ACS continuous train of broadband hot rolling mill by software settings for the automatic roll gap, taking into account the thermal expansion of the rolls and stabilize petlederzhateley

Methods: The analytical methods used mathematical and computer modeling of dynamic, software implementation of the developed models on the hardware platform Siemens.

The results of the successfully implemented on a semi-continuous combined mill "2800/1700" rolling shop №1 Cherepovets Steel Mill PJSC «Severstal» in 2014.

Keywords: system maintain the roll gap, automatic control system of continuous train of broadband hot rolling mill, intermediate-rewinder.

Tarasov A. F., Beygelzimer Y. E., Pavlenko D. V., Shtern M. B. Improvement of technological processes and tool set to deform the powder blanks, using of severe plastic deformation // Materials working by pressure. – 2015. – № 2 (41).

The results of deformation method's system of the powder blanks are described on the basis of which is justified the usage of severe plastic deformation, especially of twist extrusion for compacting of the compressor blade blanks, produced from the powder component mixture. In the result of the computational modeling of the powder blank's behavior in the twist extrusion process were established the main requirements to the technique tool set for its realization. It was proposed the installation design for powder blank deformation of twist extrusion on the hydraulic press.

Keywords: severe plastic deformation, classifiers, titanium powder, twist extrusion, powder processing, sintered body, modeling, blade, installation.