

ISSN 2518-1483 (Online),  
ISSN 2224-5227 (Print)

2017 • 2

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

## БАЯНДАМАЛАРЫ

## ДОКЛАДЫ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

## REPORTS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ЖУРНАЛ 1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН  
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1944 г.  
PUBLISHED SINCE 1944



Бас редакторы  
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Редакция алқасы:

**Адекенов С.М.** проф., академик (Қазақстан) (бас ред. орынбасары)  
**Боос Э.Г.** проф., академик (Қазақстан)  
**Величкин В.И.** проф., корр.-мүшесі (Ресей)  
**Вольдемар Вуйцик** проф. (Польша)  
**Гончарук В.В.** проф., академик (Украина)  
**Гордиенко А.И.** проф., академик (Белорус)  
**Дука Г.** проф., академик (Молдова)  
**Илолов М.И.** проф., академик (Тәжікстан),  
**Леска Богуслава** проф. (Польша),  
**Локшин В.Н.** проф. чл.-корр. (Қазақстан)  
**Нараев В.Н.** проф. (Ресей)  
**Неклюдов И.М.** проф., академик (Украина)  
**Нур Изура Удзир** проф. (Малайзия)  
**Перни Стефано** проф. (Ұлыбритания)  
**Потапов В.А.** проф. (Украина)  
**Прокопович Полина** проф. (Ұлыбритания)  
**Омбаев А.М.** проф. (Қазақстан)  
**Өтелбаев М.О.** проф., академик (Қазақстан)  
**Садыбеков М.А.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Сатаев М.И.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Северский И.В.** проф., академик (Қазақстан)  
**Сикорски Марек** проф., (Польша)  
**Рамазанов Т.С.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Такибаев Н.Ж.** проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары  
**Харин С.Н.** проф., академик (Қазақстан)  
**Чечин Л.М.** проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)  
**Харун Парлар** проф. (Германия)  
**Энджун Гао** проф. (Қытай)  
**Эркебаев А.Э.** проф., академик (Қырғыстан)

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»  
ISSN 2518-1483 (Online),  
ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.)  
Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 01.06.2006 ж.  
берілген №5540-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 2000 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,  
[http://nauka-nanrk.kz\\_reports-science.kz](http://nauka-nanrk.kz_reports-science.kz)

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор  
д.х.н., проф., академик НАН РК **М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

**Адекенов С.М.** проф., академик (Казахстан) (зам. гл. ред.)  
**Боос Э.Г.** проф., академик (Казахстан)  
**Величкин В.И.** проф., чл.-корр. (Россия)  
**Вольдемар Вуйцик** проф. (Польша)  
**Гончарук В.В.** проф., академик (Украина)  
**Гордиенко А.И.** проф., академик (Беларусь)  
**Дука Г.** проф., академик (Молдова)  
**Илолов М.И.** проф., академик (Таджикистан),  
**Леска Богуслава** проф. (Польша),  
**Локшин В.Н.** проф. чл.-корр. (Казахстан)  
**Нараев В.Н.** проф. (Россия)  
**Неклюдов И.М.** проф., академик (Украина)  
**Нур Изура Удзир** проф. (Малайзия)  
**Перни Стефано** проф. (Великобритания)  
**Потапов В.А.** проф. (Украина)  
**Прокопович Полина** проф. (Великобритания)  
**Омбаев А.М.** проф. (Казахстан)  
**Отелбаев М.О.** проф., академик (Казахстан)  
**Садыбеков М.А.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Сатаев М.И.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Северский И.В.** проф., академик (Казахстан)  
**Сикорски Марек** проф., (Польша)  
**Рамазанов Т.С.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Такибаев Н.Ж.** проф., академик (Казахстан), зам. гл. ред.  
**Харин С.Н.** проф., академик (Казахстан)  
**Чечин Л.М.** проф., чл.-корр. (Казахстан)  
**Харун Парлар** проф. (Германия)  
**Энджун Гао** проф. (Китай)  
**Эркебаев А.Э.** проф., академик (Кыргызстан)

«Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»

ISSN 2518-1483 (Online),

ISSN 2224-5227 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5540-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г.Алматы, ул.Шевченко, 28, ком.218-220, тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://nauka-nanrk.kz> [reports-science.kz](http://reports-science.kz)

---

©Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017 г.

Адрес типографии: ИП «Аруна», г.Алматы, ул.Муратбаева, 75

**E d i t o r i n c h i e f**doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK **M.Zh. Zhurinov****E d i t o r i a l b o a r d:****Adekenov S.M.** prof., academician (Kazakhstan) (deputy editor in chief)**Boos E.G.** prof., academician (Kazakhstan)**Velichkin V.I.** prof., corr. member (Russia)**Voitsik Valdemar** prof. (Poland)**Goncharuk V.V.** prof., academician (Ukraine)**Gordiyenko A.I.** prof., academician (Belarus)**Duka G.** prof., academician (Moldova)**Ilolov M.I.** prof., academician (Tadjikistan),**Leska Boguslava** prof. (Poland),**Lokshin V.N.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Narayev V.N.** prof. (Russia)**Nekludov I.M.** prof., academician (Ukraine)**Nur Izura Udzir** prof. (Malaysia)**Perni Stephano** prof. (Great Britain)**Potapov V.A.** prof. (Ukraine)**Prokopovich Polina** prof. (Great Britain)**Ombayev A.M.** prof. (Kazakhstan)**Otelbayv M.O.** prof., academician (Kazakhstan)**Sadybekov M.A.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Satayev M.I.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Severskyi I.V.** prof., academician (Kazakhstan)**Sikorski Marek** prof., (Poland)**Ramazanov T.S.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Takibayev N.Zh.** prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief**Kharin S.N.** prof., academician (Kazakhstan)**Chechin L.M.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Kharun Parlar** prof. (Germany)**Endzhun Gao** prof. (China)**Erkebayev A.Ye.** prof., academician (Kyrgyzstan)**Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.****ISSN 2224-5227****ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (Print)**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5540-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz> / [reports-science.kz](http://reports-science.kz)

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ISSN 2224-5227

Volume 2, Number 312 (2017), 96 – 102

UDC 621.771

A.V. Volokitin<sup>1</sup>, G.G. Kurapov<sup>1</sup>, I.E. Volokitina<sup>2</sup>, E.A. Panin<sup>2</sup>

<sup>1</sup>K.I. Satpayev Kazakh National Research Technical University, Almaty, Kazakhstan;

<sup>2</sup>Karaganda State Industrial University, Temirtau, Kazakhstan  
[dyusha.vav@mail.ru](mailto:dyusha.vav@mail.ru), [kurapov1940@mail.ru](mailto:kurapov1940@mail.ru), [irinka.vav@mail.ru](mailto:irinka.vav@mail.ru), [cooper802@mail.ru](mailto:cooper802@mail.ru)

SIMULATION OF THE COMBINED PROCESS  
OF PRESSING-DRAWING

**Annotation.** In this work simulation in the software package DEFORM in order to determine the possibility of a new continuous method of deformation "pressing-drawing" and its influence on the microstructure changing was developed.

As a result of the simulation it was found that the flow of this process is possible under certain technological factors, and the use of equal channel step die in the process of pressing-drawing positively affects not only the structure but also the hydrostatic compression scheme for the most part of the die.

Simulation of microstructure changes during deformation showed that by using the combined "pressing-drawing" process, there is a refinement of the original structure and for the entire volume of the workpiece increased densities of dislocations formed are observed.

Thus, the process of pressing-drawing in equal channel step die allows obtaining workpieces with equal granular structure and homogeneous distribution of the physical properties throughout the section of the workpiece. Also, this method of deformation when introducing it into the manufacturing does not require significant economic investment and can be implemented at industrial enterprises of Kazakhstan for the production of wire because it does not require retrofitting existing draw benches and requires only the addition in construction of equipment specially made equal channel step die intended for broaching through it the material.

**Keywords:** simulation, pressing-drawing, die, wire, microstructure.

УДК 621.771

А.В. Волокитин<sup>1</sup>, Г.Г. Курапов<sup>1</sup>, И.Е. Волокитина<sup>2</sup>, Е.А. Панин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный исследовательский технический университет  
имени К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан;

<sup>2</sup>Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Темиртау, Казахстан

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОВМЕЩЕННОГО ПРОЦЕССА  
ПРЕССОВАНИЕ-ВОЛОЧЕНИЕ

**Аннотация.** В данной работе проведено моделирование в программном комплексе DEFORM с целью определения возможности протекания нового непрерывного способа деформирования «прессование-волочение» и влияние его на изменение микроструктуры.

В результате проведенного моделирования было установлено, что протекание данного процесса возможно при соблюдении некоторых технологических факторов, а использование в процессе прессование-волочение равноканальной ступенчатой матрицы благоприятно влияет не только на структуру, но и на схему всестороннего сжатия в большей части матрицы.

Моделирование изменения микроструктуры в процессе деформирования показало, что при использовании совмещенного процесса «прессование-волочение» происходит измельчение исходной структуры и по всему объему заготовки наблюдаются повышенные плотности образованных дислокаций.

Таким образом, процесс прессование-волочение в равноканальной ступенчатой матрице позволяет получить заготовки с равнозернистой структурой и однородным распределением физических свойств по

всему сечению заготовки. Также данный способ деформирования при внедрении его в производство не требует значительных экономических вложений и может быть внедрен на промышленных предприятиях Республики Казахстан по производству проволоки, так как не требует переоборудования существующих волочильных станов, а требуется только добавление в конструкцию оборудования специально изготовленной равноканальной ступенчатой матрицы, предназначенной для протягивания через нее материала.

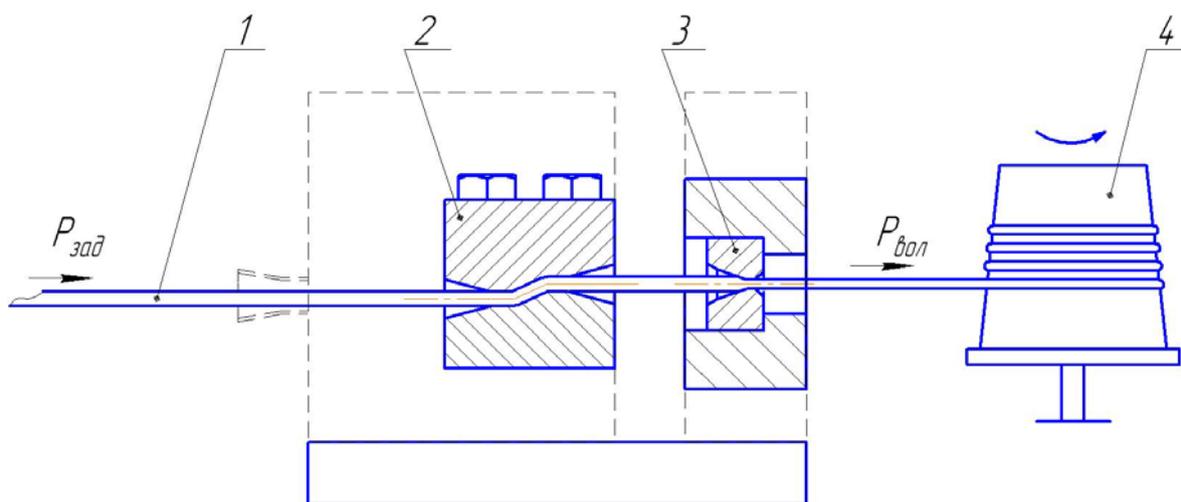
**Ключевые слова:** моделирование, прессование-волочение, матрица, проволока, микроструктура.

### Введение

Разработка ультрамелкозернистых материалов в последние годы становится одной из важнейших задач современного материаловедения, поскольку это открывает возможности разработки технологий получения различных стальных полуфабрикатов в виде листов, прутков, проволоки и других металлоизделий, обладающих уникальными физико-механическими и эксплуатационными свойствами. В настоящее время уже достигнуты большие успехи в получении материалов с ультрамелкозернистой (УМЗ) и нанокристаллической (НК) структурой, сформированной методами интенсивного пластического деформирования (ИПД) [1-4]. Но в большинстве случаев все ранее известные способы обработки металлов давлением, реализующим интенсивные пластические деформации, позволяют получать только небольшие заготовки, имеющие субультрамелкозернистую структуру [5-8]. В то же время в настоящее время возрастает потребность в длинномерных изделиях, обладающих высокими физико-механическими и эксплуатационными свойствами. К таким изделиям можно отнести проволоку и прутки, получаемые из различных металлов и сплавов.

Большинство работ по получению материалов с субмелкокристаллической структурой проведено с использованием метода равноканального углового прессования [9-12]. Этот метод не позволяет достичь экстремальных степеней деформации и измельчения зерна образцов, но его несомненным преимуществом является возможность получения объемных заготовок. Несмотря на все свои преимущества, процесс равноканального углового прессования до сих пор не реализован в промышленных масштабах, и его исследование носит сугубо лабораторный характер [13-14].

Для получения длинномерных размеров разработаны совмещенные процессы, в которых равноканальное угловое прессование осуществляется совместно с прокаткой или с волочением [15-16]. Так, на кафедре «ОМД» Карагандинского индустриального университета был предложен новый способ деформирования заготовок – совмещенный процесс «волочение-прессование» с использованием равноканальной ступенчатой матрицы, который позволяет получать проволоку с субультрамелкозернистой структурой, с применением калибрующего инструмента на выходе (рисунок 1).



1 – проволока; 2 – равноканальная ступенчатая матрица; 3 – волока в волокодержателе; 4 – барабан наматывающий

Рисунок 1 – Схема совмещенного процесса прессование-волочение

Суть предлагаемого способа деформирования заключается в следующем (рисунок 1). Предварительно заостренный конец проволоки задается в равноканальную ступенчатую матрицу, а затем последовательно - в калибрующую волоку. По своей сути процесс задачи металла не отличается от задачи проволоки в волоку при стандартном процессе волочения. После того, как конец заготовки выйдет из волоки, он закрепляется с помощью захватывающих клещей и наматывается на барабан волочильного стана. В данном случае процесс протягивания заготовки через равноканальную ступенчатую матрицу и калибрующую волоку реализуется за счет приложения к концу заготовки вытягивающей силы. Внешнюю нагрузку прикладывают к протягиваемому металлу, и на поверхности контакта металл-инструмент возникают контактные напряжения. В отличие от других способов обработки материалов давлением, реализация которых не может быть осуществлена без присутствия контактных сил трения, при волочении на разделе металл-инструмент, направленные против движения металла, являются негативными явлениями процесса, что, несомненно, подразумевает использование технологических смазок, уменьшающих трение.

### Методы исследования

Как принято в работах по Materials Science новый объект изучения должен быть рассмотрен в единстве и взаимодействии четырех основных аспектов: технологии его получения, результатов исследования структуры, результатов изучения свойств и моделирования основных процессов: процессов технологии, эволюции структуры и связи свойств со структурой [17]. Поэтому в данной статье внимание уделяется моделированию процесса «прессование-волочение».

Моделирование различных процессов деформирования в обработке металлов давлением является актуальной задачей, поскольку оно позволяет исследователю заглянуть «внутрь» процесса, оценить возникающие напряжения и деформации, предсказать появление новых дефектов их развитие и закрытие. Также моделирование позволяет выявить рациональные параметры инструмента и заготовки для наилучшего протекания процесса. А современные программные комплексы моделирования предоставляют широчайшие возможности для работы. Они позволяют смоделировать практически любой процесс, минуя дорогостоящие эксперименты [18].

С целью определения возможности протекания нового непрерывного способа деформирования «прессование-волочение» и влияние его на изменение микроструктуры было проведено моделирование в программном комплексе Deform.

В качестве материала деформируемой заготовки была выбрана сталь марки Ст3. Материал равноканальной матрицы и пуансона были приняты абсолютно жесткими. Температура заготовки, как и температура матрицы, была выбрана равной 20°C - для получения оптимальных значений параметров НДС и усилий деформирования.

Так же для моделируемого эксперимента, согласно литературному обзору, были заданы значения коэффициента трения между заготовкой, матрицей  $\mu=0,08$ ; коэффициент теплообмена с окружающей средой, равный 1; скорость прессования 1мм/с [19].

### Результаты исследования

Многokратная протяжка проволоки через равноканальную угловую ступенчатую матрицу позволила получить материал с ультрамелкозернистой структурой и улучшить прочностные характеристики протягиваемого материала, однако недостатком данного процесса является изменение поперечного сечения образцов в местах контакта с матрицей (овализация) проволоки (рис. 2), что недопустимо.

Для устранения дефекта геометрии было предложено дополнительно использовать волоку, установленную после равноканальной угловой матрицы для калибровки проволоки и придания требуемого размера и формы профиля поперечного сечения. Данный процесс опять был смоделирован в среде Deform 3D.

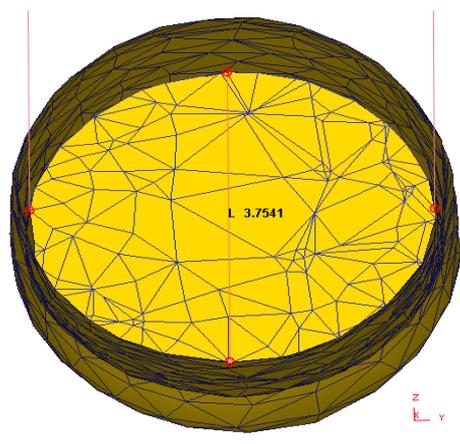
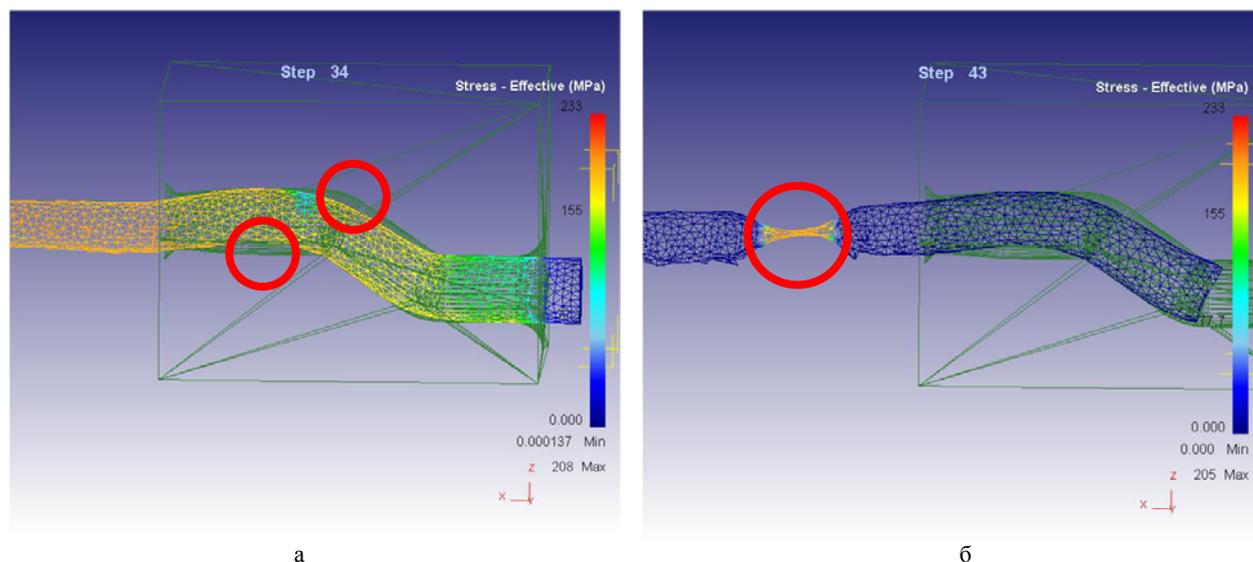


Рисунок 2 – Геометрия поперечного сечения образца

В результате проведенного моделирования было установлено, что протекание данного процесса невозможно из-за чрезмерного возрастания усилия волочения, в разы превышающего предел прочности материала образца, что привело к обрыву проволоки. Пластическая деформация, которая продолжается и после выхода заготовки из инструмента приводит к тому, что возникают затяжки (утонения) и обрывы (рисунок 3б).

Также за счет утонения проволоки при прохождении канала матрицы не происходит полное заполнение его пространства, что также негативно сказывается на прорабатывании поперечного сечения образца (рисунок 3а).



а

б

Рисунок 3 - Моделирование процесса в совмещенной матрице

В ходе выявленных в процессе моделирования недостатков данного процесса нами предлагается к заднему концу задаваемого образца приложить наряду с усилием волочения, заталкивающее усилие. Процесс деформирования по предлагаемой схеме, т.е. прессование-волочение с использованием равноканальной ступенчатой матрицы, волокна и с использованием заталкивающего усилия так же смоделировали в программном комплексе Deform. В ходе проведенного моделирования удалось добиться стабильности протекания процесса. В результате заднего подпора удалось добиться полного заполнения канала матрицы, что улучшит прорабатываемость образца в поперечном сечении (рисунок 4) и исключить обрыв проволоки на выходе из матрицы.

Также хочется отметить, что особенностью последнего варианта совмещенного процесса прессование-волочение процесса является необходимость согласования скоростей заталкивания и вытягивания образца.

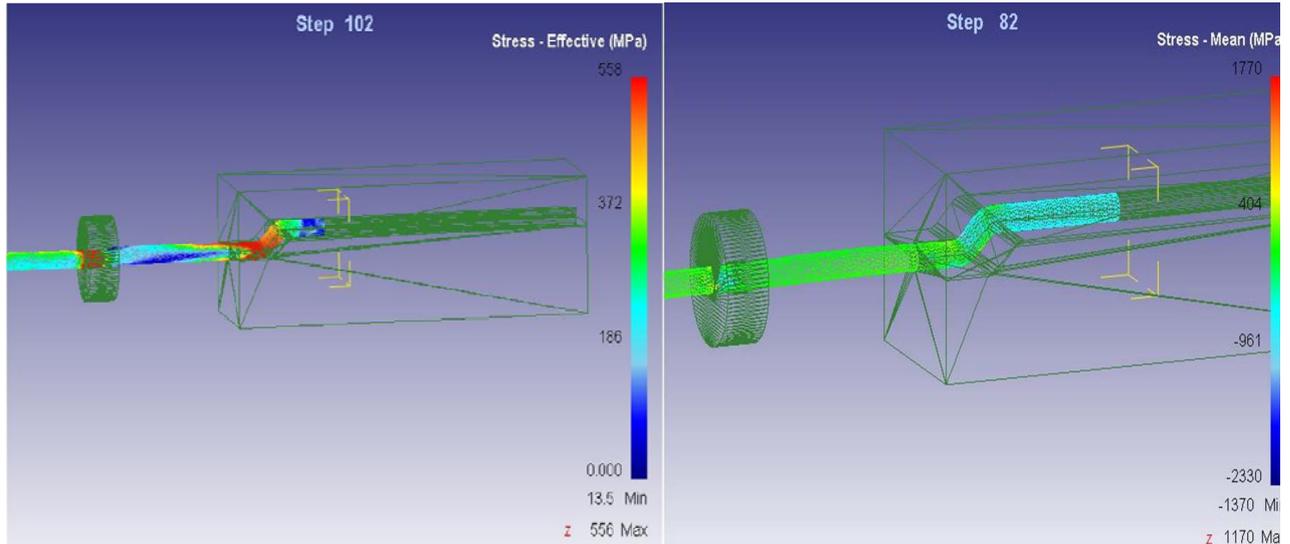


Рисунок 4 - Распределение эквивалентных  $\sigma_{\text{экв}}$  (а) и гидростатического (среднее)  $\sigma_{\text{ср}}$  (б) напряжений по сечению заготовки

Напряженное состояние заготовки в момент деформирования является важнейшей характеристикой, влияющей на получение качественного металла. Напряженно-деформированное состояние (НДС) при прессовании-волочении было проанализировано по результатам распределения эквивалентного напряжения (stress effective) –  $\sigma_{\text{экв}}$ .

Анализ полученных результатов показывает, что максимальные значения эквивалентных напряжений при прессовании-волочении сосредоточены в наклонном канале матрицы и волоке. На протяжении всего процесса присутствуют зоны с пониженными значениями напряжений – зоны разгрузки - между матрицей и волокой. Значение эквивалентных напряжений при установившемся процессе практически не изменяется и остаются примерно на одном уровне с незначительными отклонениями до 4-5% (рис. 4а).

Из теории напряжений известно, что знак гидростатического давления характеризует физическое состояние частицы [20]. Когда частица находится под действием растягивающих напряжений гидростатическое давление положительно, и наоборот, когда частица находится под действием сжимающих напряжений гидростатическое напряжение отрицательно. На качество металла (лучшую проработку структуры и заваривание внутренних дефектов) положительно влияет наличие сжимающих напряжений внутри деформируемого тела, возникающих в процессе его деформирования. Эти напряжения можно охарактеризовать распределением среднего напряжения  $\sigma_{\text{ср}}$  по сечению заготовки (рис.4б).

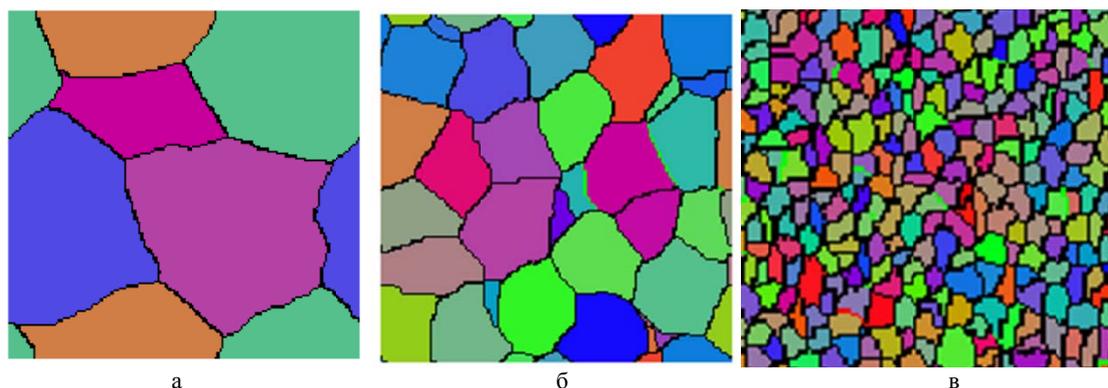
Характер распределения  $\sigma_{\text{ср}}$  показывает, что на протяжении всей матрицы, за исключением небольших зон, преобладают сжимающие напряжения, а на выходе из матрицы и в волоке преобладают растягивающие напряжения. Зоны растягивающих напряжений на наклонном канале расположены у верхней стенки, что объясняется повышенным значением коэффициента трения на данном участке, а также действием напряжений изгиба.

Возрастание роли напряжений сжатия в общей схеме напряженного состояния увеличивает пластичность. В условиях резко выраженного всестороннего сжатия является возможным деформировать даже очень хрупкие материалы. Схема всестороннего сжатия является наиболее благоприятной для проявления пластических свойств, так как при этом затрудняется межзеренная деформация и вся деформация протекает за счет внутризеренной. Возрастание роли напряжений растяжения приводит к снижению пластичности. В условиях всестороннего растяжения с малой разностью главных напряжений, когда касательные напряжения малы для начала пластической деформации, даже самые пластичные материалы хрупко разрушаются [19].

Таким образом, схема всестороннего сжатия, обеспечиваемая в большей части матрицы, гарантирует отсутствие макро- и микротрещин в металле и благоприятствует максимальной степени пластичности деформируемой заготовки в матрице, а затем и волоке.

После получения удачной модели нами было принято решение о проведении исследований влияния нового непрерывного способа деформирования «прессование-волочение» на эволюцию микроструктуры. Для исследования влияния нового непрерывного способа деформирования «прессование-волочение» на размер зерна металла деформируемой проволоки провели моделируемый эксперимент с помощью программы Deform-3D, а точнее при помощи его вспомогательного модуля Microstructure-3D. Этот модуль позволяет рассматривать эволюцию микроструктуры на каждом шаге деформирования с целью определения необходимого числа циклов деформирования для получения наноструктуры, не прибегая к реальному эксперименту.

Результаты моделирования с целью изучения влияния нового непрерывного способа деформирования «прессование-волочение» на эволюцию микроструктуры представлены на рисунке 5.



а – начальное (недеформированное) зерно;  $d_{cp}=50,0$  мкм; б – первый цикл деформирования;  $d_{cp}=31,0$  мкм; в – третий цикл деформирования;  $d_{cp}=15,0$  мкм

Рисунок 5 – Данные по микроструктуре в программном комплексе

Из результатов моделирования микроструктуры видно, что при использовании совмещенного процесса «прессование-волочение» происходит измельчение исходной структуры, и по всему объему заготовки наблюдаются повышенные плотности образованных дислокаций. Таким образом, процесс прессование-волочение в равноканальной ступенчатой матрице позволяет получить заготовки с равноструктурной структурой и однородным распределением физических свойств по всему сечению заготовки.

#### Выводы:

На основании полученных данных можно с уверенностью сделать вывод о возможности протекания совмещенного процесса «прессование-волочение». Использование же в данном процессе равноканальной ступенчатой матрицы благоприятно влияет не только на структуру, но и на схему всестороннего сжатия в большей части матрицы, обеспечивающую отсутствие макро- и микротрещин в металле и благоприятствующую максимальной степени пластичности деформируемой заготовки в матрице, а затем и волоке.

#### REFERENCES

- [1] Chichkan A.S., Chesnokov V.V., Gerasimov E.Yu., Parmon V.N. (2013) Production of nanoporous ceramic membranes using carbon nanomaterials, *Doklady Physical Chemistry*, 2:135–137. DOI: 10.1134/S0012501613060031
- [2] Mao ZP, Ma J, Wang J, Sun BD. (2009) The effect of powder preparation method on the corrosion and mechanical properties of TiN – based coating by reactive plasma spraying, *Applied surface science*, 6:3784-3788.
- [3] Liakishev N. Alimov M. (2007) Preparation and physico-mechanical properties of bulk nanocrystalline materials. ЭЛИЗ, Moscow. ISBN: 978-5-901179-07-9 (In Russian)
- [4] Volodin A.M., Zaikovskii V.I., Kenzhin R.M., Bedilo A.F., Mishakov I.V., Vedyagin A.A. (2017) Synthesis of Nanocrystalline Calcium Aluminate C12A7 under Carbon Nanoreactor Conditions, *Materials Letters*, 189:210-212. DOI: 10.1016/j.matlet.2016.11.112
- [5] Kurapov G., Orlova E., Volokitina I., Turdaliev A. (2016) Plasticity as a physical-chemical process of deformation of crystalline solids, *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, 51:451-457
- [6] Slesarenko V. Yu., Gunderov D. A., Ulyanov P. G., Valiev R. Z. (2014) Formation of amorphous states in  $Ti_{50}Ni_{25}Cu_{25}$  alloy subjected to severe plastic deformation, *Nanoglass issue*, IOP Conf. Series, Materials Science and Engineering. P63. DOI:10.1088/1757-899X/63/1/012166

- [7] Zhilyaev A. P., Langdon T. G. (2008) Using high-pressure torsion for metal processing: Fundamentals and applications, *Progress in Materials Science*, 53:893–979
- [8] Mashekova A. S. (2016) Bulletin of National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan [Vestnik Nacional'noj akademii nauk Respubliki Kazahstan] 5:107-121. (In Russian)
- [9] Valiev R.Z., Alexandrov I.V. (2000) Nanostructured materials obtained by severe plastic deformation. Logos, Moscow. ISBN: 5-9221-0582-5 (In Russian)
- [10] Raab G., Valiev R., Lowe T., Zhu Y. (2004) Continuous processing of ultrafine grained Al by ECAP-Conform, *Materials Science and Engineering*, 382: 30-34
- [11] Nayzabekov A.B., Lezhnev S.N., Volokitina I.E. (2015) Change in copper microstructure and mechanical properties with deformation in an equal channel stepped die, *Metal Science and Heat Treatment*, 57:5-6. DOI: 10.1007/s11041-015-9870-x
- [12] Nayzabekov A.B., Lezhnev S.N., Kurapov G.G., Volokitina I.E., Orlova E.P. (2016) Bulletin of National academy of sciences of the Republic of Kazakhstan [Vestnik Nacional'noj akademii nauk Respubliki Kazahstan] 2:95-102. (In Russian)
- [13] Lezhnev S., Volokitina I., Koinov T. (2014), Research of influence equal channel angular pressing on the microstructure of copper, *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*, 49:621-630
- [14] Kyung-Tae Park, Chong Soo Lee, Dong Hyuk Shin. Strain hardenability of ultrafine grained low carbon steels processed by ECAP, *Rev. Adv. Mater. Sci.*, 10:133-137
- [15] Murashkin M.Yu., Sabirov I., Kazykhanov V.U. (2013) Enhanced mechanical properties and electrical conductivity in ultrafine-grained Al alloy processed via ECAP-PC, *Journal of Materials Science*, 48:4501-4509. DOI: 10.1007/s10853-013-7279-8
- [16] Azbanbaev E.M. (2011) The technology of production of metals and recycled materials [Tehnologija proizvodstva metallov i vtorichnyh materialov] 1:12-16. (In Russian)
- [17] Raab G., Lapovok R. (2006) Modelling of Stress-Strain Distribution in ECAE by analytical-experimental method, *Ultrafine Grained Materials IV TMS Meeting*, 1:189-194.
- [18] Naizabekov A, Lezhnev S, Volokitina I, Panin E. (2014) Computer modeling of the rolling process of reinforcing steel, *Advanced Materials Research*, Vol.1030-1032:1286-1291. DOI:10.4028/www.scientific.net/AMR.1030-1032.1286
- [19] Gromov N.P. (1978) Theory of metal forming [Teoriya obrabotki metallov davleniem] М.: Metallurgy, 360 p. (In Russian)
- [20] Raab G.I., Aleksandrov I.V., Budilov I.N. (2001) Perspective technologies of physical and chemical dimensional processing and shaping of operational properties of metals and alloys [Perspektivnye tehnologii fiziko-himicheskoy razmernoy obrabotki i formirovaniya jekspluatatsionnyh svoystv metallov i splavov] 5:295-301. (In Russian)

ӘОЖ: 621.771

А.В. Волокитин<sup>1</sup>, Г.Г. Курапов<sup>1</sup>, И.Е. Волокитина<sup>2</sup>, Е.А. Панин<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан;

<sup>2</sup>Қарағанды мемлекеттік индустриалық университеті, Теміртау қ., Қазақстан

#### БАСПАЛАУ-СОЗУ АРАЛАС ПРОЦЕСІНІҢ МОДЕЛЬДЕУ

**Аннотация.** Аталған жұмыста «баспалау-созу» жаңа үздіксіз деформациялау тәсілінің өту мүмкіндік-терін және оның микроқұрылымды өзгертуін анықтау мақсатында DEFORM бағдарламалық кешенінде модельдеу іске асырылған.

Модельдеуді іске асыру барысында аталған үрдістің өтуі кейбір технологиялық факторларды сақтаған жағдайда мүмкін болатындығы анықталды, ал «баспалау-созу» процесінде тең арналы сатылы матрицаны қолдану құрылымға ғана қолайлы әсер етіп қоймай, сондай-ақ матрицаның кең бөлігіндегі жан-жақты қысу схемасына да қолайлы әсер етеді.

Деформациялау процесі барысындағы микроқұрылымның өзгерісін модельдеу «баспалау-созу» процестерін біріктіре қолданған кезде бастапқы құрылымның ұсақталатындығын және дайындаманың бүкіл көлемі бойынша түзілген дислокациялардың тығыздығы артатындығын көрсетті.

Осылайша, тең арналы сатылы матрицада баспалау-созу процесі түйіршіктері бірдей және бүкіл қимасы бойынша физикалық қасиеттерінің таралуы бірқалыпты болатын дайындама алуға мүмкіндік береді. Осымен қоса, аталған деформациялау тәсілін өндіріске енгізу айтарлықтай экономикалық салымдарды талап етпейді және үрдісті Қазақстан Республикасының сым өндірумен айналысатын өнеркәсіптік кәсіпорындарына енгізуге болады, себебі үрдісі қолданыстағы созу стандартын қайта жабдықтауды қажет етпейді, тек арнасы-нан материалды тартып созуға арналған арнайы тең арналы сатылы матрицаны созу станының конструкция-сына қосу жеткілікті.

**Түйін сөздер:** үлгілеу, баспалау-созу, матрица, сым, микроқұрылым.

#### Сведения об авторах

Волокитин А.В. - Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, докторант PhD, магистр, +77012509363, [dyusha.vav@mail.ru](mailto:dyusha.vav@mail.ru);

Курапов Г.Г. - Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, к.х.н., профессор, +77762861940, [kurapov1940@mail.ru](mailto:kurapov1940@mail.ru);

Волокитина И.Е. - Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Теміртау, Казахстан, докторант PhD, магистр, +77477115005, [irinka.vav@mail.ru](mailto:irinka.vav@mail.ru);

Панин Е.А. - Карагандинский государственный индустриальный университет, г. Теміртау, Казахстан, магистр, +77017754616, [cooper802@mail.ru](mailto:cooper802@mail.ru)

МАЗМҰНЫ

|  |     |
|--|-----|
| <b>Техникалық ғылымдар</b>   |     |
| Полецук О. Х., Яркова А. Г., Адырбекова Г. М., Ермаханов М. Н. Тығыздықтың функционал теориясының негізінде дихлорнафтахинондардың аминдеу реакциясының механизмін зерттеу.....  | 5   |
| <b>Физика</b>  |     |
| Омар Ж. О., Такибаев Н. Ж., Құрманғалиева В. О. Резерфорд шашырауын есептеу және талдау.....   | 14  |
| <b>Информатика</b>   |     |
| Ахметов Б. Б., Корченко А. Г., Терейковский И. А., Алибиева Ж. М., Батиев И. М. Ақпараттық жүйенің желілік ресурстарына жасалатын кибершабуылдарды таныпбілудің нейрожелілік құралдарының тиімділігін бағалау параметрлері.....        | 19  |
| <b>Химия</b>   |     |
| Фазылов С. Д., Нуркенов О. А., Ибраев М. К., Жұмакаева Б. Д., Жақыпова А. Н., Нұхұлы А., Жұринов М. Ж. 5-меркапто-3-фенил-1,3,4-тиадиазол-2-тионның жаңа туындылары. Синтезі және құрылымы.....  | 39  |
| <b>Биология</b>  |     |
| Утеулин К. Р., Байтулин И. О. Көк сағыздың деградацияланған популяцияларын жаңғарту қажеттілігі.....   | 56  |
| * * *  |     |
| <b>Техникалық ғылымдар</b>   |     |
| Машеков С. А., Ақпанбетов Д. Б., Абсадықов Б. Н., Нугман Е. З., Рахматулин М. Л., Полецук А. И., Машекова А. С. Көп қызметті бойлық-сыналы орнақта жолақты ыстықтай және суықтай илемдеудің жылдамдығын автоматты реттейтін жүйе.....  | 62  |
| Машеков С. А., Абсадықов Б. Н., Акимбекова М. М., Тусупкалиева Э. А., Мауленова М. Р. Бұрандалы пішінбілік пен бойлық-сыналы орнақта табақты-металды серпімді пластикалық деформациялаудың шеткі-элементтік моделі.....                | 78  |
| Айтчанов Б. Х., Тергеусизова А. С. Автоматтыңдырылған басқару объектісі ретінде оптикалық өзекшелерді созудың технологиялық процесі.....   | 91  |
| Волокитин А. В., Қурапов Г. Г., Волокитина И. Е., Панин Е. А. Баспалау-созу аралас процесінің модельдеуі.....  | 96  |
| Леднев С. Н., Қурапов Г. Г., Волокитин А. В., Волокитина И. Е., Удербаяева А. Е. «Баспалау-созу» бірлескен процесінде икроқұрылымы эволюциясы.....   | 103 |
| <b>Астрофизика</b>   |     |
| Шыныбаев М. Д., Даирбеков С. С., Жолдасов С. А., Мырзақасова Г. Е., Алиасқаров Д. Р., Сәдібек А. Ж. Хиллдың екінші есебіндегі делоненің оскуляциялық элементтері.....  | 110 |
| <b>Химия</b>   |     |
| Баешов А. Б., Кадирбаева А. С., Баешова А. Қ., Жұрынов М. Ж. Айнымалы тоқпен поляризацияланған алюминий электродтарының сілті қосылған натрий хлориді ерітіндісінде еруі.....  | 117 |
| Чопабаева Н. Н., Муканов К. Н. In Vitro жағдайында эксперименталды панкреатиты бар егеуқұйрықтардың қан сарысуының көрсеткіштеріне сорбенттің әсері.....   | 124 |
| <b>Биология</b>  |     |
| Саятов М. Х., Жұматов Қ. Х., Қыдырманов А. И., Карамендин К. Ә., Даулбаева К. Д., Асанова С. Е., Қасымбеков Е. Т., Хан Е. Я., Сүлейменова С. А. Қазақстанның жабайы орнитофаунасындағы тұмау а вирусына мониторинг (2002-2015 жж.).130 |     |
| Бостанова А. М., Әбдімүтәліп Н. Ә., Ибрагимова Д. И. Өсімдік тұқымдарының өсімділерін әртүрлі микроағзалармен зақымданудың ерекшеліктері.....  | 137 |
| Лаханова К. М., Кедельбаев Б. Ш. Қара түсті қаракөл қозыларының жүн талшығының қабыршақ қабатындағы жасушаларында меланиннің таралуын жарық микроскопиялық зерттеу.....  | 141 |
| Бостанова А. М., Сержанова А. Е., Тойчибекова Г. Б. Өсімдік тұқымдарындағы зен саңырауқұлақтарының дамуын және олардың әсер ету жағдайларын зерттеу.....   | 146 |
| <b>Қоғамдық ғылымдар</b>   |     |
| Козловский В., Нарбаев Қ. А. Қазақстан республикасындағы төтенше жағдайлар зардаптарын бағалаудың ұйымдастыру құқықтық негіздері мәселелеріне.....   | 151 |
| Сатылмыш Й. Мазмұнға негізделген оқыту әдісін пайдалана отырып жаратылыстану пәндерін шет тілінде үйрету.....  | 161 |
| Аюпова З. К., Құсайынов Д. Ә. Қазақстан республикасы құқықтық жүйесіндегі ана мен бала құқықтарын қорғау механизмдері.....   | 167 |
| Азатбек Т. А., Рамазанов А. А. Қазақстан ғылымындағы экономиканың дамуы.....   | 174 |
| Панзабекова А. Ж., Турабаев Г. К., Жунисбекова Т. А. Қазақстан республикасындағы еңбек өнімділікке еңбекақының әсері.....  | 184 |
| Цеховой А. Ф., Жақыпбеков Ж. Н. Компанияны дамыту және Қазақстанның бәсекеге жарамдылығын арттыру үшін басқару консалтингінің ықпалы.....  | 191 |
| Атығаев Н. Ә. Моғұлдардың исламды қабылдауы (мырза Мұхаммед Хайдардың «Тарих-и рашиди» мәліметтері бойынша).....   | 196 |
| Цай В. М. Ұйымдық өзгерістерді басқару: жаңа тұжырымдаманың нобайлары.....   | 202 |
| Андреева Г. М. Мемлекеттік-жеке меншік серіктестік: әлемдік тәжірибеде қолданылатын қағидалары мен формалары.....  | 207 |
| Смаилова Ж. П. Тәуелсіздік жылдарында қазақстанда кәсіпкерлікті дамыту: мәселелері, перспективалары мен басымдықтары туралы.....   | 214 |
| Абдимомынова А. Ш., Берикболова У. Д., Темирова А. Б. Инвестициялық және инновациялық қызметтің өңірлік Механизмі.....   | 227 |
| Тлеужанова М. А., Алиев У. Ж., Герасимова Ю. Н. Жоғары білімнің басқару жүйесінің талдауы мен бағалауы.....  | 237 |

## СОДЕРЖАНИЕ

**Технические науки**

*Полецук О. Х., Яркова А. Г., Адырбекова Г.М., Ермаханов М.Н., Саидахметов П.А.* Исследование механизма реакции аминирования дихлорнафтохинонов на основании теории функционала плотности..... 5

**Физика**

*Омар Ж.О., Такибаев Н.Ж., Құрманғалиева В.О.* Расчет и анализ рассеяния резерфорда..... 14

**Информатика**

*Ахметов Б.Б., Корченко А.Г., Терейковский И.А., Алибиева Ж.М., Батиев И.М.* Параметры оценки эффективности нейросетевых средств распознавания кибератак на сетевые ресурсы информационных систем..... 19

**Химия**

*Фазылов С.Д., Нуркенов О.А., Ибраев М.К., Жумакаева Б. Д., Жакупова А.Н., Нухулы А., Журинов М.Ж.* Новые производные 5-меркапто-3-фенил-1,3,4-тиадиазол -2-тиона. Синтез и строение..... 39

**Биология**

*Утеулин К.Р., Байтулин И.О.* О необходимости восстановления деградированных популяций Кок-Сагыза..... 56

\* \* \*

**Технические науки**

*Машеков С.А., Акпанбетов Д.Б., Абсадыков Б.Н., Нугман Е.З., Рахматулин М.Л., Полецук А.И., Машекова А.С.* Система автоматического регулирования скорости прокатки полос на многофункциональном продольно-клиновом стане горячей и холодной прокатки..... 62

*Машеков С.А., Абсадыков Б.Н., Акимбекова М.М., Тусупкалиева Э.А., Мауленова М.Р.* Конечно-элементная модель упругопластического деформирования листового металла в волнистых валках и продольно-клиновом стане..... 78

*Айтчанов Б.Х., Тергеусизова А.С.* Технологический процесс вытяжки оптических стержней как объект автоматизированного управления..... 91

*Волокитин А.В., Курапов Г.Г., Волокитина И.Е., Панин Е.А.* Моделирование совмещенного процесса прессования-волоочение..... 96

*Лежнев С.Н., Курапов Г.Г., Волокитин А.В., Волокитина И.Е., Удербаяева А.Е.* Эволюция микроструктуры стали при совмещенном процессе «прессование-волоочение»..... 103

**Астрофизика**

*Шинибаев М.Д., Даирбеков С.С., Жолдасов С.А., Мырзакасова Г.Е., Алиаскаров Д.Р., Садыбек А.Ж.* Оскулирующие элементы делоне во второй задаче Хилла..... 110

**Химия**

*Башев А.Б., Кадирбаева А.С., Башева А.К., Журинов М.Ж.* Растворение алюминиевых электродов в растворе хлорида натрия с добавлением щелочи при поляризации переменным током..... 117

*Чопабаева Н.Н., Муканов К.Н.* Влияние сорбента на показатели сыворотки крови крыс с экспериментальным острым панкреатитом в условиях In Vitro..... 124

**Биология**

*Саятов М.Х., Жуматов К.Х., Кыдырманов А.И., Карамендин К.О., Даулбаева К.Д., Асанова С.Е., Касымбеков Е.Т., Хан Е.Я., Сулейменова С. А.* Мониторинг вирусов гриппа а в дикой орнитофауне Казахстана (2002-2015 гг.)..... 130

*Бостанова А.М., Абдимуталип Н.А., Ибрагимова Д.И.* Особенности заражения проростков семян растений различными микроорганизмами..... 137

*Лаханова К.М., Кедельбаев Б.Ш.* Светомикроскопические исследования распределения меланина в корковых клетках волоса каракульских ягнят черной окраски..... 141

*Бостанова А.М., Сержанова А.Е., Тойчибекова Г.Б.* Изучение развития плесневых грибов в семенной массе растений и условия их дальнейшего воздействия..... 146

**Общественные науки**

*Козловский В., Нарбаев К.А.* К вопросу об организационно-правовых основах оценки последствий чрезвычайных ситуаций в республике Казахстан..... 151

*Йылмаз С.* Преподавание предметов по естественным наукам на иностранном языке с помощью инструкции на основе контента..... 161

*Аюпова З.К., Кусаинов Д.У.* Механизм защиты прав женщин и детей в правовой системе республики Казахстан..... 167

*Азатбек Т.А., Рамазанов А.А.* Научность экономического развития Казахстана..... 174

*Панзабекова А.Ж., Турабаев Г.К., Жунисбекова Т.А.* Влияние заработной платы на производительность труда в республике Казахстан..... 184

*Цеховой А.Ф., Жакипбеков Ж.Н.* Управленческий консалтинг как фактор развития компании и повышения конкурентоспособности Казахстана..... 191

*Атыгаев Н.А.* Исламизация моголов (по сведениям «Тарих-и рашиди» мирза Мухаммед Хайдара)..... 196

*Цай В.М.* Управление организационными изменениями: контуры новой концепции..... 202

*Андреева Г.М.* Государственно-частное партнерство: принципы и формы, используемые в мировой практике..... 207

*Смашлова Ж.П.* Развитие предпринимательства в казахстане за годы независимости: проблемы, перспективы и приоритеты развития..... 214

*Абдимомынова А.Ш., Берикболова У.Д., Темирова А.Б.* Региональный механизм инвестиционной и инновационной деятельности..... 227

*Тлеужанова М.А., Алиев У.Ж., Герасимова Ю.Н.* Анализ и оценка системы управления высшего образования в современных условиях в Казахстане..... 237

CONTENT

**Technical sciences**

*Poleshchuk O.Kh., Yarkova A.G., Adyrbekova G.M., Ermakhanov M.N., Saidakhmetov P.A.* Study of the reaction amination mechanism of the dichloronaphthalene on the basis of the density functional theory..... 5

**Physics**

*Omar ZH.O., Takibayev N.ZH., Kurmangalieva V.O.* Calculation and analysis of rutherford scattering..... 14

**Informatics**

*Akhmetov B. B., Korchenko A.G., Tereykovsky I.A., Alibiyeva Zh.M., Bapiyev I.M.* Parameters of efficiency estimation of neural networks of cyber attacks recognition on network resources of information systems ..... 19

**Chemistry**

*Fazylov S.D., Nurkenov O.A., Ibraev M.K., Zhumakaeva B.D., Zhakupova A.N., Нухулы А., Zhurinov M.Zh.* New derivatives of 5-mercapto-3-phenyl-1,3,4-thiadiazol-2-tione. Synthesis and structure..... 39

**Biology**

*Uteulin K. R., Baitulin I.O.* On necessity of restoration of the degraded Kok Saghyz population..... 56

\* \* \*

**Technical sciences**

*Mashekov S.A., Akpanbetov D.B., Absadykov B.N., Nugman Ye.Z., Rakhmatulin M.L., Poleshchuk A.I., Mashekova A.S.* System of automatic control of the speed of rolling strips on a multifunctional longitudinal-wedge mill for hot and cold rolling..... 62

*Mashekov S.A., Absadykov B.N., Akimbekova M.M., Tusupkaliyeva E.A., Maulenova M.R.* Finite element model of elasto-plastic deformation of sheet metal in corrugated rolls and longitudinal-wedge mill..... 78

*Aitchanov B.H., Tergeussizova A.S.* Technological process of exhausting optical rods as an object of automated control..... 91

*Volokitin A.V., Kurapov G.G., Volokitina I.E., Panin E.A.* Simulation of the combined process of pressing-drawing..... 96

*Lezhnev S.N., Kurapov G.G., Volokitin A.V., Volokitina I.E., Uderbaeva A.E.* The evolution of the microstructure of steel at the combined process of "pressing-drawing"..... 103

**Astrophysics**

*Shinibaev M.D., Dairbekov S.S., Zholdasov S.A., Myrzakasova G.E., Aliaskarov D.R., Sadybek A.G.* Delaunay osculating elements in thesecond Hill task ..... 110

**Chemistry**

*Bayeshov A.B., Kadirbayeva A.S., Bayeshova A.K., Zhurinov M.Zh.* Dissolution of aluminum electrodes in sodium chloride solution with addition of alkaline by polarization of alternating current..... 117

*Chopabayeva N.N., Mukanov K.N.* In Vitro effect of sorbent on parameters of blood serum of laboratory rats with experimental acute pancreatitis ..... 124

**Biology**

*Sayatov M.Kh., Zhumatov K. Kh., Kydyrmanov A.I., Karamendin K.O., Daulbaeva K.D., Asanova S.E., Kasymbekov E. T., Khan E.Ya., Suleymenova S. A.* Monitoring of influenza a viruses in the wild avifauna of Kazakhstan (2002-2015)..... 130

*Bostanova A. M., Abdimutalip N.A., Ibragimova D. I.* Features of infection of sprouts of seeds of plants with different microorganisms..... 137

*Lakhanova K.M., Kedelbayev B.* The light microscopic research into distribution of melanin in crust cells of the hair from karakul lambs of black color..... 141

*Bostanova A. M., Serzhanova A.E., Toychibekova G.B.* Studying of development of mould mushrooms in the seed mass of plants and conditions of their further influence..... 146

**Social Sciences**

*Kozlowski W., Narbayev K.A.* To the question of organizational-legal bases of assessment of consequences of emergency situations in the republic of Kazakhstan..... 151

*Yilmaz S.* Teaching of natural science subjects in foreign language by using content based instruction..... 161

*Ayupova Z.K., Kussainov D.U.* Mechanism of defence of women and children's rights in the legal system of the republic of Kazakhstan..... 167

*Azatbek T.A., Ramazanov A.* Science Economy Development in Kazakhstan..... 174

*Panzabekova A.ZH., Turabaev G.K., Zhumisbekova T.A.* Salary influence on labour productivity in the republic of Kazakhstan ..... 184

*Tshevovoy A., Zhakipbekov Zh.* Management consulting as a factor of development of the company and the foundation for improving the competitiveness of Kazakhstan..... 191

*Atygaev N.A.* The islamization of moghuls (according to mirza muhammad Haidar's «Tarikh-I rashidi») ..... 196

*Tsay V.M.* Change of organizational management: new concept outlines..... 202

*Andreeva G.M.* Public-private partnerships: principles and forms used in the world practice ..... 207

*Smailova Zh.P.* The development of entrepreneurship in kazakhstan for years of independence: problems, prospects and development priorities..... 214

*Abdimomynova A.Sh., Berikbolova U.D., Temirova A.B.* Regional mechanism of investment and innovation activity..... 227

*Tleuzhanova M.A., Aliyev U. Zh., Gerassimova Y.N.* Analysis and evaluation of control system of higher education in modern conditions in Kazakhstan..... 237

---

---

**Publication Ethics and Publication Malpractice  
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct ([http://publicationethics.org/files/u2/New\\_Code.pdf](http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf)). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

[www:nauka-nanrk.kz](http://www.nauka-nanrk.kz)

**ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)**

<http://www.reports-science.kz/index.php/ru/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т.А. Апендиев*  
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 15.04.2017.  
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.  
7,5 п.л. Тираж 2000. Заказ 2.

---

---

*Национальная академия наук РК*  
*050010, Алматы, ул. Шевченко, 28, т. 272-13-18, 272-13-19*